

Zentrale Kläranlage Chemnitz

Umbau des Zulaufbereiches Baubeschreibung

Fachplanung EMSR

Bauherr:

Stadt Chemnitz
vertreten durch die Betriebsleitung in Angelegenheiten des
Entsorgungsbetriebes der Stadt Chemnitz
Blankenburgstraße 62
09114 Chemnitz

Inhaltsverzeichnis

1	<i>Allgemeines</i>	4
1.1	Aufgabenstellung	4
1.2	Abkürzungsverzeichnis	5
1.3	AKZ-System	5
1.4	Planungsgrundlage auf Basis von Herstellerangaben	6
2	<i>Baubeschreibung</i>	7
2.1	Umbauphase	7
2.2	Stromversorgung und USV	7
2.3	Schaltanlage	8
2.4	Oberwellen Kompensation	10
2.5	Installation	11
2.5.1	Neues Rechenhaus	11
2.5.2	MID-Schacht	12
2.5.3	Trennbauwerk und Außeninstallation	13
2.5.4	Warte, EMSR-Raum und Batterieraum	14
2.5.5	Altes Rechenhaus	14
2.5.6	Geröllfang	14
2.5.7	Mobiles Gebläse Geröllfang	15
2.6	Beleuchtung	16
2.6.1	Leuchten und Lichtberechnung	16
2.6.2	Beleuchtungsschaltung	17
2.6.3	Außenbeleuchtung	18
2.7	Sicherheitsbeleuchtung	18
2.7.1	Versorgung	19
2.7.2	Rettungszeichen	19
2.7.3	Sicherheitsbeleuchtung im Außenbereich	19
2.7.4	Anforderungen Batterieraum	20
2.8	Not-Halt-System	21
2.9	Gaswarnanlage	21
2.10	Brandschutz	23
2.10.1	Raumabschließende Wände	23
2.10.2	Funktionserhalt allgemein	24
2.10.3	Funktionserhalt Sicherheitsbeleuchtung	24
2.10.4	Rauchabzug	24
2.11	Brandmeldeanlage	25
2.12	HKL	26
2.13	Blitzschutz und Erdung	27
2.14	Überspannungsschutz	30
2.15	Messstellen und Verbraucher	30

2.15.1	Verbraucher mit Sanftanlauf	30
2.15.2	Armaturen.....	30
2.15.3	Allgemeines zu Frequenzumrichtern	31
2.15.4	Technologische Verbraucher mit Frequenzumrichter	34
2.15.5	HKL Verbraucher mit Frequenzumrichter.....	35
2.15.6	Probenehmer.....	36
2.16	Rechenanlage, Waschkompaktoren und Containerkarussell	37
2.16.1	Grob und Feinrechen	37
2.16.2	Waschkompaktoren.....	39
2.16.3	Vision System.....	41
2.16.4	Containerkarussell	42
2.17	Fäkalannahmestation	43
2.17.1	Rückbau Bestand	43
2.17.2	Neubau am Kanal.....	45
2.17.3	ID-System.....	46
2.18	Vor-Ort-Steuerstellen	47
2.19	Steuerungstechnik.....	47
2.20	Leitsystem.....	48
2.21	Netzwerktechnik	49
2.22	Explosionsschutz	49
2.23	Maschinensicherheit	51
2.24	Demontagen und Anpassungen im Bestand.....	52
2.24.1	Geröllfang	52
2.24.2	Rechenhaus.....	52
2.24.3	Containerhalle.....	54
2.24.4	EMSR-Raum alt (Klemmkästen)	54
2.24.5	Fäkalienpeicher	57
2.24.6	Horizontalstabrechen Zulaufkanal	58
2.24.7	Durchflussmessung RÜB	58
2.24.8	Rückpumpanlage	61
3	Schnittstellen.....	64
3.1	Wassertechnische Ausrüstung.....	64
3.2	Fäkalannahmestation und Fäkalienpeicher	64
3.3	Sandfang	64
3.4	Containerhalle.....	65
3.5	Notlichtanlage.....	65
3.6	Brandmeldeanlage	65
3.7	Objektschutz / Videoüberwachung.....	65
3.8	Heizung, Klima, Lüftung (HKL).....	66

1 Allgemeines

Bauträger für diese folgend beschriebene Investitionsmaßnahme ist die

Stadt Chemnitz

vertreten durch die Betriebsleitung in Angelegenheiten des

Entsorgungsbetriebes der Stadt Chemnitz

Blankenburgstraße 62

09114 Chemnitz.

1.1 Aufgabenstellung

Die ZKA Chemnitz reinigt die Abwässer der Stadt Chemnitz sowie weiterer umliegender Ortschaften. Nach einer Erweiterung in den 90iger Jahren liegt die Ausbaugröße der Anlage heute bei 400.000 Einwohnern.

Im Projekt „Planungsleistungen für den Umbau des Zulaufbereiches“ wird der Zulaufbereich bis zum Sandfang überplant. Die Planungen der EMSR-Technik werden entsprechend den Vorgaben des Bauherrn realisiert.

Dies betrifft die Anlagenteile Geröllfang, Trennbauwerk und Rechen. Schnittstellen existieren zu den Regendurchlaufbecken mit seinem Entleerungspumpwerk sowie zur Fäkalannahmestation.

1.2 Abkürzungsverzeichnis

Auszüge für den Projektumfang:

AA	=	Analogausgang
AE	=	Analogeingang
AG	=	Auftraggeber
AK	=	Ablaufkanal
AKZ	=	Anlagenkennzeichnungssystem
AN	=	Auftragnehmer
AR	=	Regelarmatur
AS	=	Absperrschieber
DA	=	Digitalausgang
DE	=	Digitaleingang
DFÜ	=	Datenfernübertragung
DIN	=	Deutsche Industrienorm
E/A-Ebene	=	Zusammenfassung der Eingabe und Ausgabekarten einer SPS
EMV	=	Elektromagnetische Verträglichkeit
IWLAN	=	Industrial Wireless LAN
KA	=	Kläranlage
LWL	=	Lichtwellenleiter
LSS	=	Leitungsschutzschalter
NSHV	=	Niederspannungshauptverteilung
NSV	=	Niederspannungsverteilung
PC	=	Personalcomputer
PCS7	=	Leitsystem von Siemens
PLS	=	Prozessleitsystem
PTSK	=	Partiell Typgeprüfte Schaltgerätekombination
SA	=	Schaltanlage
SPS	=	Speicherprogrammierbare Steuerung
SS	=	Schlüsselschalter
USV	=	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VDB	=	Verein deutscher Blitzschutzfirmen
VDE	=	Verband Deutscher Elektrotechniker
VDS	=	Verein deutscher Sachversicherer
VOS	=	Vor-Ort-Steuerstelle
ZKA	=	Zentrale Kläranlage

1.3 AKZ-System

Die Zuordnung der Einbauorte von Maschinentechnischen-, EMSR-Technischen sowie bautechnischen Komponenten erfolgt nach folgendem Schema:

10-01	Trennbauwerk
10-02	Geröllfang
10-03	MID-Schacht Geröllfang
10-04	Rechenhaus
10-05	Absturzschaft
10-06	Notumlaufschacht

Da diese Neuordnung zukünftig zu Doppelungen von Bestand und Neubau führt, werden die Klarnamen der bestehenden Bauwerke für die Projektlaufzeit um den Zusatz „Alt“ ergänzt. Eine Ergänzung um den Zusatz „Neu“ ist nicht erforderlich und würde nach Projektabschluss zu umfangreichen Umbenennungen führen.

Beispiele:

Benennung vor Umbau	Benennung Bestand in der Umbauphase	Benennung Neubau
„Trennbauwerk“	"Trennbauwerk Alt"	„Trennbauwerk“
„Geröllfang“	„Geröllfang Alt“	„Geröllfang“

1.4 Planungsgrundlage auf Basis von Herstellerangaben

Teilweise wurde mit konkreten Typen und deren Eigenschaften geplant. Hersteller und Typen auf den sich die Planung bezieht, wurden in den entsprechenden Passagen benannt. Das Leistungsverzeichnis ist auf dieser Grundlage erstellt wurden.

Sollten andere Fabrikate und Typen als die geplanten oder vorgeschlagenen zum Einsatz kommen, so sind die Vorgaben des Herstellers der angebotenen Produkte umzusetzen! Auch eventuell notwendiges Zubehör oder Anpassungen, welche zum Erreichen der geplanten Funktionen und Eigenschaften der ausgeschriebenen Produkte notwendig sind, sind inklusiv zu kalkulieren und zu projektieren.

Prinzipiell sind die Produkt-, Montage- und Sicherheitsvorschriften des angebotenen Herstellers bindend umzusetzen.

2 Baubeschreibung

Die Beschreibung beinhaltet einen Neubau des Rechenhauses und des Geröllfanges auf einem von der Bestandsrechenanlage unabhängigen Baufeld.

2.1 Umbauphase

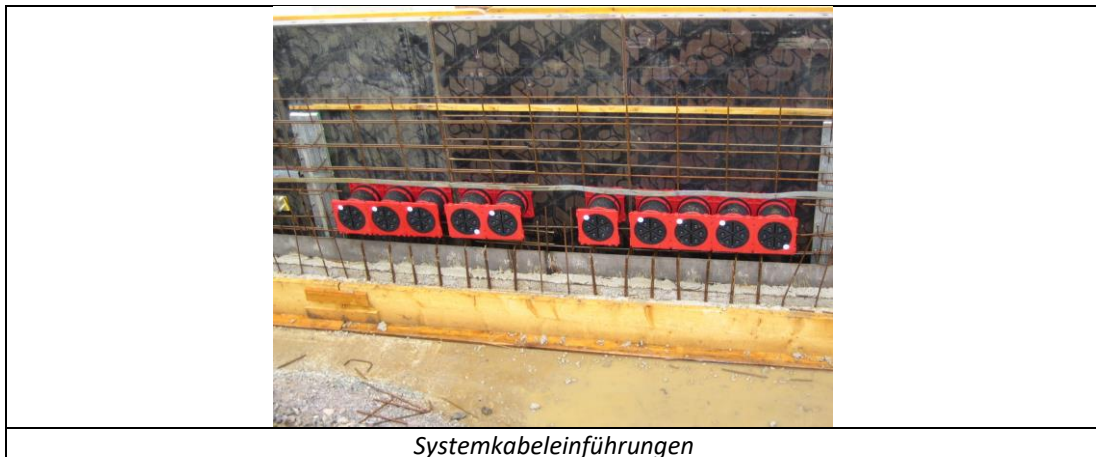
Da die Errichtung der Rechenlage und des Geröllfanges auf separaten, von der Bestandstechnik unabhängigen Baufeldern erfolgt, kann die neue Ausrüstung völlig unabhängig von der Bestandsanlage installiert werden. Es kann eine vollständige Inbetriebnahme erfolgen, ohne dass die bestehenden Rechen außer Betrieb gehen müssen. Sollten bei der Inbetriebnahme Probleme festgestellt werden, so ist es einfach möglich, auf das Bestandssystem zurückzuschalten. Erst nach bestandenem Probelauf der neuen Technik wird die Bestandstechnik demontiert.

Da die Bestandstechnik bis zur optimalen Funktion des Neubaus in Betrieb bleibt, können keine bestehenden Komponenten für den Neubau verwendet werden. Demontierte Komponenten, welche noch nicht abgeschrieben sind, gehen damit nach Abschluss der Maßnahme in die Lagerhaltung des AG über.

2.2 Stromversorgung und USV

Es ist geplant, auch die zukünftige Stromversorgung des neuen Rechenhauses aus der Niederspannungshauptverteilung der Trafostation 1 abzugreifen. Die notwendige Kabellänge bei Teilmutzung des vorhandenen Kabelzugsystems beträgt pro Strecke ca. 200m. Ausgehend vom Schacht +E110 muss das Leerrohrsystem bis zum neuen Standort des Rechenhauses erweitert werden. Dazu werden neue parallele Leerrohre vorgesehen. Details sind der Anlage zu entnehmen.

Für Kabeleinführungen in das neue Gebäude sollen bereits bauseits entsprechende Doppeldichtpackungen einbetoniert werden. Vorgefertigte Komplettsysteme stehen zum Beispiel von Firma Hauff oder Doyma zur Verfügung.



Für die Stromversorgung der neuen Schaltanlage sind 5 neue Einspeisekabel zu verlegen:

1. Stromversorgung Rechenstraße 1+2
2. Stromversorgung Rechenstraße 3+4
3. Geröllfang, übergreifende Technologie
4. HKL und Haustechnik
5. USV Einspeisung (von USV-Verteilung Laborgebäude).

Aufgrund der Zuordnung der Kabel zur Technologie lassen sich spätere Wartungen durch Abschaltung der Stromversorgung gefahrlos durchführen, ohne auf die gesamte Rechenanlage verzichten zu müssen.

Für jede Zuleitung wird ein Energiemessgerät mit Profinet-Anschluss vorgesehen. Die Aufschaltung auf das Leitsystem erfolgt über die geplante Netzwerkstruktur.

Da die bisherigen USV Anlagen für einen Betrieb mit Rechenanlage ausgelegt sind, könnte auch die Steuerungstechnik der neuen Rechenanlage mit der bestehenden Batterieanlage versorgt werden. Dafür muss das Leerrohrsystem bis zur nächsten USV-Verteilung (Laborgebäude) erweitert und neue USV-Versorgungskabel gezogen werden. Im Rechenhaus erfolgt die Verteilung mittels USV Verteiler, welcher auf der Anlage bereits mehrfach installiert wurde.

2.3 Schaltanlage

Um die Schaltanlage vor korrosiven oder aggressiven Dämpfen aus Containerhalle oder Rechenhalle zu schützen, wird ein separater Raum für die Schaltanlage vorgesehen. Durch abschließbare Türen wird sichergestellt, dass nur elektrotechnisch unterwiesenes Personal diesen Raum betreten kann. Bedieneinrichtungen, welche den Prozess betreffen, werden in diesem Raum nicht installiert.

Der für die Schaltanlage vorgesehene EMSR-Raum ist ebenerdig, wird mit Doppelboden ausgerüstet und soll über eine doppelflügelige Tür verfügen. Ein Türflügel dient dem regulären Zugang. Das Öffnen von beiden Türflügeln eignet sich für das Einbringen der Schaltanlage.

Eine direkte Sichtverbindung zwischen Schaltanlagenraum und den Räumen der Technologie wird nicht vorgesehen.

Um zu verhindern, dass korrosive Atmosphäre in den EMSR-Raum eindringen kann, werden alle Kabelzuführungen in Rechenhalle oder Containerhalle gasdicht verschlossen. Dabei soll ein Abdichtsystem zum Einsatz kommen, welches auch eine spätere Kabelverlegung ermöglicht. Die dafür erforderlichen Dichtpackungen müssen durch das Gewerk Bau bereits bauseits in die Zwischenwände integriert werden.

Als zusätzliche Maßnahme soll der Schaltanlagenraum mit leichtem Überdruck betrieben werden. So wird sichergestellt, dass bei einer leichten Beschädigung von Dichtungen keine schädliche Atmosphäre in den Raum eindringen kann.

Es ist vorgesehen, die Schaltanlage auf folgende Schaltschränke aufzuteilen:

- 1.1. 10-04C1 Einspeisung Rechenstraße 1+2
- 1.2. 10-04L11 Abgänge Rechenstraße 1
- 1.3. 10-04L12 Abgänge RGWP Rechenstraße 1
- 1.4. 10-04L14 Vor-Ort-Steuerung, Steuerungstechnik, Messtechnik Rechenstraße 1
- 1.5. 10-04L21 Abgänge Rechenstraße 2
- 1.6. 10-04L22 Abgänge RGWP Rechenstraße 2
- 1.7. 10-04L24 Vor-Ort-Steuerung, Steuerungstechnik, Messtechnik Rechenstraße 2

- 2.1. 10-04C2 Einspeisung Rechenstraße 3+4
- 2.2. 10-04L31 Abgänge Rechenstraße 3
- 2.3. 10-04L32 Abgänge RGWP Rechenstraße 3
- 2.4. 10-04L34 Vor-Ort-Steuerung, Steuerungstechnik, Messtechnik Rechenstraße 3
- 2.5. 10-04L41 Abgänge Rechenstraße 4
- 2.6. 10-04L42 Abgänge RGWP Rechenstraße 4
- 2.7. 10-04L44 Vor-Ort-Steuerung, Steuerungstechnik, Messtechnik Rechenstraße 4

- 3.1. 10-04C3 Einspeisung Allgemein und Abgang HKL
- 3.2. 10-04L51 Abgänge Geröllfang, MID Bauwerk, Fäka
- 3.3. 10-04L54 Vor-Ort-Steuerung, Steuerungstechnik, Messtechnik Geröllfang, MID Bauwerk, Fäka
- 3.4. 10-04L01 Abgänge Förderer, Transportsystem, Containerkarussell, Not-Halt
- 3.5. 10-04L04 Vor-Ort-Steuerung, Steuerungstechnik, Messtechnik Förderer, Transportsystem, Containerkarussell

- 4.1. 10-04H1F1 Einspeisung Haustechnik und HKL
- 4.2. 10-04H1F2 Haustechnik und Licht
- 4.3. 10-04H1F3 HKL Frequenzumrichter
- 4.4. 10-04H1F4 HKL Frequenzumrichter
- 4.5. 10-04H1F5 HKL Messtechnik
- 4.6. 10-04H1F6 HKL Automatisierungstechnik

Bei der Zuordnung der Schränke wurde darauf geachtet, dass in den Schränken ausreichende Reserven für spätere Erweiterungen zur Verfügung stehen.

2.4 Oberwellen Kompensation

Im Gegensatz zum Bestand, werden im Projekt sehr viele Verbraucher mit Frequenzumrichter angesteuert. Aus diesem Grund ist eine hohe Oberwellenbelastung des Netzes zu erwarten.

Die Berechnung der Spannungsdeformation THDu mittels Berechnungstool Harmonics ergibt folgendes Ergebnis:

Trafo 1 secondary side	PCC_11
Voltage THD. 3.44 %	Voltage THD. 4.80 %
IEC/EN 61000-2-4, class 2 PASS	IEC/EN 61000-2-4, class 2 PASS
Current THD. 35.99 %	Current THD. 35.99 %
Grobrechnen	Feinrechnen
Voltage THD. 4.80 %	Voltage THD. 4.80 %
Current THD. 34.87 %	Current THD. 36.11 %
Umluftventilatoren und Heizer	Ventilatoren und Luftheizer
Voltage THD. 4.80 %	Voltage THD. 4.80 %
Current THD. 75.19 %	Current THD. 64.69 %
RÜB Pumpen	
Voltage THD. 4.80 %	
Current THD. 33.06 %	
Berechnungsergebnis Harmonics	

Die THDu in der Schaltanlage Rechenhaus liegt damit bei ca. 4,8% während die THDu in der NSHV Trafostation 1 ca. 3,44% beträgt.

Die Betrachtung bezieht sich dabei ausschließlich auf die neu hinzugekommenen Verbraucher welche in der Verbraucherliste geführt werden. Nicht betrachtet wurde der bereits vorhandene Bestand welcher ebenfalls Einfluss auf die THDu nimmt.

Laut IEC/EN 61000-2-4 (Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)), class 2 sind für Industrienetze maximal 8% THDu erlaubt. Ab 5% THDu wird allgemein empfohlen aktiv gegen

Oberwellen vorzugehen. Da der Bestand nicht in die Berechnung eingeht wird angenommen, dass sich der THDu der Verbraucher an Trafostation 1 auf über 5% summiert.

Um die Spannungsqualität der Anlage nicht durch neue Verbraucher zu verschlechtern, wird ein aktives Filter vorgesehen. Dieses wird in der NSHV in einem eigenen Schaltschrank montiert und über einen Abgang der NSHV in das System eingebunden.
Aus wirtschaftlichen Gründen wird eine Kompensation von 55A vorgesehen. Diese kann die Oberwellen nicht restlos eliminieren, verbessert aber die Spannungsqualität zu einem großen Teil.

Trafo 1 secondary side	PCC_11
Voltage THD. 1.35 %	Voltage THD. 1.82 %
IEC/EN 61000-2-4, class 2	IEC/EN 61000-2-4, class 2
PASS	PASS
Current THD. 16.58 %	Current THD. 16.58 %
AAF007 55-480	Grobrechen
Voltage THD. 1.82 %	Voltage THD. 1.82 %
Current THD. 6667.23 %	Current THD. 41.48 %
Feinrechen	Umluftventilatoren und Heizer
Voltage THD. 1.82 %	Voltage THD. 1.82 %
Current THD. 43.47 %	Current THD. 87.44 %
Ventilatoren und Luftheizer	RÜB Pumpen
Voltage THD. 1.82 %	Voltage THD. 1.82 %
Current THD. 79.02 %	Current THD. 38.40 %

Ergebnis mit Kompensation

2.5 Installation

2.5.1 Neues Rechenhaus


Die Rechenhalle des neuen Rechenhauses wurde der Ex-Zone 2 zugeordnet. Daher können nur Komponenten zum Einsatz kommen, welche für die Ex-Zone 2 zertifiziert wurden. Dies betrifft unter anderem: Steckdosen, Lichtschalter, Reparaturschalter, Vor-Ort-Steuerstellen, Beleuchtung etc. Die Installation erfolgt vollständig in Aufputztechnik.

Die Containerhalle des neuen Rechenhauses wurde keiner Ex-Zone zugeordnet. Damit können industrietaugliche Standardkomponenten zum Einsatz kommen. Auch hier erfolgt die Installation vollständig in Aufputztechnik.

Für Installationsmaterial, Schalter, Steckdosen usw. sollen besonders robuste (schlagfeste) Materialien eingesetzt werden, welche weitgehend gegen korrosive Atmosphäre geschützt sind. Da im Rechenhaus auch mit Spritzwasser gearbeitet wird, soll der Schutzgrad der Installationsgeräte IP65 betragen.

Im Rechenhaus ist die Atmosphäre sehr stark korrosiv belastet, daher sollen für die Elektroinstallation vorrangig beständige Materialien zum Einsatz kommen. Für die Zuführung der Kabel soll feuerverzinkte Kabelrinne und für die Kabelzuführung zur Anschlussstelle feuerverzinktes Stahlpanzerrohr zum Einsatz kommen.

Beispiele für robuste Installationstechnik mit Ex-Zertifikat:

		
16A Steckdose mit Schalter 230V und 400V	Taster für Beleuchtung	Reparaturschalter (auch mit rotem Griff und gelben Kragen)

In Rechenhalle und Containerhalle ist es vorgesehen, eine 2-stöckige, umlaufende Kabelbühne zu installieren. Zusätzlich wird die Haupttrasse im Rechenhaus um eine weitere Ebene erweitert. Ausgehend von dieser Kabelbelbühne werden die einzelnen Abgänge geschaffen. Für den Anschluss der Rechen wird eine 2-stöckige, aufgeständerte Weitspannrinne vorgesehen (siehe auch Anlage „Zeichnungen/Rechenhaus Installation“).

2.5.2 MID-Schacht

Der MID Schacht ist keiner Ex-Zone zugeordnet. Die Installation erfolgt daher klassisch mit PVC-Installationsrohr in Aufputztechnik.

Da sich im Schacht Kondenswasser bilden kann, sind alle Komponenten und die Beleuchtung mit der Mindestschutzart IP54 auszuwählen. Zur Beleuchtung werden Wannenleuchten mit LED-Technik eingesetzt.

Die Stromversorgung erfolgt direkt von der Schaltanlage im neuen Rechenhaus. Zur Stromverteilung der Installation soll ein Kleinverteiler 1x12 TE mit integrierten RCD und Leitungsschutzschaltern installiert werden.

Folgende Abgänge sind mit dem Kleinverteiler zu realisieren:

- Steckdosen
- Steckdose Notlicht
- Beleuchtung
- Stromversorgung Videoüberwachung (Überwachung Fäka)
- Kellerentwässerung

Alle technologischen Komponenten (MID, Schieber, usw.) werden direkt aus den Schaltschränken im EMSR-Raum versorgt.

Damit sind folgende Komponenten anzuschließen:

- 4x Schieber
- 2x MID
- 1x Stabsonde
- 1x Kellerentwässerung
- 6x Beleuchtung
- 2x Schukosteckdose
- 2x Schalter für Beleuchtung
- 1x Feldverteiler Videoüberwachung

2.5.3 Trennbauwerk und Außeninstallation

Das Trennbauwerk enthält bis auf die beiden Messungen 10-01LIRA001 und LIRA002 keine weiteren elektrischen Verbraucher. Die Wehrschwelle ist damit fest eingestellt und durch das Leitsystem nicht beeinflussbar.

Für die Außeninstallation soll allgemein Stahlpanzerrohr in der Qualität V2A zum Einsatz kommen.

Da im Außenbereich auch Reinigungen mit Wasser nicht auszuschließen sind, sollte hier eine Mindestschutzart von IP65 für die elektrotechnischen Komponenten gewählt werden.

Weiterhin sind für den Anschluss von externen Geräten in Summe vier Steckdosenverteiler mit jeweils 2x Schukosteckdose, 1x 16A CEE Steckdose und 1x 32A CEE Steckdose vorgesehen. Zwei der Verteiler werden direkt am Rechenhaus montiert. Die anderen beiden werden freistehend aufgestellt. Alle Kombinationen werden mittels Wetterschutzdach aus Edelstahl geschützt und gegebenenfalls an einer separaten Edelstahlsäule installiert.

Die Absicherung der Ansteckstellen erfolgt über in die Verteiler integrierte Leitungsschutzschalter und RCDs.

Die Stromversorgung erfolgt direkt von der Schaltanlage im neuen Rechenhaus. Weitere Unterverteiler werden nicht vorgesehen.

2.5.4 *Warte, EMSR-Raum und Batterieraum*

Warte, EMSR-Raum und Batterieraum werden mit Doppelboden ausgerüstet und sind keiner Ex-Zone zugeordnet. Als Installationsmaterial soll aus optischen Gründen PVC-Kanal gewählt werden. Die Elektroinstallation erfolgt in Aufputztechnik.

Da diese Räume klimatisiert sind, kann Kondenswasser ausgeschlossen werden. Daher kommen Steckdosen und Schalter mit dem Schutzgrad IP20 zum Einsatz.

Die Leitungsverlegung wird über den Doppelboden realisiert. Die Stromversorgung von Steckdosen und Beleuchtung erfolgt direkt aus der Schaltanlage im EMSR-Raum. Gebäudeunterverteiler sind nicht vorgesehen.

In der Warte erfolgt die Installation von Steckdosen und Netzwerkanschlüssen in einem Brüstungskanalssystem.

Zur Beleuchtung werden Rasterleuchten geplant, welche in die abgehängten Rasterdecken eingelegt werden. Die Schaltung erfolgt mittels klassischer Schalter.

2.5.5 *Altes Rechenhaus*

Nachdem das neue Rechenhaus vollständig in Betrieb genommen wurde, muss die Installationstechnik des bestehenden Rechenhauses angepasst werden. Dies umfasst im Wesentlichen folgende Komponenten:

- Abklemmen der Bestandsrechen
- Zuleitungskabel
- Steuer-/Messkabel
- Vor-Ort-Steuerstellen
- Reparaturschalter
- Anschlusskästen
- Bereinigung Schaltanlagen
- Übergangsklemmkästen

2.5.6 *Geröllfang*

Seitens der Maschinentechnischen Ausrüstung ist ein Neubau des Geröllfangs vorgesehen.

Als Neubau ist ein offener Geröllfang mit einer Krananlage auf Stahlgestellen geplant. Die Aufschaltung der Kabel für Stromversorgung und Signalaustausch der neuen technischen Ausrüstung erfolgen im EMSR-Raum neues Rechenhaus.

Der Geröllfang ist abgedeckt. Unterhalb der Abdeckung wurde Ex-Zone 1 festgelegt. Die Ex-Zone 2 wurde auf 0,5 m um die Abdeckung begrenzt.

Für die Kabelführung am Geröllfang soll Stahlpanzerrohr in der Qualität V2A zum Einsatz kommen.

Zur besseren Überwachung der Räumung wird für jede Geröllfangstraße ein Strahler auf Lichtmast vorgesehen, welcher einzeln vor Ort ein- und ausgeschaltet werden kann und auf

Mast montiert wird. Die Lichtpunkthöhe beträgt ca. 5m. Der Schalter zum manuellen Zuschalten der Beleuchtung wird unmittelbar am Geröllfang vorgesehen.

Da im Geröllfang Reinigungen mit Wasser stattfinden, muss hier eine Mindestschutzart von IP65 für die elektrotechnischen Komponenten gewählt werden.

Die Stromversorgung erfolgt direkt von der Schaltanlage im neuen Rechenhaus. Weitere Unterverteiler werden nicht vorgesehen.

Damit sind folgende Komponenten am Geröllfang anzuschließen:

- 4x Schieber
- 1x Hebezeug
- 1x Steckdose Mobiler Kompressor (über Steckdose, separates Einspeisekabel)
- 2x Mastleuchten
- 1x Schalter für Beleuchtung

Über den Geröllfang erfolgt vor allem eine mechanische Reinigung des Abwassers durch absetzen von Steinen oder anderer Abwasserfracht.

Ist der Geröllfang durch Ablagerungen belegt, muss dieses mittels Hebezeugs bereinigt werden. Das Hebezeug erhält einen Elektroanschluss über einen 16A CEE Stecker. Ein vor dem Stecker angebrachter Reparaturschalter ermöglicht die sichere allpolige Freischaltung des Hebezeugs.

Das Hebezeug verfügt bereits über eine integrierte Bedienstelle. Eine zusätzliche Vor-Ort-Steuerstelle wird nicht vorgesehen. Eine Übertragung von Signalen zum Leitsystem ist ebenfalls nicht vorgesehen.

2.5.7 Mobiles Gebläse Geröllfang

Das Gebläse am Geröllfang wird mittels Steckvorrichtung angeschlossen. Die Stecker sind speziell auf das Aggregat abgestimmt. Eine Verwendung für andere Verbraucher wird ausgeschlossen. Das Anstecken des Aggregats soll durch elektrotechnische Laien im laufenden Betrieb erfolgen können.

Um Unfälle mit elektrischem Strom auszuschließen, sollen die Steckvorrichtungen über einen integrierten Lasttrenner verfügen, welcher zwangsweise die Abschaltung einleitet bevor der Stecker gezogen werden kann.

Mittels integriertem Kontakt wird ausgewertet, ob das Gebläse angesteckt wurde.

Ein zweiter Stecker dient der Übertragung von digitalen Zustandssignalen.

Folgende Signale werden vom Gebläse als potentialfreie Kontakte ausgewertet:

- Betrieb
- Betriebsbereit
- Störung
- Warnung
- Stecker gesteckt

Folgendes Signal wird an das Gebläse übertragen:

- Freigabe Gebläse

Die Verbindung zwischen Gebläse und Ansteckstelle wird mittels konfektionierter Anschlusskabel realisiert. Die Kabel müssen für die Verwendung durch Laien und für den ungeschützten Außenbereich geeignet sein.

Zur Stromversorgung wird ein Kabel direkt von der NSHV Trafostation 1 bis an den Geröllfang gezogen. Die Kupplung wird an einer Edelstahlsäule mit Wetterschutzdach auf einer Anschlußbox montiert. Die Anschlußbox enthält den Überspannungsschutz und dient der Reduzierung des Kabelquerschnitts zum Anschluss der fest installierten Buchse.

Ein zweites Kabel dient zur Signalübertragung und wird im EMSR-Raum neues Rechenhaus auf die AS01.11 aufgelegt.


Die Bedienung des Gebläses erfolgt vor Ort durch ein am Gebläse vorhandenes Display. Eine separate Vor-Ort-Steuerstelle wird nicht vorgesehen.

2.6 Beleuchtung

2.6.1 Leuchten und Lichtberechnung

Für die Beleuchtung werden für Hallenbeleuchtung optimierte Strahler vorgesehen, welche für den Einbau in Ex-Zone 2 geeignet sind.

Ausgehend von einer Beleuchtungsstärke von ca. 250 lx im Mittel und einer Deckenhöhe von bis zu 8,5 m (Unterkannte Unterzüge) wird folgende Beleuchtung als Referenz festgelegt und in die spätere Ausschreibung als Vorzugsfabrikat aufgenommen. Dieser Typ wurde bereits im Vorfeld mit dem Betreiber abgestimmt. Der Einsatz von gleichwertigen Fabrikaten ist ohne weiteres möglich.

Einbauort	Maschinenhalle	Containerhalle	Ablauf Rechenanl.
Fabrikat	COOPER CROUSE-HINDS		
Typ	VMV13L2A/UNV1	VMV9L2A/UNV1	VMV9L2A/UNV1
Optik	Type 5 Optics Champ Gen III	Type 5 Optics n/a	Type 5 Optics n/a
Ausführung	Strahler	Strahler	Strahler
Design			

Gewicht	16,32 kg	8,07 kg	8,07 kg
Gewicht pro Träger	97,92 kg	16,14 kg	16,14 kg
Lichtstrom	14.349 lm	9.844 lm	9.844 lm
Anzahl	24	6	4
Leistung	3.125 W	688 W	458 W
Gesamtleistung	4.271 W		

Aufgrund des aktuellen Fortschritts in der LED-Entwicklung werden in der oben aufgezeigten Auswahl nur Leuchten mit dieser Technik berücksichtigt.

Daraus ergeben sich folgende wesentliche Vorteile:

- geringerer Wartungsaufwand
- geringerer Energiebedarf
- geringerer Verschleiß.

Entsprechend der Beleuchtungsberechnung (siehe Anhang) ergibt sich für die gewählten Leuchten eine sehr gleichmäßige Ausleuchtung bei einer verhältnismäßig geringen Anzahl von Geräten.

Für die Kabelführung und die Aufhängung der Leuchten werden Weitspannrinnen an den Unterzügen installiert. Diese dienen neben der Leitungsführung auch der Befestigung der Leuchten. Bei der Installation ist darauf zu achten, dass die Leuchten deutlich über der Kranbahn angebracht werden.

2.6.2 Beleuchtungsschaltung

Die Schaltung der aller Leuchten im neuen Rechenhaus wird mittels Stromstoßrelais realisiert. Für die Schaltung wird in folgende Räume unterschieden:

- Rechenhalle
- Containerhalle
- Schieberhalle
- EMSR-Raum
- Batterieraum
- Warte

In der Rechenhalle werden weitere einzeln schaltbare Gruppen gebildet:

1. Gang zwischen Feinrechen und Schieberhalle
2. Gang zwischen Grob- und Feinrechen

3. Grob und Feinrechen

Der Anschluss der Leuchten in der Rechenhalle erfolgt mittels NYM-J 5x2,5 mm². Die Zuordnung zu den Gruppen erfolgt mit Hilfe der verschiedenen Aderfarben:

1. Gang zwischen Feinrechen und Schieberhalle - schwarz
2. Gang zwischen Grob- und Feinrechen - braun
3. Grob und Feinrechen - grau

Die beim Anschluss einer Leuchte nicht benötigten Adern werden durchgeklemmt.

Sollten später Änderungen an der Gruppierung gewünscht werden, so können diese durch Änderung der Anschlüsse leicht hergestellt werden.

2.6.3 Außenbeleuchtung

Für die Außenbeleuchtung der neuen Zufahrtswege werden Mastleuchten mit LED-Technik in 5 m Höhe vorgesehen.

Bei der Berechnung wurde die von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (baua) herausgegebene „ASR A3.4 Beleuchtung“ der Planung zugrunde gelegt. In dieser Empfehlung wird ein Mindestwert von 5 lx als Beleuchtungsstärke für Wege einer Kläranlage empfohlen. Laut Beleuchtungsberechnung ergibt sich eine mittlere Beleuchtungsstärke von 10 lx.

Die Schaltung der Außenbeleuchtung erfolgt mittels SPS zusammen mit der bereits vorhandenen Außenbeleuchtung der Kläranlage.

2.7 Sicherheitsbeleuchtung

Es ist geplant, in allen Räumen des neuen Rechenhauses eine allgemeine Notbeleuchtung zu installieren. Die Notlichtleuchten werden als Einzelgeräte ausgeführt, welche nicht mit der allgemeinen Beleuchtung in Verbindung stehen.

Folgende Räume und Anlagenteile werden mit Notlicht ausgerüstet:

- Rechenhalle
- Ablauf Rechenanlage
- Containerkarussell
- Warte Rechenhaus
- EMSR-Raum Rechenhaus
- Batterieraum
- MID-Schacht.

Keiner der erwähnten Räume wurde seitens des Fachplaners der Sicherheits- und Brandmeldetechnik als Arbeitsplatz mit besonderer Gefährdung eingestuft.

Damit gilt eine mittlere Beleuchtungsstärke im Notlichtfall von 1 lx. Um Verschattungen durch Anlagentechnik auszugleichen, erfolgt die Lichtberechnung der Rechenhalle, Ablauf Rechenanlage und Containerhalle mit mindestens 10 lx.

Weiterhin werden in Rechenhalle und Ablauf Rechenanlage die installierten Notlichtleuchten für Ex Zone 2 ausgelegt.

2.7.1 Versorgung

Die Versorgung der Notlichtleuchten erfolgt mittels Zentralbatterie, welche im Batterieraum untergebracht wird. Der in diesem Raum installierte Schaltschrank enthält neben den Akkus und der notwendigen Lade- und Überwachungselektronik auch die zentrale Steuerung des Notlichtsystems Rechenhaus.

Über diese werden die einzelnen Notlichtkreise betrieben. Die Auswertung erfolgt über den integrierten Webbrowser der Zentraleinheit. Es ist vorgesehen, die neuen Anlagenteile direkt an das Bestandssystem anzuschließen. Als Übertragungsmedium dient das im Rahmen dieser Maßnahme neu zu installierende Netzwerk einschließlich LWL-Verkabelung.

2.7.2 Rettungszeichen

Die Vorgabe, welche Türen als Fluchtwege genutzt werden sollen, wurde durch eine externe Fachplanung festgelegt. Für die Ausführung ergibt sich damit die im folgenden geschilderte Ausrüstung mit Rettungszeichen.

Über den Türen werden Piktogrammeleuchten mit Fluchtwegsymbolen installiert. An folgenden Elementen erfolgen die Kennzeichnungen:

Element	Von	nach	Position Leuchte
Tür	Containerhalle	Außenbereich	Containerhalle
Tür	Rechenhalle	Containerhalle	Rechenhalle
Wand	Ablauf Rechenanl.	Containerhalle	Ablauf Rechenanl.
Tür	Ablauf Rechenanl.	Warte	Ablauf Rechenanl.
Tür	Rechenhalle	Außenbereich	Rechenhalle
Tür	Warte	Außenbereich	Warte
Tür	EMSR-Raum	Außenbereich	EMSR-Raum

Die detaillierte Planung ist der Anlage zu entnehmen. Zur Planung wurden die Montageorte der Piktogrammeleuchten auf Grundlage der externen Fachplanung Brandschutz festgelegt.

2.7.3 Sicherheitsbeleuchtung im Außenbereich

Über allen als Fluchtweg definierten Türen werden an der Außenfassade Sicherheitsleuchten installiert, welche einen gefahrlosen Übergang in den sicheren Außenbereich ermöglichen.

Laut aktuellen Anforderungen muss es allen Personen gefahrlos ermöglicht werden, den festgelegten Sammelplatz zu erreichen. Daher muss zusätzlich zur beschriebenen Notlichtlösung im Gebäudeinneren auch der Weg zum Sammelplatz betrachtet werden. Der Sammelplatz wurde durch den Betreiber auf dem Parkplatz vom Betriebsgebäude festgelegt.

In einer Gefährdungsbeurteilung legt der Betreiber dazu folgendes fest: „Da das Rechenhaus zukünftig kein ständiger Arbeitsplatz ist, würden wir auf die Beleuchtung und Umrüstung der

Laternen verzichten. Des Weiteren wird auch die Außenbeleuchtung bei Eintritt des Notstromfalls sofort mitversorgt, sodass immer eine ausreichende Beleuchtung gewährleistet ist.“

Auf Grundlage dieser Gefährdungsbeurteilung werden alle neu geplanten Mastleuchten ohne Notlichtfunktion ausgerüstet (siehe Anlage Zeichnungen/Außenbeleuchtung).

2.7.4 Anforderungen Batterieraum

Die Zentralbatterie des Sicherheitsbeleuchtungssystems wird in einem separaten Batterieraum untergebracht, welcher nach den Erfordernissen der DIN VDE 510 Teil 2 sowie der Muster EltBauVo hergestellt werden muss.

Folgende Kriterien sind unter anderen zu erfüllen:

- Raumabschließende Wände und Türen mindestens mit einer Feuerwiderstandsdauer von 30 min.
- Lüftung direkt ins Freie.
- Keine Leitungen und Einrichtungen die nicht zum Betrieb der elektrischen Anlage notwendig sind.
- An der Tür muss ein Schild Batterieraum angebracht werden.
- Fußboden muss für elektrostatische Ladungen ableitfähig sein.

Weiterhin muss sichergestellt werden, dass durch geeignete Lüftung gefährliche Gaskonzentrationen nicht entstehen können. Dies gilt als erfüllt, wenn die DIN EN 50272-2 angewendet wird.

Die Lüftung berechnet sich allgemein mit:

$$Q = v * q * s * n * I_{\text{gas}} * C_N 10^{-3} [\text{m}^3/\text{h}]$$

Q = Luftvolumenstrom

v = Verdünnungsfaktor = 96 % Luft / 4 % H₂ = 24

q = erzeugte Wasserstoffmenge = 0,42 · 10⁻³ m³/Ah

s = allgemeiner Sicherheitsfaktor 5

n = Anzahl der Zellen

C_N = Nennkapazität der Batterie in Ah

I_{gas} = bewerteter Ladestrom in mA je Ah Nennkapazität (geschlossene Batterie = 5, verschlossene Batterie = 1, Starkladung geschlossene Batterie = 20, Starkladung verschlossene Batterie = 8)

Zusammenfassung der Faktoren: v * q * s = 0,05

Bei einer Zellenzahl von: 108 (216V DC) und der Kapazität von 18 Ah in verschlossener Bauweise ergibt sich:

$$Q = 0,05 * 108 * 8 * 18 * 10^{-3} = 0,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Für eine natürliche Lüftung wäre dafür eine Lüftungsöffnung von:

$$A [\text{cm}^2] \geq 28 * Q [\text{m}^3/\text{h}] = 23 \text{ cm}^2 \text{ ausreichend.}$$

2.8 Not-Halt-System

Es wird für jede Rechenstraße ein unabhängiges Not-Halt-System für die Antriebe der Rechen, der Schneckenzerkleinerer, der Weichen sowie der Waschpresse eingeplant. Dies ermöglicht es, bei fehlerhaftem Verhalten oder bei drohender Gesundheitsgefährdung die Antriebe schnellstmöglich stillzusetzen.

Die Transportbänder werden mit einer Umhausung versehen, welche einen versehentlichen manuellen Eingriff wirksam verhindern. Bei Arbeiten am Transportsystem ist eine Freischaltung zwingend erforderlich. Das Transportsystem und das Containerkarussell werden daher in einen separaten Not-Halt-Kreis eingebunden und bleiben auch bei Not-Halt einer Rechenstraße aktiv.

Das Not-Halt-System kann sowohl mittels Quittiertaster am Schaltschrank, als auch vom Leitsystem quittiert werden. Der Status „Not-Halt-System ausgelöst“ wird am Leuchtdrucktaster (rot leuchtend=ausgelöst) und im Leitsystem angezeigt. Im Leitsystem wird darüber hinaus noch die Ursache des Not-Halt (Reißleine, Not-Aus-Taster, etc.) gemeldet.

2.9 Gaswarnanlage

Das im Rechenhaus vorhandene Gaswarngerät der Firma Dräger ist in die Gefahrenmeldeanlage der Kläranlage eingebunden. Neben diesem Gerät sind noch weitere stationäre Gaswarnanlagen dieses Herstellers auf der Anlage im Einsatz.

Aus diesen Gründen wird auch für das neue Rechenhaus eine Gaswarnanlage mit Sensoren für H₂S und N-NONAN der Firma Dräger geplant. Durch die Abstimmung der Sensorik auf N-NONAN kann auf separate Sensoren für Benzin in Methan verzichtet werden. Diese müssen auf die Gefahrenmeldeanlage aufgeschaltet werden. Schwefelwasserstoff ist schwerer als Luft und sammelt sich daher an Tiefpunkten an. Da die Lüftung des Rechenhauses stetig aktiv ist, wird davon ausgegangen, dass sich auf dem abgedeckten Kanalsystem keine gefährliche Konzentration von Schwefelwasserstoff ausbilden kann. Aus diesem Grund wurde sich in der Planung darauf konzentriert, die Sensoren der Schwefelwasserstoffmessung an Tiefpunkten zu installieren, um dort tätige Mitarbeiter zu schützen.

Es ist geplant folgende Sensoren in diesem Zusammenhang zu installieren:

1. 4x n-NONAN unmittelbar bei Gebäudeeintritt in jedem Zulaufkanal unter der Abdeckung
2. 2x Schwefelwasserstoff bei der Werkbank (Tiefpunkt)
3. 2x Schwefelwasserstoff bei den Notabwurfcontainern (Tiefpunkt)
4. 1x Schwefelwasserstoff im Auslaufbereich (Tiefpunkt)
5. 3x n-NONAN im Dachbereich (Hochpunkt).

Die genaue Anordnung ist der Zeichnung Gaswarnanlage zu entnehmen.




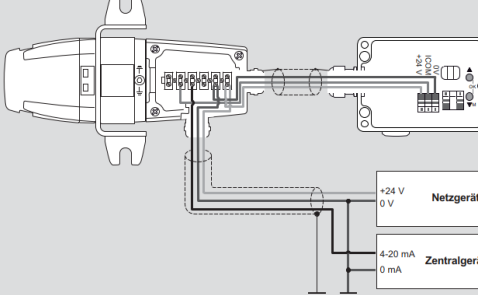
Die Planung der N-NONAN Sensoren basiert auf dem Fabrikat Dräger Typ PIR 7000. Dieser Sensortyp ist ein druckfest gekapselter Infrarot-Gastransmitter zur kontinuierlichen Überwachung von brennbaren Gasen und Dämpfen. Mit seinem Edelstahlgehäuse aus SS 316 L und der driftfreien Optik kann dieser Gastransmitter auch unter härtesten industriellen Bedingungen eingesetzt werden. Das bestehende Rechenhaus wurde bereits mit diesem Typ

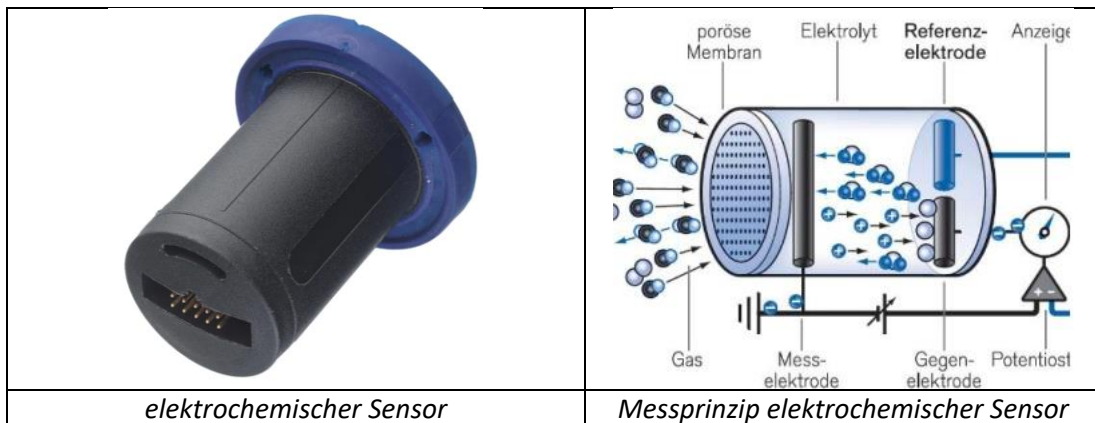
ausgerüstet. Jeder Sensor deckt einen Radius von ca. 5m ab, in welchem zuverlässig die im Sensor eingestellten Gase gemessen werden.

Als H₂S-Sensor kommt ein elektrochemischer Sensor zum Einsatz. Dieser kann als „Mikro-Reaktor“ verstanden werden, welcher bei der Anwesenheit von toxischen Gasen einen sehr geringen aber messbaren Strom erzeugt. Auch dieser Sensor deckt einen Radius von ca. 5 m ab.

Die beschriebenen Sensoren werden an eine zentrale Einheit angeschlossen, welche die Alarme und Voralarme sowohl an die GMA als auch an die SPS als digitale 24V Signale übergibt. Als Zentraleinheit wird Fabrikat Dräger Typ REGARD 3900 vorgeschlagen. An diese Zentraleinheit können zu 8 Sensoren angeschlossen werden und es stehen 16 digitale, frei parametrierbare Ausgänge zur Verfügung. Da mehr als 8 Sensoren geplant wurden, kommt eine zweite REGARD 3900 zum Einsatz. Das Basisgerät ist modular aufgebaut und kann mit Eingangsmodulen (Sensoranschlüssen), Relaismodulen (digitale Ausgabe) oder Repeatermodulen (Übertragung von Analogwerten) den Anforderungen entsprechend ausgestattet werden.

Um die Sensoren einfach mit Prüfgas beaufschlagen zu können, werden bei schlecht zugänglichen Montageorten zusätzlich Schläuche verlegt. Diese werden zusammen mit der Anschlussleitung in einem Installationsrohr geführt. Beim Verlegen ist unbedingt auf die zulässigen Biegeradien der Schläuche zu achten. Am Ende des Schlauchs wird eine Remote Access-Box zur Fernkalibrierung montiert.

	
<p style="text-align: center;"><i>Dräger REGARD 3900</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Dräger Sensor PIR 7000</i></p>
	
<p style="text-align: center;"><i>Dräger Remote Access-Box zur Fernkalibrierung</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Anschlussschema Gassensoren</i></p>



Die zentralen Einheiten werden in der Unterwarte installiert. Die Displays und LED-Anzeigen sind somit jederzeit ablesbar.

Die Alarmierung bei Gasalarm wird zum einen durch 2 Blitzleuchten in der Halle und 2 Blitzleuchten an der Fassade angezeigt. Darüber hinaus erfolgt die Alarmierung im inneren der Halle auch akustisch mittels Sirene.

Hardwareseitig wird mit Hilfe einer Relaisschaltung die Zwangslüftung auf doppelten Luftaustausch geschaltet. In diesem Modus werden alle Lüfter mit ihrer maximalen Drehzahl betrieben.

Da die Gaswarnung auch an die zentrale GMA gemeldet werden muss, ist eine Erweiterung der bestehenden Anlage geplant.

Dazu müssen sowohl die notwendigen Eingangskarten (Busmodule) der GMA installiert als auch das zugehörige Leitsystem angepasst werden.

Der Anschluss der Busmodule kann damit im gleichen Loop wie die Brandmeldetechnik erfolgen.

Auch für die Gaswarnanlage müssen Feuerwehrlaufkarten erstellt werden.

Die vorhandenen Gaswarnanlagen im alten Rechenhaus und im Geröllfang werden ohne weitere Anpassungen auch zukünftig betrieben.

2.10 Brandschutz

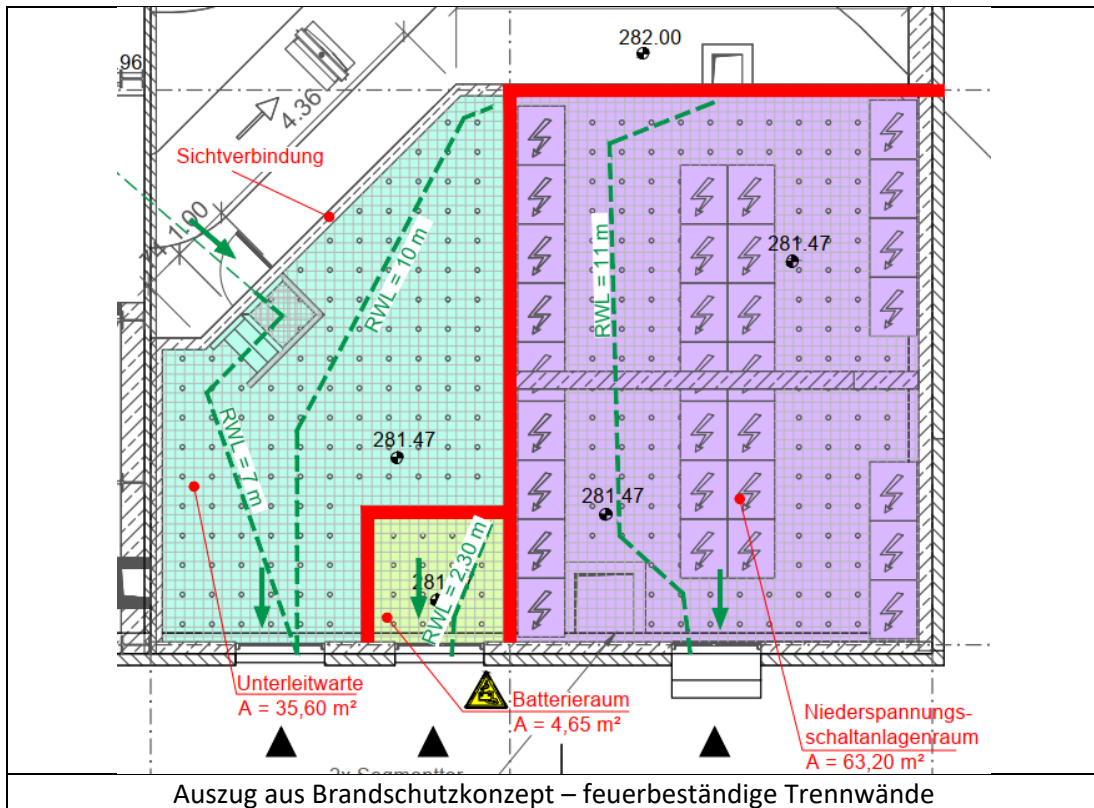
Entsprechend Brandschutzkonzept wurde das gesamte Rechengebäude einem Brandabschnitt zugeordnet. Im Brandschutzabschnitt wurden weitere Räume mit feuerbeständigen raumumschließenden Wänden definiert.

2.10.1 Raumabschließende Wände

Sowohl die Innenwände des Batterieraums als auch die Innenwände des EMSR-Raums wurden durch das Brandschutzkonzept zu raumabschließenden und feuerbeständigen Trennwänden erklärt (Feuerwiderstandsdauer F90).

Dadurch müssen alle Kabeldurchführungen durch diese Wände ebenfalls feuerbeständig ausgeführt werden. Da im Rechenhaus eine korrosive Atmosphäre oder eine Ex-Atmosphäre

(Ex-Zone 2) herrschen kann, ist neben dem Brandschutz der Durchführungen auch die Gasdichtheit herzustellen.



2.10.2 Funktionserhalt allgemein

Da das Rechengebäude einem Brandschutzabschnitt zugeordnet wurde, ist kein Funktionserhalt erforderlich und daher auch nicht geplant.

2.10.3 Funktionserhalt Sicherheitsbeleuchtung

Entsprechend der Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen muss der Funktionserhalt der Leitungsanlage für Sicherheitsbeleuchtung mindestens 30 Minuten betragen, wenn diese nicht ausschließlich der Versorgung der Sicherheitsbeleuchtung in diesem Bereich dient. Da das Rechengebäude als ein Brandabschnitt definiert wurde, ist kein Funktionserhalt der Sicherheitsbeleuchtung erforderlich.

2.10.4 Rauchabzug

Durch das Brandschutzkonzept wurde die Installation von 3 Rauchabzugsgeräten vorgesehen. Diese sollen entsprechend den Anforderungen der MIndBauRL, Abschnitt 5.7.4.3 automatisch über das Thermoauslösglied am jeweiligen Rauchabzugsgerät und zusätzlich manuell über entsprechende Bedienstellen geöffnet werden können.

Seitens EMSR sind an dieser Stelle keine Installationsarbeiten erforderlich, da das System über integrierte CO₂ Patronen ohne elektrischen Anschluss betrieben wird.

2.11 Brandmeldeanlage

Im EMSR-Raum und in der Warte des neuen Maschinenhauses werden entsprechend Anlage Rauchmelder im Doppelboden und der abgehängten Decke installiert. Im Doppelboden erfolgt die Montage an einem Galgen. Die Platte, unter welcher der Brandmelder installiert wird, muss mit einer roten Markierung kenntlich gemacht werden. Als Rauchmelder kommen Geräte der Firma Siemens Typ FDOOT zum Einsatz. Es handelt sich dabei um eine kombinierte Überwachung von Rauch und Wärmeanstieg. Um einen Alarm des Melders im Doppelboden detektieren zu können, wird neben der Eingangstür eine Blitzleuchte installiert, welche direkt mit dem Melder gekoppelt wird. Darüber hinaus wird eine Sirene in EMSR-Raum und Warte vorgesehen. Zusätzlich ist es geplant, 3 Handmelder zu installieren.

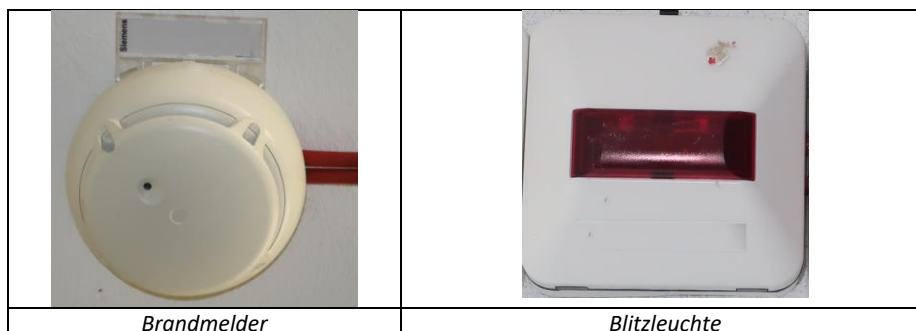
Auf der Kläranlage ist eine zentrale Brand- und Gefahrenmeldeanlage im Einsatz. Diese verfügt über mehrere Unterzentralen, an welche wiederum bis zu 4 Loops angeschlossen werden können.

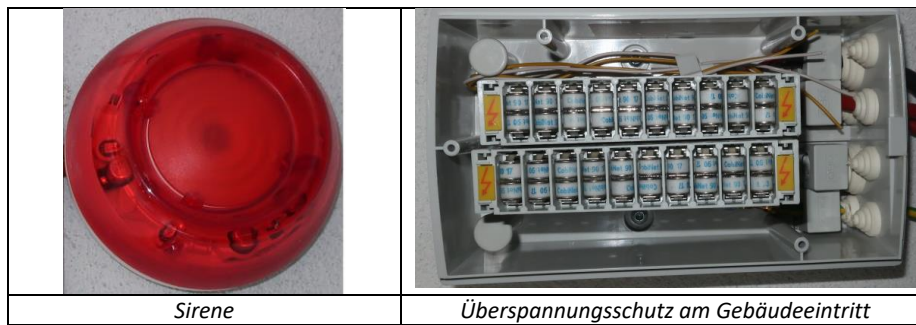
Es ist geplant, für alle Rauchmelder, Handmelder und die Gaswarnanlage im neuen Maschinenhaus einen gemeinsamen separaten Loop, ausgehend vom Betriebsgebäude (BMUZ104), zu installieren. Diese BMUZ verfügt über einen freien Loop Anschluss, welcher zukünftig für das neue Maschinenhaus genutzt wird.

Als Kabel soll dazu im Gebäude rotes (J)-Y(ST)Y...LG Brandmeldekabel 4x2x0,8 ohne Funktionserhalt zum Einsatz kommen. Im Leerrohrsystem soll dagegen A-2Y(L)2Y mit 4x2x0,8 ohne Funktionserhalt verlegt werden. Der Anschluss im neuen Maschinenhaus soll am Gebäudeeintritt mittels Überspannungsschutz abgesichert werden.

Der neue Loop mit den zugehörigen Geräten muss auf dem Gefahrenmeldeleitsystem dargestellt werden. Dazu sind die bestehenden Leitsystembilder zu erweitern, die neuen Komponenten signaltechnisch zu erfassen und in Betrieb zu nehmen.

Die Aufschaltung und die Anpassung der Darstellung auf das Brand- und Gefahrenmeldeleitsystem sollte durch die Firma Siemens erfolgen, da diese die Anlage errichtet hat und die zyklischen Wartungen durchführt. Daher wird dem AN empfohlen, diese Leistung bei der Firma Siemens anzufragen.





2.12 HKL

Die Auslegung und die Montage der Lüftungstechnischen Komponenten, Klimageräte und Umluftheizgeräten obliegt dem Gewerk Heizung, Klima und Lüftung.

Im Rahmen dieser EMSR-Technischen Planung wird der Anschluss der Geräte sowie die Steuerung über das Leitsystem betrachtet.

Für die HKL Technik werden 4 Steuerschränke sowie ein Einspeisefeld im EMSR-Raum neues Rechenhaus vorgesehen. In Abstimmung mit dem Betreiber wird auf Vor-Ort-Steuerstellen für Lüftungstechnische Komponenten verzichtet. Eine Steuerung und Regelung dieser Technik wird damit ausschließlich über die SPS sichergestellt. Mit Hilfe des Leitsystems wird für jede Lüftungstechnische Komponente die Betriebsarten Hand Aus, Hand Ein sowie Automatik vorgesehen. Auch die Vorgabe der Regelungstechnischen Parameter und den Sollwerten erfolgt über das Leitsystem.

Die Steuerungsbeschreibung für den Automatikmodus wird durch die Fachplanung der HKL vorgegeben.

In Abstimmung mit dem Betreiber, werden für alle HKL-Technischen Komponenten, keine Reparaturschalter vorgesehen.

Beim Anschluss der HKL Komponenten ist darauf zu achten, dass das Rechenhaus als Ex-Zone 2 klassifiziert wurde. Entsprechend müssen alle Anschlussboxen für den Einsatz in Ex-Zone 2 zugelassen sein.

Entsprechend der HKL Planung ist für Lufterhitzer und Umluftventilatoren eine Ansteuerung mittels Frequenzumrichter vorzusehen. Die Verwaltung des Sollwertes erfolgt durch die SPS und dem Leitsystem. Daher dient der FU nicht zur Begrenzung des Anlaufstroms, sondern für den dauerhaften Betrieb der Aggregate in einem einstellbaren Arbeitspunkt. Besonders zu beachten ist dabei, die Vorgabe des Explosionsschutzes bei Gasalarm auf doppelten Luftaustausch umzuschalten. Um dies zu realisieren, muss der analoge Sollwert auf 60% der maximalen Frequenz begrenzt werden. Ein digitaler Eingang des FU ist mit einem Drehzahlfixsollwert von 100% zu parametrieren. Tritt ein Gasalarm auf, so ist hardwareseitig dieser Eingang zu schalten und damit die Lüftungstechnik auf maximale Leistung hochzufahren.

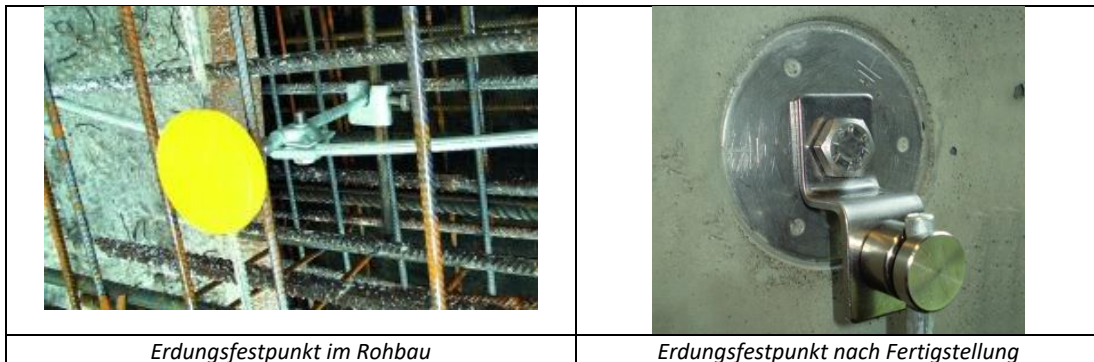
Diese Umschaltung muss von der SPS unabhängig mittels Relaischnik sichergestellt werden.

2.13 Blitzschutz und Erdung

Es ist vorgesehen, das Gebäude sowohl mit Fundamenterder als auch mit einem Ringerder auszustatten. So kann gewährleistet werden, dass die Erdungsanlage optimal in den Blitzschutz integriert und mit der bestehenden Erdungsanlage vermascht werden kann.

Die Maschenweite des Erders unter der Bodenplatte beträgt 10m. Der Fundamenterder muss mit einer Maschenweite von verlegt 20m werden.

Bauseits sollten Erdungsfestpunkte installiert werden, welche zum einen den Ringerder mit dem Fundamenterder verbinden und zum anderen Anschlusspunkte für die interne Haupterdungsschiene bereitstellen.



Für das Gebäude wird ein äußerer Blitzschutz vorgesehen.

Entsprechend VDB und VDS wird für Kläranlagen die Blitzschutzklasse 3 empfohlen. Damit ergeben sich die Abstände der Ableiter entsprechend DIN VDE 185-305-3 auf maximal 15m.

Durch den geplanten äußeren Blitzschutz müssen alle Energieversorgungskabel mit Überspannungsableiter des Typs 1 unmittelbar nach der Gebäudeeinführung abgesichert werden.

Für Verbraucher und Messstellen, welche sich außerhalb der Maschinenhalle befinden, werden ebenfalls an beiden Anschlussstellen Überspannungsschutz integriert.

Zum Zwecke des Potentialausgleichs sollen alle metallischen Einbauten im Rechenhaus, MID-Schacht und Geröllfang untereinander und mit dem Hauptpotentialausgleich verbunden werden. Dies betrifft sowohl die eingesetzten Aggregate, Messungen und Schaltanlagen als auch die Montagegestelle.

Metallische Komponenten müssen untereinander sowie mit dem vorhandenen Erder über Potentialausgleichsschienen oder zugelassene Verbinder leitfähig verbunden werden.

Das Rechenhaus wird mit äußerem Blitzschutz ausgerüstet. Dabei werden unter anderem Fangstangen eingesetzt welche mittels Gewichten auf dem Dach fixiert werden. Die für die Ableitung notwendigen Dachleitungshalter sollen mit dem Dach durch Klebetechnik fest verbunden werden.

Ermittlung der Mastlänge mit Hilfe des Blitzkugelverfahrens:

Höhe Rechenhaus $h = 12 \text{ m}$

Blitzschutzklasse SK = 3

Blitzkugelradius = 45 m

Diagonaler Abstand zwischen Fangstangen = 13,6 m

Die Fangstangenhöhe muss größer als der Durchhang der Blitzkugel gewählt werden, damit die Blitzkugel das zu schützende Objekt nicht berührt.

d	Durchhang der Blitzkugel [m] (aufgerundet)			
Abstand zwischen Fang- stangen [m]	Schutzklasse mit Blitzkugelradius [m]			
	I (20 m)	II (30 m)	III (45 m)	IV (60 m)
2	0,03	0,02	0,01	0,01
4	0,10	0,07	0,04	0,03
6	0,23	0,15	0,10	0,08
8	0,40	0,27	0,18	0,13
10	0,64	0,42	0,28	0,21
12	0,92	0,61	0,40	0,30
14	1,27	0,83	0,55	0,41
16	1,67	1,09	0,72	0,54
18	2,14	1,38	0,91	0,68
20	2,68	1,72	1,13	0,84
23	3,64	2,29	1,49	1,11
26	4,80	2,96	1,92	1,43
29	6,23	3,74	2,40	1,78
32	8,00	4,62	2,94	2,17
35	10,32	5,63	3,54	2,61

Tabelle Durchhang Blitzkugel, Quelle: Dehn

Aus den Daten ergibt sich laut Tabelle ein Durchhang von 0,55 m. Unter Beachtung des Trennungsabstandes (siehe unten) wird die Länge der Ableiter mit 110 cm gewählt.

Um bei Blitzeinschlägen Einkopplungen in die innere Verkabelung ausschließen zu können, muss ein Mindesttrennungsabstand zu den Blitzableitern eingehalten werden.

Laut DIN VDE 0185-305-3:2011-10 berechnet sich dieser mit der Formel

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l(m).$$

Für die Länge einer Ableitung bei Errichtung des Fangmastes auf der Attika des Rechenhauses ergeben sich ca. 13 m (senkrechte + waagerechte Ableiter + Fangmast)

Die Konstanten k werden folgendermaßen vorgelegt: $k_i = 0,04$; $k_c = 0,44$; $k_m = 0,5$

Der Wert k_c wird im Falle von Flachdächern folgendermaßen berechnet:

Formel: $k_c = \frac{1}{2n} + 0,1 + 0,2 \sqrt[3]{\frac{c}{h}}$

n = Anzahl der Ableitungen = 14

c = Abstand einer Ableitung zur nächsten Ableitung = 11 m

h = Abstand oder Höhe zwischen Ringleitern = 12 m

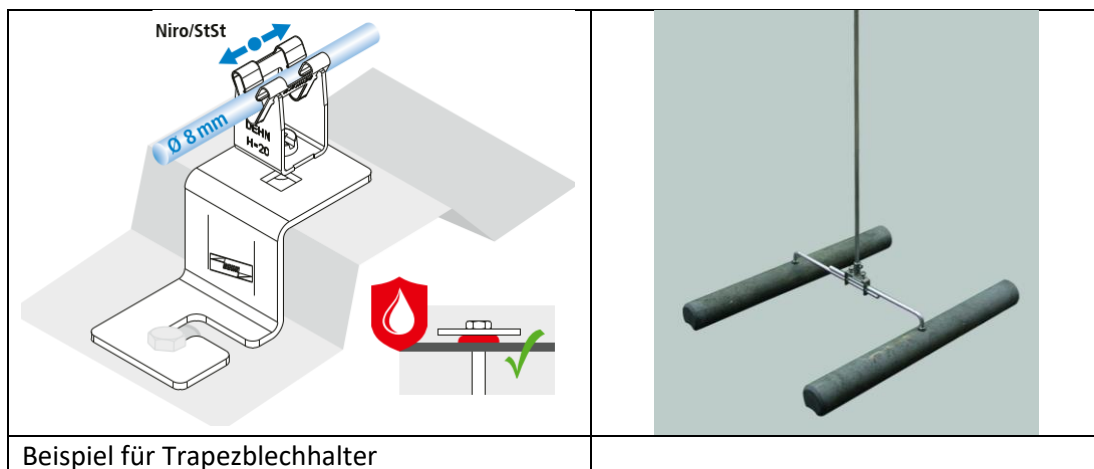
Für k_c ergibt sich damit ein Wert von 0,33

Entsprechend der Formel für den Trennungsabstand ergibt sich für das Rechenhaus ein Mindesttrennungsabstand von 35 cm.

Der notwendige Abstand kann reduziert werden, indem HVI Leitungen als Ableiter zum Einsatz kommen.

Diese wird im Falle des Rechenhauses nicht vorgesehen, da der erforderliche Platz für die Abstandhalter zur Verfügung steht.

Da die Installation des Äußeren Blitzschutzes auf einem Trapezblech erfolgt müssen entsprechende Ableitungshalter und Fangmasthalter eingesetzt werden.



Durch die Installation von äußerem Blitzschutz müssen alle Energieversorgungskabel mit Überspannungsableiter des Typs 1+2 direkt an der Gebäudeeinführung ausgerüstet werden. Dazu wird ein separater Anschlusskasten für die Aufnahme des Überspannungsschutzes vorgesehen.

Für EMSR-Kabel, welche der reinen Signalübertragung oder der 24V Spannungsversorgung dienen, wird Überspannungsschutz des Typs D1 eingesetzt.

2.14 Überspannungsschutz

Da für das neue Rechenhaus äußerer Blitzschutz vorgesehen wird, ist es erforderlich, die Zuleitungen in die Schaltanlagen mit Überspannungsschutzgeräten des Typs 1 und Typ 2 zu schützen. Weiterhin gilt für alle Kabel, welche eine Blitzschutzzone überschreiten, dass entsprechende Maßnahmen zur Reduzierung von Überspannungen ergriffen werden müssen.

Für die Stromversorgung, sowohl der Einspeisung als auch der Verbraucher, soll dabei ein gestaffelter Überspannungsschutz der Typen 1, 1+2, 2 und 3 zum Einsatz kommen. Für die EMSR-Technik wird aus Gründen der Wirtschaftlichkeit bei Zonenübergang der Einsatz von Typ D1 Ableitern vorgegeben.

2.15 Messstellen und Verbraucher

Alle Messstellen und Verbraucher wurden in den Anhängen Messstellen und Verbraucherliste aufgelistet und beschrieben.

Die in der Messstellenliste Spalte Fachplanung mit ET gekennzeichneten Messungen werden im Rahmen dieser Fachplanung ausgelegt und kommerziell erfasst.

Alle anderen Meßgeräte werden durch die Planung der technischen Ausrüstung oder der HKL ausgelegt. Der Anschluss, die Signalübertragung und die Einbindung in das Leitsystem sind in der Fachplanung EMSR enthalten.

Die Auswahl der Messgeräte und Aggregate gründet sich auf die Anforderungen, welche von der Planung der wassertechnischen Ausrüstung vorgegeben werden.

Um den Aufbau einer zusätzlichen Luftdruckerzeugungsanlage zu vermeiden, werden alle Verbraucher direkt elektrisch angesteuert und versorgt. Damit kann auf den Aufbau von separaten Ventilinseln und Druckerzeugern verzichtet werden.

2.15.1 Verbraucher mit Sanftanlauf

Verbraucher mit Sanftanlauf müssen prinzipiell mit einem Hauptschütz ausgerüstet werden. Eine Abschaltung des Verbrauchers, ausschließlich über die im Sanftanlauf integrierte Ausschaltung wird durch den Betreiber nicht akzeptiert. **Der Verbraucher ist maßgeblich über das Hauptschütz abzuschalten.**

2.15.2 Armaturen

Für die Betätigung von Ventilen und Schützen kommen elektrische Armaturen zum Einsatz. Vorzugsweise werden Antriebe des Herstellers Auma auf der Kläranlage installiert.

In diesem Projekt kann diesbezüglich in Regelarmaturen und Auf/Zu-Armaturen unterschieden werden.

Auf/Zu-Armaturen sollen über folgenden Ausstattungsgrad verfügen:

- Vor-Ort-Steuerstelle am Antrieb
- Hauptstromversorgung mit 400V AC
- Steuerspannungsversorgung mit 24V DC
- Schaltung des Motors mittels interner Relais
- Ansteuerung mittels digitaler Signale Auf/Halt/Zu
- Separater Eingang für Not-Halt
- Analoge Stellungsrückmeldung 4..20 mA
- Separater Ausgang für Störung/Bereit
- 5 konfigurierbare Ausgänge
- Endlagenschalter (Auf und Zu)
- Drehmomentschalter (Auf und Zu)
- Thermokontakt für Motorüberwachung
- Integrierte Heizung

Regelarmaturen sollen über folgenden Ausstattungsgrad verfügen:

- Vor-Ort-Steuerstelle am Antrieb
- Hauptstromversorgung mit 400V AC
- Steuerspannungsversorgung mit 24V DC
- Schaltung des Motors mittels interner Halbleiterschütze
- Ansteuerung mittels digitaler Signale Auf/Halt/Zu
- Separater Eingang für Not-Halt
- Analoge Stellungsrückmeldung 4..20 mA
- Analoge Drehmomentrückmeldung 4..20 mA
- Separater Ausgang für Störung/Bereit
- 5 konfigurierbare Ausgänge
- Absolutwertgeber für Weg- und Drehmomenterfassung (MWG)
- Thermokontakt für Motorüberwachung
- Integrierte Heizung

Die konfigurierbaren Signale der Antriebseinheit werden folgendermaßen belegt:

1. Steuerung Fern
2. Endlage Zu
3. Endlage Auf
4. Antrieb schließt
5. Antrieb öffnet

2.15.3 Allgemeines zu Frequenzumrichtern

Frequenzumrichter stellen auf Grund ihrer Spannungsmodellierung durch PWM Signale eine hohe EMV Last dar. Die Motorleitungen werden prinzipiell geschirmt ausgeführt und im Abstand zu den restlichen Signalleitungen verlegt. Dies kann zum Beispiel durch Trennstegle oder Abstand erfolgen.

Um eine Beeinflussung der prozesstechnischen Signale vollständig auszuschließen, werden alle Frequenzumrichter mindestens mit Ausgangsdrosseln ausgerüstet.

Zum Anschluss der einzelnen Aggregate ergeben sich teilweise Leitungslängen von über 100m dies ist bei Auswahl von Motorleitung, Frequenzumrichter, Netzfilter und Ausgangsfilter zu beachten.

Netzseitig ist eine EMV Kategorie C3 einzuhalten.

Für das im Leistungsverzeichnis vorgeschlagene Fabrikat gilt folgende Tabelle:

Tabelle 4-8 Maximal zulässige Motorleitungslänge für FSAA ... FSC ^{1) 2)}

Baugröße Umrichter	EMV-Kategorie: Zweite Umge- bung, C2 oder C3	keine EMV-Kategorie					
	Umrichter mit Fil- ter	Umrichter mit Filter und ohne Aus- gangsdrossel		Umrichter ohne Fil- ter und ohne Aus- gangsdrossel		Umrichter ohne Fil- ter, mit einer Aus- gangsdrossel	
	mit geschirmter Motorleitung	ge- schirmt	unge- schirmt	ge- schirmt	unge- schirmt	ge- schirmt	unge- schirmt
FSAA	25 m ³⁾	50 m	100 m	150 m ⁴⁾	150 m	150 m ⁵⁾	225 m ⁵⁾
FSA ... FSC	25 m ³⁾	50 m	100 m	150 m	150 m	150 m ⁵⁾	225 m ⁵⁾

¹⁾ Die Werte gelten für eine Pulsfrequenz in Werkseinstellung

²⁾ Bei Betrieb an einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung: geschirmt 15 m, ungeschirmt 30 m

³⁾ Bei Verwendung einer Motorleitung mit geringer Kapazität: FSAA ... FSB: 50 m, FSC: 100 m

⁴⁾ Ausnahme für 2,2 kW: 125 m mit Standard-Motorleitung, 150 m bei Verwendung einer Motorleitung mit geringer Kapazität

⁵⁾ Bei Netzspannung 440 V ... 415 V: geschirmt 100 m, ungeschirmt 150 m

Da die EMV Kategorie C3 nicht durch in den Frequenzumrichter eingebaute Maßnahmen erreicht werden kann, ist es zur Erfüllung der EN61800-3 notwendig netzseitig externe Zusatzfilter zu installieren.

Für das im Leistungsverzeichnis vorgeschlagene Fabrikat gelten dafür folgende Tabelle:

ZKA Chemnitz
Umbau des Zulaufbereiches
Baubeschreibung

Bemessungsleistung		SINAMICS G120C		Netzdrossel
kW	hp	Typ 6SL3210-...	Baugröße	Artikel-Nr.
Netzspannung 3 AC 380 ... 480 V				
0,55	0,75	1KE11-8..2	FSAA	6SL3203-0CE13-2AA0
0,75	1	1KE12-3..2		
1,1	1,5	1KE13-2..2		
1,5	2	1KE14-3..2	FSAA	6SL3203-0CE21-0AA0
2,2	3	1KE15-8..2		
3	4	1KE17-5..1		
4	5	1KE18-8..1	FSB	6SL3203-0CE21-8AA0
5,5	7,5	1KE21-3..1		
7,5	10	1KE21-7..1		
11	15	1KE22-6..1	FSC	6SL3203-0CE23-8AA0
15	20	1KE23-2..1		
18,5	25	1KE23-8..1		

ZKA Chemnitz
Umbau des Zulaufbereiches
Baubeschreibung

Netzspannung 3 AC 380 ... 480 V		Netzdrossel			
		6SL3203-0CE13-2AA0	6SL3203-0CE21-0AA0	6SL3203-0CE21-8AA0	6SL3203-0CE23-8AA0
Bemessungsstrom	A	4	11,3	22,3	47
Verlustleistung bei 50/60 Hz	W	23/26	36/40	53/59	88/97
Netz-/Lastanschluss 1L1, 1L2, 1L3 2L1, 2L2, 2L3		Schraubklemmen	Schraubklemmen	Schraubklemmen	Schraubklemmen
• Anschlussquerschnitt	mm ²	4	4	10	16
PE-Anschluss		M4 × 8; U-Scheibe; Federring	M4 × 8; U-Scheibe; Federring	M5 × 10; U-Scheibe; Federring	M5 × 10; U-Scheibe; Federring
Schutzart		IP20	IP20	IP20	IP20
Maße					
• Breite	mm	125	125	125	190
• Höhe	mm	120	140	145	220
• Tiefe	mm	71	71	91	91
Gewicht, etwa	kg	1,1	2,1	2,95	7,8
Passend zu SINAMICS G120C	Typ	6SL3210-1KE11-8..2 6SL3210-1KE12-3..2 6SL3210-1KE13-2..2	FSAA 6SL3210-1KE14-3..2 6SL3210-1KE15-8..2 FSA 6SL3210-1KE17-5..1 6SL3210-1KE18-8..1	6SL3210-1KE21-3..1 6SL3210-1KE21-7..1	6SL3210-1KE22-6..1 6SL3210-1KE23-2..1 6SL3210-1KE23-8..1
• Baugröße		FSAA	FSAA/FSA	FSB	FSC

Für SINAMICS G120C Baugröße FSAA 0,55 kW bis 2,2 kW sind auch unterbaufähige Netzdrosseln erhältlich.

- 0,55 kW: 6SE6400-3CC00-2AD3
- 0,75 kW bis 1,1 kW: 6SE6400-3CC00-4AD3
- 1,5 kW bis 2,2 kW: 6SE6400-3CC00-6AD3

Bei 2,2 kW ist der Betrieb der unterbaufähigen Netzdrossel nur für den Betrieb des Umrichters mit Bemessungsleistung 1,5 kW auf Basis High Overload (HO) zulässig.

2.15.4 Technologische Verbraucher mit Frequenzumrichter

Verbraucher, welche durch einen Frequenzumrichter in der Drehzahl geregelt werden und über keinen Sinusfilter verfügen, sind mittels geschirmter Motorleitung anzuschließen. Der Schirm ist an beiden Enden aufzulegen.

Verbraucher mit Frequenzumrichter mit nachgeschaltetem Sinusfilter können unter Umständen mit ungeschirmten Motorleitungen betrieben werden.

Die Ansteuerung technologischer Verbraucher erfolgt mittels digitaler Signale und der Vorgabe des Sollwertes mittels analoger 4...20mA Einheitssignale.

Die Profinetanbindung dient zur erweiterten Diagnose, ist aber für den Betrieb des Verbrauchers nicht erforderlich.

An der Vor-Ort-Steuerstelle des Verbrauchers wird keine Möglichkeit der Drehzahländerung vorgesehen. Hier besteht nur die Möglichkeit, eine Laufrichtung einzuschalten oder den Verbraucher stillzusetzen. Das Einschalten erfolgt in diesem Fall mit einer im Frequenzumrichter festgelegten Festfrequenz. Diese Frequenz ist individuell für jeden Verbraucher gemeinsam mit dem Betreiber festzulegen.

2.15.5 HKL Verbraucher mit Frequenzumrichter

Verbraucher, welche durch einen Frequenzumrichter in der Drehzahl geregelt werden, sind mittels geschirmter Motorleitung anzuschließen. Der Schirm ist an beiden Enden aufzulegen. Die Ansteuerung der HKL Verbraucher erfolgt ausschließlich mittels digitaler Signale.

Die Vorgabe des Sollwertes erfolgt durch 4 digitale Signale. Das erste Bit stellt dabei das Einschaltsignal mit einer Festfrequenz dar. Für die 3 restlichen Bits ist jeweils eine eigene Festfrequenz im FU hinterlegt, welche bei Aktivierung des Signals auf die Grundfrequenz addiert wird.

Als Startwerte für die Inbetriebnahme können die folgenden Einstellungen dienen:

- Bit 1: 15Hz
- Bit 2: 5Hz
- Bit 3: 10Hz
- Bit 4: 20Hz

Damit ergeben sich folgende Variationen:

Eingang FU	Frequenz in Hz	Satz 1		Satz 2		Satz 3		Satz 4		Satz 5		Satz 6		Satz 7		Satz 8	
		Eingang	Frequenz	Eingang	Frequenz	Eingang	Frequenz	Eingang	Frequenz	Eingang	Frequenz	Eingang	Frequenz	Eingang	Frequenz	Eingang	Frequenz
1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15
2	5	0	0	1	5	0	0	1	5	0	0	1	5	0	0	1	5
3	10	0	0	0	0	1	10	1	10	0	0	0	0	1	10	1	10
4	20	0	0	0	0	0	0	0	0	1	20	1	20	1	20	1	20
Freq. in Hz		15		20		25		30		35		40		45		50	

Durch Anheben der Grundfrequenz (im Beispiel 15 Hz) könnten auch noch kleinere Schritte realisiert werden.

Für den im Leistungsverzeichnis vorgeschlagenen Typ wäre die Voreinstellung 3 „Fördertechnik mit 4 Festfrequenzen“ erforderlich:

5	DI 0	EIN/AUS1 mit Drehzahlfixstollwert 1
6	DI 1	Drehzahlfixstollwert 2
7	DI 2	Störung quittieren
16	DI 4	Drehzahlfixstollwert 3
17	DI 5	Drehzahlfixstollwert 4
18	DO 0	Störung
19		
20		
21	DO 1	Warnung
22		
12	AO 0	Drehzahlstwert

DO 0: p0730, DO 1: p0731 AO 0: p0771[0] DI 0: r0722.0, ..., DI 5: r0722.5
Drehzahlfixstollwert 1: p1001, ... Drehzahlfixstollwert 4: p1004, Drehzahlfixstollwert wirksam: r1024
Drehzahlstollwert (Hauptstollwert): p1070[0] = 1024
Mehrere der DI 0, DI 1, DI 4 und DI 5 = high: der Umrichter addiert die entsprechenden Drehzahlfixstollwerte.
Bezeichnung im BOP-2: coN 4 SP

Die HKL Verbraucher sind maßgeblich in das Explosionsschutzkonzept eingebunden. Bildet sich eine explosive Atmosphäre, müssen alle Lüfter mit ihrer vollen Drehzahl angesteuert werden und so den erforderlichen Luftaustausch gewährleisten. Die Umschaltung muss SPS unabhängig erfolgen.

Eine Vor-Ort-Steuerstelle wird für diese Verbraucher nicht vorgesehen.

2.15.6 Probenehmer

Nachdem die Fäkalannahmestation demontiert und die Kanäle des Bestandsrechenhaus verschlossen wurden, wird anstelle der Fäkalannahmestation ein automatischer Probenehmer errichtet.

Dieser wird durch ein externes Labor betrieben. Die Bedienung erfolgt im Wesentlichen durch das Labor direkt vor Ort am Probenehmer. An das Leitsystem werden nur essenzielle Statusmeldungen zum Zustand des Systems übertragen.

Der Probenehmer wird mittels Webzugriff von externen Vertragspartnern verwaltet und konfiguriert. Der Anschluss erfolgt mittels LAN in das Netzwerk „eins-Intranet“. Dieses ist vom Leitsystem und der Automatisierungstechnik völlig entkoppelt.

Der Probenehmer wird im LV MTA folgendermaßen beschrieben:

„Stationärer Probenehmer WS 316 gemäß ISO 5667 Probenahmegerät im doppelwandigen V2A-Edelstahlschrank, mit 40 mm Isolierung. Für Außentemperaturen von -25°C bis +42°C geeignet. Probenraumtemperatur einstellbar; voreingestellt auf +3°C.

Spannungsversorgung: 230 V AC; 50 Hz

Elektronische Steuerung MS3 mit wasserdichter Folientastatur mit 128 x 128 Pixel Grafikdisplay, mit 24 Tasten, u.a. numerische Tasten, Tasten für Programmstart, Pause und Stopp und Probenahme-Taste.

Bis zu 9 Programme können gleichzeitig ablaufen.

4 Analogeingänge (0/4-20 mA), 16 Digitaleingänge.

1 Analogausgang (4-20 mA), 16 Digitalausgänge. ...“

Auf das Leitsystem werden nur ausgewählte Signale geschaltet:

E/A Belegung auf SPS AS03.1:							
Digital Eingänge		Digital Ausgänge		Analoge Eingänge		Analoge Ausgänge	
1	Sicherungsfall	1		1		1	
2	Alarm	2				2	
3	Füllende	3				3	
4	Störung	4				4	
5		5					
6		6					
7		7					
8		8					
9		9					
10		10					
11		11					
12		12					
13		13					
14		14					
15		15					
16		16					

2.16 Rechenanlage, Waschkompaktoren und Containerkarussell

Die Grundlage der folgenden Planung basiert auf dem Vorschlag der wassertechnischen Planung für das Fabrikat Huber oder gleichwertiger Typen. Dementsprechend sind die Ergebnisse der Planung auf die Einhaltung der Vorgaben dieser Fabrikate abgestimmt. Prinzipiell kann diese Planung auch auf Hakenumlaufrechen anderer Fabrikate angewendet werden. In diesem Fall sind die Vorgaben des Herstellers durch den Auftragnehmer zu beachten.

2.16.1 Grob und Feinrechen

Alle Rechen arbeiten nach dem Prinzip eines Kettenumlaufrechens. Während der Rechen durchströmt wird, werden die Feststoffe an den Siebelementen zurückgehalten. Der Wasserspiegel vor dem Rechen steigt an. Durch umlaufende Räumerhaken werden die Feststoffe aus dem Gerinne gefördert.

Der Rechen wird mittels Elektromotor angetrieben. Um eine individuelle Steuerung zu ermöglichen, erfolgt die Ansteuerung mittels Frequenzumrichter. Dieser wird abgesetzt vom Motor in der Schaltanlage im EMSR-Raum untergebracht.

Als Frequenzumrichter werden Siemens Sinamics G120C vorgeschlagen. Diese besitzen eine schmale Baubreite von ca. 100mm und eine relativ kleine Verlustleistung von ca. 200W, so dass ohne Probleme vier Frequenzumrichter in einen Schaltschrank von 1000mm Breite platziert werden können. Die Frequenzumrichter sind mit eingangsseitigem Netzfilter auszurüsten.

Die Ansteuerung soll mittels 4...20mA Einheitssignal sowie digitalen Signalen erfolgen. Der vorhandene Profinetanschluss wird für zusätzliche Diagnosedaten sowie für die Parametrierung genutzt.

Ausgangsseitig wird jeweils ein Sinusfilter vorgesehen. Dadurch werden nicht nur Störemissionen auf der Motorleitung reduziert, sondern auch die Spannungsspitzen, welche durch die Umrichtertaktfrequenz hervorgerufen werden. Neben einer verbesserten EMV, wird der Motor geschont und damit ein zuverlässiges und langlebiges Betriebsverhalten erreicht.



Der Schaltschrank soll mit 2 Türlüftern ausgerüstet werden (siehe Wärmeberechnung). Der im unteren Bereich montierte Lüfter saugt kalte Luft an, während der im oberen Bereich montierte Lüfter die warme Luft an die Umgebung abgibt. Da der Schaltanlagenraum klimatisiert ist, muss kein zusätzliches Kühlgerät installiert werden. Die zur Rechenanlage zugehörigen Signale werden auf eine neue dezentrale Peripherie in Form einer ET200SP aufgeschaltet. Diese ist in einem gesonderten Schaltschrank montiert.

Die Anschlusskabel zum Motor werden geschirmt ausgeführt. Der Schirm ist beidseitig aufzulegen. Aus diesem Grund wird empfohlen Anschlusskabel des Typs ÖLFLEX SERVO 2YSLCY-JB 4 G 4 mm² zu verlegen.

Der Hersteller fordert, dass die Auslegung des Frequenzumrichters mit dem 2,2-fachen Motornennstrom erfolgen muss. Dies wurde bei der Auslegung bereits berücksichtigt.

Die Auslegung der Frequenzumrichter erfolgt auf Grundlage der folgenden technischen Daten:

Eigenschaft	Einheit	Grobrechen	Feinrechen
Benötigte Leistung	kW	3,0	4,0
Zugehöriger Nennstrom	A	6,5 A	8,7 A
2,2-facher Nennstrom	A	14,3 A	19,1 A
Nennleistung FU	kW	7,5	11

Netzspannung	V	400	400
Bemessungsleistung I_L	kW	7,5	11
Bemessungsleistung I_H	kW	5,5	7,5
Bemessungsstrom I_N	A	17	26
Maximalstrom I_{max}	A	25,0	33,0
Verlustleistung	kW	0,24	0,29
Breite	mm	100	140
Höhe	mm	196	295
Tiefe mit Bedieneinheit	mm	208	208

Über die Vor-Ort-Steuerstelle soll der Rechen dauerhaft auf vorwärtslauf (Selbsthaltung) eingestellt werden können. Der Rückwärtslauf soll nur Tastend möglich sein. Zusätzlich sind die Motoren über einen Hauptschalter (Reparaturschalter) anzuschließen, um eine allpolige Abschaltung auch für elektrotechnische Laien zu ermöglichen. Vor-Ort-Steuerstelle und Reparaturschalter sind in unmittelbarer Nähe der Rechen zu platzieren.

Der Hersteller schreibt darüber hinaus einige spezifische Schutzbeschaltungen vor, welche im Folgenden benannt werden:

- Zum Schutz der Maschinen bei Überlast ist die Antriebseinheit mit einer Drehmomentüberwachung (Tellerfederpaket) ausgestattet, welche bei mechanischer Schwergängigkeit auslöst. Ein Auslösen wird durch den „Endschalter Überlastschutz Rechenantrieb“ erfasst.
- Bei einer Drehrichtungsumkehr der Antriebe ist eine einstellbare Stillstandzeit sicherzustellen.
- Die „Endschalter Überlastschutz Rechenantrieb“ und „Endschalter Positionserkennung Rechenharke“ sind auf Drahtbruch mittels eines Namur-Auswertgerätes (Ex-Trennrelais) zu überwachen.

Die Aufzählung besitzt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Für weitere Details ist die Dokumentation des Rechenherstellers zu Rate zu ziehen.

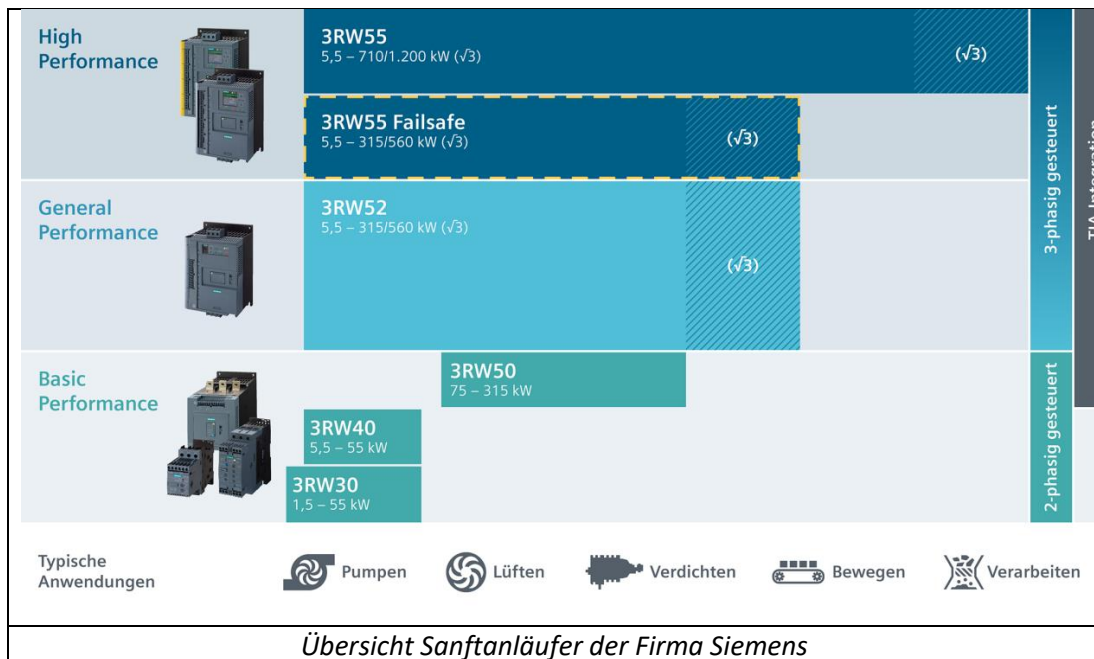
2.16.2 Waschkompaktoren

Die Waschkompaktoren bestehen im Wesentlichen aus jeweils 2 technologisch miteinander verbundenen Antrieben. Mittels Waschpresse wird das Rechengut gepresst und bis zum Zerkleinerer transportiert. Dieser zerschneidet das Rechengut und transportiert dieses in die vom Waschkompaktor unabhängige, nachgeschaltete Weiche RGWP. Zusätzlich kann durch drei Magnetventile Brauchwasser in die Waschpresse geleitet werden.

Die Waschpressen werden mittels Elektromotoren angetrieben. Um den Anlaufstrom zu begrenzen erfolgt die Ansteuerung mittels Sanftanläufer. Diese werden abgesetzt vom Motor in der Schaltanlage im EMSR-Raum untergebracht.

Als Sanftanläufer werden Siemens SIRIUS 3RW40 Sanftstarter vorgeschlagen. Diese besitzen eine schmale Baubreite von ca. 45 mm und eine sehr kleine Verlustleistung von ca. 2W während Betrieb, so dass diese ohne Probleme in Schaltschränke mit Relaissteuerungen oder

Leistungsabgängen integriert werden können. Zu beachten ist bei diesem Typ, dass der Strom aus Kostengründen auf nur 2 Phasen geregelt wird. Die dritte Phase wird im Gerät ungeschaltet überbrückt. Beim Ausschalten über den Sanftanlauf steht damit eine Phase immer unter Spannung. Um dies zu vermeiden, wird der Sanftanlauf über einen Hauptschütz geschaltet. Der Einsatz eines höherwertigen Gerätes wird nicht empfohlen, da diese für höhere Lasten ausgelegt sind, ca. das 2-fache des 3RW40 kosten und deutlich mehr Platz im Schaltschrank belegen.



Über separate Vor-Ort-Steuerstellen sollen Waschkomaktor und Zerkleinerer dauerhaft auf vorwärtslauf (Selbsthaltung) eingestellt werden können. Der Rückwärtslauf soll nur tastend möglich sein. Aus Sicherheitsgründen soll der Rückwärtslauf der Waschpresse hardwareseitig auf maximal 2 Sekunden begrenzt werden.

Zusätzlich sind die Motoren über einen Hauptschalter (Reparaturschalter) anzuschließen, um eine allpolige Abschaltung auch für elektrotechnische Laien zu ermöglichen. Vor-Ort-Steuerstelle und Reparaturschalter sind in unmittelbarer Nähe der Waschkomaktoren zu platzieren.

Der Hersteller schreibt darüber hinaus einige spezifische Schutzbeschaltungen vor, welche im Folgenden benannt werden:

- Die Anlage muss nach Spannungsausfall wieder automatisch anlaufen.
- Eingabeparameter wie z.B. Grenzwerte oder Laufzeiten sind über einstellbare Parameter zu ändern. Dies erfolgt mittels Leitsystem.
- Für alle Antriebe ist ein Betriebsstundenzähler vorzusehen.
- Die Waschkomaktoren sind in das Not-Halt-System einzubinden.
- Die Waschpresse ist mit einem Stromrelais auszurüsten. Dieses überwacht kontinuierlich die Stromaufnahme des Motors und schaltet diesen bei Überlastung ab. Der Hersteller übernimmt bei nicht Beachtung keinerlei Gewährleistung für

mechanische Schäden. Einstellwerte: Zeitverzögerung=2s, Ansprechstrom=1,2 X I_n, keine Hysterese

- Bei einer Drehrichtungsumkehr der Antriebe ist eine minimale Stillstandzeit von 2 Sekunden sicherzustellen.
- Es ist die Stopp-Kategorie 0 zu realisieren (Stillsetzen durch Abschaltung der Energiezufuhr).
- Die Maschine ist mit geeigneten Maßnahmen gegen unerwarteten Anlauf zu sichern. Hierbei ist ein theoretischer Performancelevel „c“ erforderlich. Damit ist eine automatische Quittierung oder eine Fernquittierung mittels Leitsystem ausgeschlossen.

Die Aufzählung besitzt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Für weitere Details ist die Dokumentation des Rechenherstellers zu Rate zu ziehen.

2.16.3 Vision System

Für den Schutz der Grobrechen wird vorgesehen, ein Vision System zu installieren, welches den Zulauf auf zu große, für die Rechen nicht handelbare, Fracht überwacht.

Das System wird vor jedem Rechen unter die Abdeckung montiert. Zwei 3D-Sensoren pro Kanal übernehmen die Auswertung der Frachtgröße. Die Kamera dient nur der Live-Ansicht des Zulaufkanals. Eine Auswertung mittels Bilderkennung wird nicht implementiert.

Die Anzeige erfolgt auf dem bereits in der Warte vorhandenen Überwachungsrechner.

Erkennt das System eine zu große Fracht soll automatisch der zugehörige Rechen gestoppt werden. Der Bediener soll in die Lage versetzt werden, mit Hilfe des Kamerabildes zu entscheiden, ob es sich um eine Fehlmessung oder eine reale Gefahr für den Rechen handelt. Sollte es sich um eine Fehlmessung handeln, soll mittels Quittierung der Rechen wieder freigegeben werden. Bei realer Gefahr wird die Rechenstraße durch den Bediener gesperrt und eine andere Straße zugeschaltet.

Alle 4 Vision Systeme werden in einem gemeinsamen Schaltschrank im EMSR-Raum untergebracht. Die Lieferung, Installation, Verlegung der Kabel und die Inbetriebnahme wird durch den Lieferanten des Vision Systems vorgenommen.

Der Signalaustausch zwischen Vision System und Automatisierungstechnik erfolgt mittels digitaler Signale.

Folgende Schnittstelle wurde dazu pro Vision System bisher abgestimmt:

Nr.	Sender	Empfänger	Beschreibung	Signal
1	Vision System	SPS	Bereit	1-aktiv
2	Vision System	SPS	Störung	0-aktiv
3	Vision System	SPS	Teil erkannt	0-aktiv
4	Vision System	SPS	wird noch definiert	
5	Vision System	SPS	wird noch definiert	
6	Vision System	SPS	wird noch definiert	

2.16.4 Containerkarussell

Das Containerkarussell besteht aus einer Dreheinheit, welche mittels Elektromotor betrieben wird. Die Ausrichtung der Container erfolgt durch den zuständigen Bediener händisch mittels Vor-Ort-Steuerung. Über das Leitsystem wird das Drehkarussell nur visualisiert. Der Bediener fährt die Container in die gewünschte Stellung, indem der vorwärts oder rückwärts Taster gedrückt wird. Sobald kein Taster mehr gedrückt wird, hält das Karussell an. Für die richtige Stellung ist der Bediener zuständig. Es erfolgt keine Überprüfung der Stellung durch externe Sensorik.

Der Verschluss der Container erfolgt über eine Deckelhebeeinrichtung. Auch diese wird vollständig manuell mittels Vor-Ort-Steuerung bedient. Automatische Abläufe oder externe Sensoren zur Überwachung werden nicht vorgesehen. Mit der Hebeeinrichtung wird zum einen die Fixierung des Deckels mittels 4 Bolzen gelöst oder fixiert. Zum anderen kann der Deckel gehoben oder gesenkt werden.

Es wird eine Überwachung des zu befüllenden Containers mittels Kamerasystem vorgesehen. Es werden dazu 2 Kameras installiert. Die beide Kameras werden entsprechend der unten dargestellten Skizze angeordnet. Das Kamerabild wird an die zentrale Warte übertragen. Die Übertragung erfolgt vollständig digital mit Hilfe des Netzwerkprotokolls TCP/IP. Die Stromversorgung der beiden Kameras übernehmen 2 PoE Injektoren. Netzwerktechnisch wird die Überwachung dem Videonetzwerk ohne Verbindung zum Leitsystemnetz zugeordnet. Diese Überwachung dient ausschließlich dazu dem Bediener den aktuellen Containerfüllstand visuell zu übermitteln. Eine Anbindung an den Prozess oder die Anzeige im Leitsystem ist nicht vorgesehen.

Die Anzeige erfolgt auf dem bereits in der Warte vorhandenen Überwachungsrechner. Es ist vorgesehen, diesen Rechner um einen zusätzlichen Monitor zu erweitern.



Containerüberwachung mittels Videotechnik

2.17 Fäkalannahmestation

2.17.1 Rückbau Bestand

Um Baufreiheit für die den Umbau der bestehenden Rechenhalle zu schaffen, muss die vorhandene Fäkalannahmestation demontiert werden. Die Demontage der Ausrüstung, die Verlagerung und Lagerung werden durch das Gewerk der technischen Ausrüstung sichergestellt.

In dieser Fachplanung wird die Freischaltung der Anlage, das Abklemmen, die Demontage sowie gegebenenfalls der Neuanschluss und die Wiederinbetriebnahme betrachtet.

Diese Arbeiten sind in enger Abstimmung mit dem Bauunternehmen und des Gewerks der wassertechnischen Ausrüstung zu koordinieren. Zu beachten ist weiterhin, dass das Rechenhaus der Ex-Zone 2 zugeordnet wurde.

Alle elektrischen Komponenten sind im alten EMSR-Raum neben der Rechenanlage auf Klemmleiste zwischengeklemmt. Von den Klemmleisten führen Stammkabel bis zur Schaltanlage. Auf Grund dieses Umstandes sollen alle Kabel an den Klemmleisten abgeklemmt und zurück zur Fäkalannahmestation gezogen werden. Die Kabel sind zu entsorgen. Eine spätere Wiederinbetriebnahme der Fäkalannahmestation ist an diesem Standort nicht vorgesehen. Für von der Fäkalannahmestation unabhängige Aggregate werden neue Kabel bis in den „EMSR-Raum neu“ gezogen und in der Schaltanlage 21-04C1 direkt und ohne Zwischenklemmung angeschlossen.



Neben den unten aufgeführten Messungen und Aggregate sind auch die beiden Kompaktanlagen der ID-Lesegeräte abzuklemmen und zu demontieren.

Folgende Aggregate sind von der Verlagerung betroffen:

AKZ	Bezeichnung	Bemerkung
21-04AS03	Verbindungsschieber 3	Rep-Schalter, VOS, Rückmeldungen, Demontage

ZKA Chemnitz
Umbau des Zulaufbereiches
Baubeschreibung

21-04AS04	Verbindungsschieber 4	Rep-Schalter, VOS, Rückmeldungen, Demontage
21-04AS05	Abgangsschieber	Rep-Schalter, VOS, Rückmeldungen, Demontage
21-04AS06	Abgangsschieber	Rep-Schalter, VOS, Rückmeldungen, Demontage
21-04AS07	Abgangsschieber	Rep-Schalter, VOS, Rückmeldungen, Demontage
21-04AS12	Ablassregelschieber Fäkalspeicher	Rückmeldungen, Befehle
21-04AS13	Ablaufschieber Fäkalspeicher ug	Rep-Schalter, VOS, Rückmeldungen
21-04AS14	Ablaufschieber Fäkalspeicher g	Rep-Schalter, VOS, Rückmeldungen
21-04AV01	Zulaufschieber FS1	Rep-Schalter, VOS, Rückmeldungen, Demontage
21-04AV02	Zulaufschieber FS2	Rep-Schalter, VOS, Rückmeldungen, Demontage
21-04FR01	Feinrechen FAS 1	Rep-Schalter, VOS, Endlage
21-04FR02	Feinrechen FAS 2	Rep-Schalter, VOS, Endlage
21-04PU01	Fäkalienpumpe 1	Rep-Schalter, VOS, Kaltleiter, Demontage
21-04PU02	Fäkalienpumpe 2	Rep-Schalter, VOS, Kaltleiter, Demontage
21-04PU03	Fäkalienpumpe 3	Rep-Schalter, VOS, Kaltleiter, Demontage
21-04SF01	Sandfangschnecke FAS 1	Rep-Schalter, VOS, Demontage
21-04SF02	Sandfangschnecke FAS 2	Rep-Schalter, VOS, Demontage
21-04SF07	Spiralförderer Rechengut SF07	Rep-Schalter, VOS, Demontage
21-04SK01	Klassierschnecke FAS 1	Rep-Schalter, VOS, Demontage
21-04SK02	Klassierschnecke FAS 2	Rep-Schalter, VOS, Demontage

Folgende Magnetventile sind von der Verlagerung betroffen:

AKZ	Bezeichnung	Bemerkung
21/04/MV11	Magnetventil Spritzdüsenleiste FAS 1	Demontage
21/04/MV12	Magnetventil Behälterreinigung FAS 1	Demontage
21/04/MV13	Magnetventil Feinwäsche FAS 1	Demontage
21/04/MV14	Magnetventil Druck-/Grobwäsche FAS 1	Demontage
21/04/MV15	Magnetventil Sperrwasser FAS 1	Demontage
21/04/MV21	Magnetventil Spritzdüsenleiste FAS 2	Demontage
21/04/MV22	Magnetventil Behälterreinigung FAS 2	Demontage
21/04/MV23	Magnetventil Feinwäsche FAS 2	Demontage
21/04/MV24	Magnetventil Druck-/Grobwäsche FAS 2	Demontage
21/04/MV25	Magnetventil Sperrwasser FAS 2	Demontage

Folgende Messungen sind von der Verlagerung betroffen:

AKZ	Bezeichnung	Bemerkung
21/04/FQIR001	Zulaufmenge Fäkalannahmestation 1	über Trennverstärker, Demontage
21/04/FQIR002	Zulaufmenge Fäkalannahmestation 2	über Trennverstärker, Demontage
21/04/FQIRC010	Ablaufmenge Fäkalspeicher	über Trennverstärker
21/04/LS007	Füllstand Fäkalstation 1	digitale Auswertung, Demontage
21/04/LS008	Füllstand Fäkalstation 2	digitale Auswertung, Demontage
21/04/LISA009	Füllstand Fäkalspeicher	über Messverstärker + Ex-i Trenner
21/04/ME001	Ablauf Fäkalienspeicher	
21/04/NA01	Not-AUS Fäkalannahmestation	Demontage
21/04/QIRS003	LF-Wert FAS 1	über Trennverstärker, Demontage
21/04/QIRS004	LF-Wert FAS 2	über Trennverstärker, Demontage
21/04/QIRS005	pH-Wert FAS 1	über Trennverstärker, Demontage
21/04/QIRS006	pH-Wert FAS 2	über Trennverstärker, Demontage

Die Einleitung der Fäkalienannahme erfolgt zukünftig in den Kanal vorm Rechenhaus (siehe nächster Abschnitt). Der Fäkalienspeicher wird für diese zukünftige Annahme nicht mehr benötigt, soll aber erhalten werden.

2.17.2 Neubau am Kanal

Als neuer Ort für die Einleitung der Fäkalien wurde der Kanal zwischen MID-Schacht und Rechenhaus ausgewählt.

Die Einleitung erfolgt direkt in den Kanal nachdem die ID-Karte des Fahrers eingelesen und akzeptiert wurde.

Während der Einleitung werden Leitfähigkeit, pH-Wert und Durchflussmenge ermittelt. Die Messungen werden sowohl an das Leitsystem als auch an das ID-System übertragen. Daher sind die Messungen mit entsprechenden Trennverstärkern (Signalverdopplern) auszurüsten.

Folgende Messungen werden für die Fäka-Einleitung durchgeführt:

AKZ	Bezeichnung	Bemerkung
10-03FIR030	MID Durchflussmessung Fäkalschlammanahme 1	
10-03QIR030	pH-Messung Fäkalschlammanahme 1	

10-03QIR031	Leitfähigkeit Fäkalschlammanahme 1	
10-03TIR030	Temperatur pH-Messung Fäkalschlammanahme 1	
10-03FIR040	MID Durchflussmessung Fäkalschlammanahme 2	
10-03QIR040	pH-Messung Fäkalschlammanahme 2	
10-03QIR041	Leitfähigkeit Fäkalschlammanahme 2	
10-03TIR040	Temperatur pH-Messung Fäkalschlammanahme 2	

Der gesamte Bereich der Einleitung soll mittels Videotechnik überwacht werden. Da die Kameras mittels PoE versorgt werden, ist es geplant im MID Schacht einen Wandschrank zu installieren welcher einen Switch und 2 PoE Injektoren inklusive Spannungsversorgung enthält.

2.17.3 ID-System

Das geplante ID-System verhält sich ähnlich dem bereits bestehenden System.

Funktion: Der Anlieferer identifiziert sich mittels berührungsloser Codekarte (ähnlich einer Scheckkarte) oder Schlüsselanhänger. Bei Berechtigung wird der Zulaufschieber geöffnet und die Einleitung der Fäkalschlämme kann beginnen.

Folgende Werte können erfasst und registriert werden:

- Karten-Nummer
- Anlieferdatum
- Uhrzeit Anlieferbeginn
- Uhrzeit Anlieferende
- Angelieferte Menge (Option mit Durchflussmesser)
- pH-Wert min./max. Grenzwertüberschreitung (Option)
- LF-Wert max. Grenzwertüberschreitung (Option)
- Tagesmenge
- Gesamtmenge

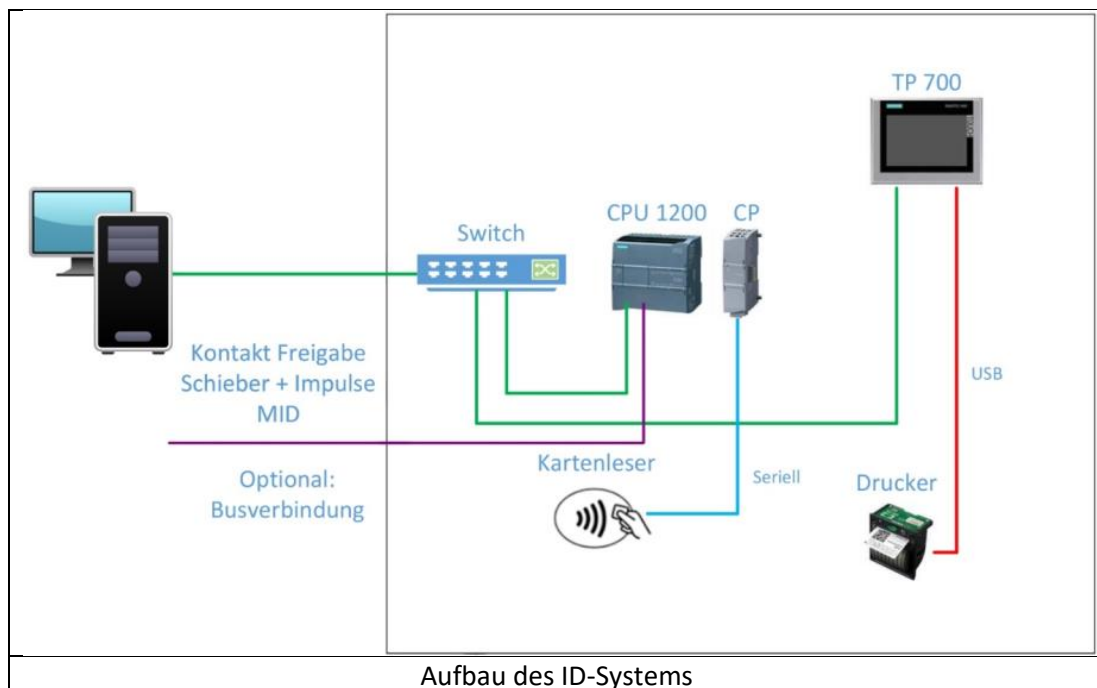
Die gespeicherten Werte können in Belegform als Nachweis für die Qualität des Fäkalschlammes, aber auch für die Rechnungsstellung verwendet werden.

Der Anlieferer erhält auf Wunsch nach Anlieferende einen Beleg.

Die Werte werden zusätzlich mittels einer Busverbindung an das bauseitige Prozessleit-/SCADAsystem übergeben.

Bei auslösen der einstellbaren Grenzkontakte für pH- und LF-Messung wird die Anlieferung beendet (Zulaufschieber wird automatisch geschlossen) und ein Alarm abgesetzt.

Der zum ID-System zugehörige PC kann in der Warte des neuen Rechengebäudes untergebracht werden.



2.18 Vor-Ort-Steuerstellen

Für alle automatisiert angesteuerten, elektrotechnischen Verbraucher werden Vor-Ort-Steuerstellen vorgesehen. Jede Vor-Ortsteuerstelle wird durch einen Knebelschalter Fern/Vor-Ort aktiv geschaltet. Die Ansteuerung im Vor-Ort-Betrieb erfolgt vollständig unabhängig von der Steuerung mittel Relaischnik.

Die Steuerrelais werden in der EMSR Schaltanlage des neuen Rechenhauses untergebracht.

Die Vor-Ort-Steuerstellen werden teilweise in der Ex-Zone 2 installiert, so dass diese für die Ex-Zone 2 zertifiziert sein müssen. Um die Orte der einzelnen Bedienstellen zu reduzieren, ist es vorgesehen die Steuerstellen auf wenige Ex geschützte Steuerkästen zusammenzufassen. Auch für die Zusammenfassung gilt, dass jedes Aggregat über einen Fern-/Vor-Ort-Knebelschalter verfügen soll. Zur Aufnahme der Bedienelemente dienen Feldgehäuse in V2A mit verschließbarer Tür.

Davon ausgenommen sind Magnetventile. Es ist vorgesehen, Magnetventile mit integrierter Handbedienung einzusetzen. Damit kann auf eine separate VOS verzichtet werden.

Aggregate mit integrierter VOS wie z.B. Schieber werden nicht mit einer weiteren externen Steuerstelle ausgerüstet.

Für welche Aggregate VOS vorgesehen sind, ist der Verbraucherliste zu entnehmen.

2.19 Steuerungstechnik

Es ist vorgesehen, im Rahmen dieses Projektes vollständig neue E/A-Ebenen zu installieren. Die Weiternutzung der bestehenden Komponenten ist nicht möglich, da diese während des Umbaus weiterhin betrieben werden.

Von der Bestandsanlage ausgehend werden dabei auf die Peripheriebaugruppen Siemens ET200SP zurückgegriffen.

Es ist geplant, für jede Rechenstraße einen neuen Steuerschrank, mit ET200SP Koppler, E/A-Ebene und den notwendigen Trennverstärkern, zu installieren.

Dies ermöglicht eine sinnvolle Aufteilung der Komponenten auf die zugehörigen Schaltanlagen und Technologien. Die ET200SP Koppler werden mittels Patchkabel an den neu geplanten Switch im Netzwerkschrank angeschlossen. Als Übertragungsprotokoll soll Profinet zum Einsatz kommen. Die Aufteilung kann der Zeichnung „EMSR-Raum im Rechenhaus“ und der Messstellen- und Verbraucherliste entnommen werden.

Für die Übertragung und Auswertung der Messwerte, Befehle, Rückmeldungen und Sollwerte soll innerhalb dieses Projektes ausschließlich die klassische Eingabe- / Ausgabeebene genutzt werden.

Die Steuerspannung für digitale Signale beträgt 24V. Die Signale werden ohne Koppelrelais mit der Ein- oder Ausgangskarte verbunden.

Messsignale werden mit dem Einheitssignal 4...20mA übertragen. Dabei ist es vorgesehen, SPS Komponenten zu verwenden, welche das überlagerte HART-Signal auswerten können. Messsignale werden generell über Trennverstärker an die SPS angebunden. Auch bei den Trennverstärkern wird auf HART-Transparenz geachtet.

Alle Signale werden erst auf Klemmleiste und von dort auf die SPS Karten verdrahtet.

Aus wirtschaftlichen Gründen wird geplant, auch die neue Rechenanlage mit der bestehenden AS02 zu steuern. Diese verwaltet bereits die Bestands-Rechenanlage und ist leistungsfähig genug, um die neue Anlage ebenfalls zu automatisieren.

Eine Verlagerung der AS02 CPU am Ende der Umbaumaßnahme in das neue Rechengebäude ist nicht vorgesehen und technisch auch nicht erforderlich.

2.20 Leitsystem

Im neuen Rechenhaus, Containerhalle und in der EMSR-Anlage ist es nicht geplant, separate PCS7 Clients in Form von Panels zu installieren. In der Warte neues Rechenhaus wird ein neuer PCS7-Client mit 2 Monitoren aufgestellt. Die Installierte Software und die Leitsystemberechtigungen auf diesem Client entsprechen denen der in der Hauptwarte vorhandenen Clients.

Sollten im neuen Rechenhaus Bedienhandlungen über das Leitsystem ausgeführt werden müssen, so kann dies innerhalb der Warte vor Ort oder von der Hauptwarte aus erfolgen.

Die Leitsystembilder müssen für die neuen Anlagenteile Geröllfang und Rechenhaus neu erstellt werden. Die bestehenden Bilder Rechenhaus und Geröllfang werden nach Abschluss der Maßnahme gelöscht. In der Übergangszeit sollten beide Anlagenteile am Leitsystem beobachtbar sein. Für den neuen Anlagenteil darf die Bedienung während der Inbetriebnahme nur durch den Auftragnehmer ermöglicht werden.

Nach Abschluss der Inbetriebnahme folgt ein ausführlicher Probetrieb, in den auch der Betreiber intensiv eingebunden wird. Die in dieser Zeit festgestellten notwendigen

Anpassungen oder Optimierungen müssen durch den Auftragnehmer im Nachgang umgesetzt werden.

2.21 Netzwerktechnik

Es wird vorgesehen, im neuen EMSR-Raum einen neuen Netzwerkschrank zu installieren. Dieser bindet das neue Rechenhaus über kombiniertes Singlemode- und Multimode-LWL-Kabel in den LWL-Ring der Kläranlage ein.

In diesem Schrank werden 4 neue Siemens Scalance XC308-2 Switche vorgesehen, welche die Netze AS-Netzwerk, OS-Netzwerk, Peripherienetzwerk und Kameranetzwerk bzw. Büronetzwerk bereitstellen.

Die Einbindung in den LWL-Ring soll dabei mittels unterschiedlicher Kabel erfolgen (ankommend und abgehend). Die Anschlusspunkte zur Einbindung in das LWL-Netzwerk können der Anlage 6 LWL-Ring Erweiterung entnommen werden.

2.22 Explosionsschutz

Die Einteilung und Bewertung der Explosionsschutzzonen obliegt der externen Fachplanung und ist im Explosionsschutzdokument festgehalten. Auf Grundlage dieses Dokuments wurde die Auslegung von Messgeräten und Verbrauchern durchgeführt und in den Messstellen und Verbraucherlisten entsprechend gekennzeichnet.

Allgemein gilt:

Messungen in Ex-Zone 1 oder 2 werden mittels Ex i-Trennbarriere angeschlossen. Bei der Kabelverlegung zu diesen Messungen ist auf eine getrennte Verlegung und die eindeutige Kennzeichnung an den Kabelenden zu achten. So ist im Innenbereich durchgehend blau gekennzeichnetes Kabel zu verwenden.

Pumpen und Motoren, welche sich in Ex-Zonen befinden, müssen druckgekapselt ausgeführt werden. Auf Seiten der EMSR sind für druckgekapselte Geräte keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Von der Einteilung in Ex-Zonen unabhängig ist es geplant, den Rechenraum ständig mit Hilfe eines Gaswarngeräts und Sensoren für H₂S und N-ONAN Sonden zu überwachen. Die Alarmierung erfolgt in den Stufen Voralarm und Alarm. Alle Sensoren werden auf die bereits vorhandene Gefahrenmeldeanlage (GMA) aufgeschaltet.

Mit Voralarm des Gaswarngerätes erfolgt zusätzlich die optische Meldung durch Blitzleuchten und die Rolltore werden automatisch geöffnet.

Mit Alarm wird zusätzlich die Sirene eingeschaltet. Die Rechen bleiben auch weiterhin in Betrieb. Zusätzlich müssen alle Lüftungstechnischen Ventilatoren, Gebläse und Lufterhitzer usw. auf volle Leistung geschaltet werden. Dies soll mittels einer Hardware Relaissteuerung erfolgen. An das Leitsystem wird dieser Zustand über digitale Eingänge gemeldet. Eine Einflussnahme auf diese Schutzmaßnahme ausgehend vom Leitsystem wird ausgeschlossen.

Erst wenn die Quittierung des Gasalarms erfolgt ist, können die Tore wieder geschlossen werden.

Um die Verwendung von nicht Ex-geschützten, mobilen Geräten im Rechenhaus zu ermöglichen, werden Ex-Reparatur- und Wartungssteckdosenverteilungen installiert. Diese Wartungsanschlüsse verfügen sowohl über 230V Wechselstrom-, 16A Drehstrom- und 32A Drehstromanschlüsse welche über einen Hauptschalter freigeschaltet werden müssen.

Für Wartungs-, Reparatur- und Erweiterungsarbeiten werden Geräte wie Bohrmaschinen, Schweißtransformatoren, Trennschleifer usw. benötigt, die nicht entsprechend den Ex-Vorschriften ausgeführt sind. Für den Einsatz und Betrieb dieser Betriebsmittel im Ex-Bereich der Zone 1 und Zone 2 ist generell eine Genehmigung des Betreibers erforderlich da für die Dauer der Reparatur- oder Wartungsarbeiten sichergestellt sein muss, dass keine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist.

Die explosionsgeschützten Reparatursteckdosenverteilungen dienen dem teilweise vorgeschriebenen stationären Anschluss dieser Geräte. Über den abschließbaren Verriegelungsschalter ist eine Inbetriebnahme der Verteiler punktuell mit einer entsprechenden Genehmigung möglich.

Alle Steckdosen sind separat mit Leistungsschalter und FI-Schutzschalter abgesichert. Der Schaltzustand der Reparaturverteilung wird über eine rote Leuchte auf der Gehäuseoberseite angezeigt.

Bei Gasalarm erfolgt eine vollständige Abschaltung aller Ex-Reparatur- und Wartungssteckdosenverteilungen. Dazu wird in der Hauptverteilung für jede Verteilung ein Hauptschütz installiert, welches über die Gaswarnanlage geschaltet wird.



Ex-Reparatur- und Wartungssteckdosenverteilung
--

2.23 Maschinensicherheit

Die IEC 62061 befasst sich mit der Frage, wie zuverlässig ein sicherheitsrelevantes Steuerungssystem sein muss. In dem hier bevorzugten Fall basiert die Abschätzung auf einer hybriden Methode, einer Kombination aus einer Matrix und einem quantitativen Ansatz. Sie befasst sich auch mit der Validierung von Sicherheitsfunktionen auf der Grundlage von strukturellen und statistischen Methoden.

Wie auch bei der EN 13849-1 lautet das Ziel, festzustellen, inwiefern Sicherheitsmaßnahmen zur Minderung von Risiken geeignet sind. Dabei sind auch im Rahmen dieser Norm umfangreiche Berechnungen erforderlich.

Prinzipiell liegt der Fokus der Maschinensicherheit auf der effektiven Verhinderung der Gefahr durch konstruktive Lösungen. Nur wenn Gefahrenquellen nicht ausschließlich konstruktiv verhindert werden können, müssen zusätzliche Überwachungseinrichtungen installiert werden. Daraus folgt, dass der Planer der maschinentechnischen Ausrüstung gemeinsam mit dem Betreiber eine Gefährdungsanalyse mit Festlegung der SIL oder Performance Level durchführt.

Auf Basis dieser Gefährdungsanalyse erfolgt durch die EMSR die Auswahl von geeigneten elektrotechnischen Überwachungseinrichtungen.

Nach umfangreichen Betrachtungen wurde durch den Planer der wassertechnischen Ausrüstung sowie durch den Betreiber für die gesamte Rechenanlage ein Performance Level c (PL c) festgelegt. Zusätzlich notwendige Einrichtungen bezüglich des Schutzes von Menschen oder Maschine wurden nicht vorgegeben.

Da es sich bei der Rechenanlage um eine automatische Maschine handelt ist laut Maschinenrichtlinie eine Not-Halt Vorrichtung erforderlich. Auf den geplanten Vor-Ort-Steuerstellen der Rechen wird daher jeweils ein Pilz-Not-Halt Taster in rastender Ausführung ohne Kragen installiert. Das zugehörige Sicherheitsschaltgerät wird in der Schaltanlage untergebracht. Die Aufteilung der Not-Halt-Kreise erfolgt entsprechend den Rechenstraßen.

Für das Transportsystem werden in Summe 6 separate Not-Halt-Taster in der Nähe der Spiralförderer verteilt. Das zugehörige Sicherheitsschaltgerät wird ebenfalls zentral in der Schaltanlage untergebracht.

Um einen PL c sicherzustellen, muss die technische Schutzmaßnahme (in diesem Fall Not-Halt) die Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde auf 1 zu 333.333 bis zu 1 zu 1.000.000 begrenzen.

Auf Grund der produktneutralen Ausschreibung ist es nicht möglich den erreichten Performance Level im Vorfeld zu errechnen. Dies ist durch den Anlagenhersteller im Zuge der CE Kennzeichnung nachzuweisen und zu dokumentieren.

Hinweise:

- Der vorgegebene Performance Level c kann laut IEC 62061 mit SIL 1 oder laut EN ISO 13849 mit Kategorie B1 gleichgesetzt werden.
- Die NOT-HALT-Funktion ist eine ergänzende Sicherheitsfunktion. Sie ist nicht als ausschließlicher Schutz zulässig!
- Das sofortiges Abschalten der Energiezufuhr darf nicht zu gefährlichen Zuständen führen (ungesteuertes Stillsetzen – STOPP-Kategorie 0 nach EN ISO 13850).

2.24 Demontagen und Anpassungen im Bestand

Nach erfolgreicher Inbetriebnahme und Probetrieb der neuen Rechenanlagen erfolgt die Demontage von nicht mehr benötigten Aggregaten im Rechenhaus alt und im Geröllfang alt. Die Demontage bezieht sich auf abklemmen der Aggregate, zurückziehen der Kabel inkl. Entsorgung, Bereinigung der Schaltanlage und nachführen des Stromlaufplans. Die Entsorgung und die Demontage von Aggregaten erfolgt durch das Gewerk der wassertechnische Ausrüstung. Die Demontage von nicht in Rohrleitungen eingebundener Messtechnik, Reparaturschalter sowie Vor-Ort-Steuerstellen erfolgt durch die EMSR. Halter und Installationsmaterial, welches ausschließlich für das demontierte Gerät zum Einsatz kam, müssen mit demontiert werden.

Dabei geht noch verwendbares oder nicht abgeschriebenes Material in die Lagerhaltung des Auftraggebers über.

2.24.1 Geröllfang

Folgende Aggregate sind im Geröllfang zu demontieren:

AKZ	Beschreibung	Demontage durch	Verteilung
20-03SM01	Kugelhahn	MTA	20C1
20-03SM02	Kugelhahn	MTA	20C1
20-03SM03	Kugelhahn	MTA	20C1
20-03LIRA001	Füllstands Differenz Geröllfang	EMSR	20M1

2.24.2 Rechenhaus

Alle bestehenden Schaltfelder sowie die allgemeine Gebäudeausrüstung wie HKL und Beleuchtung bleiben unverändert erhalten. Die Schaltfelder für die Rechenanlage werden bereinigt und nicht mehr benötigte Komponenten demontiert. Die Schaltfelder selbst bleiben bestehen.

Die verbleibenden Signale der drei Peripherieinseln AS02.01, AS02.02 und AS02.03 in den Schaltfeldern 21-02C1F1...F3 werden zu einer Peripherieinsel AS02.02 zusammengefasst.

Der Förderer 6 muss bestehen bleiben, da dieser neben dem Rechengut des Zulaufs auch das Rechengut der Fäkalannahme abtransportiert. Seitens der wassertechnischen Ausrüstung erfolgt eine mechanische Anpassung des Förderers.

ZKA Chemnitz
Umbau des Zulaufbereiches
Baubeschreibung



Folgende Aggregate sind im Rechenhaus zu demontieren:

AKZ	Beschreibung	Demontage durch	Verteilung
	Not-Aus Rechenanlage	EMSR	21-02C1F2
	Not-Aus Waschpresse/Förderer	EMSR	21-02C1F3
	Tableau L6 Förderer Steuerstelle	EMSR	21-02C1 VOSS
21-02GR01	Grobrechen 1	MTA	21-02C1F2
21-02GR02	Grobrechen 2	MTA	21-02C1F2
21-02GR03	Grobrechen 3	MTA	21-02C1F2
21-02FR01	Feinrechen 1	MTA	21-02C1F2
21-02FR02	Feinrechen 2	MTA	21-02C1F2
21-02FR03	Feinrechen 3	MTA	21-02C1F2
21-02LISA201	Niveau vor Grobrechen 1	EMSR	21-02C1F2
21-02LISA202	Niveau zw. Grobrechen 1 und Feinrechen 1	EMSR	21-02C1F2
21-02LISA203	Niveau nach Feinrechen 1	EMSR	21-02C1F2
21-02LISA204	Niveau vor Grobrechen 2	EMSR	21-02C1F2
21-02LISA205	Niveau zw. Grobrechen 2 und Feinrechen 2	EMSR	21-02C1F2
21-02LISA206	Niveau nach Feinrechen 2	EMSR	21-02C1F2
21-02LISA207	Niveau vor Grobrechen 3	EMSR	21-02C1F2
21-02LISA208	Niveau zw. Grobrechen 3 und Feinrechen 3	EMSR	21-02C1F2
21-02LISA209	Niveau nach Feinrechen 3	EMSR	21-02C1F2
21-02BF01	Förderer 1	MTA	21-02C1F3
21-02SF02	Förderer 2	MTA	21-02C1F3
21-02SF04	Förderer 4	MTA	21-02C1F3
21-02WK01	Waschkompaktor 1	MTA	21-02C1F3
21-02WK02	Waschkompaktor 2	MTA	21-02C1F3
21-02MV11	Schnecke	MTA	21-02C1F3
21-02MV12	Einwurf	MTA	21-02C1F3
21-02MV13	Waschzone	MTA	21-02C1F3
21-02MV14	Presszone	MTA	21-02C1F3
21-02MV21	Schnecke	MTA	21-02C1F3
21-02MV22	Einwurf	MTA	21-02C1F3
21-02MV23	Waschzone	MTA	21-02C1F3

21-02MV24	Presszone	MTA	21-02C1F3
21-02LISA011	Waschkompaktor 1	EMSR	21-02C1F3
21-02LISA012	Waschkompaktor 2	EMSR	21-02C1F3

Um die Niveaumessungen der ehemaligen Rechenstraßen auch zukünftig im Leitsystem anzeigen zu können, wird pro Straße eine neue Radarmessung vorgesehen. Diese Messung wird nicht über ein Auswertegerät angeschlossen, sondern direkt mittels Trennbarriere im Schaltschrank 21-02C1F2 angeschlossen.

2.24.3 Containerhalle

Mit Rückbau der Rechentechnik im Rechenhaus alt fällt auch deutlich weniger Rechengut an. Das Rechengut der FÄKA kann ein einzelner Container problemlos aufnehmen. Aus diesem Grund wird das Containerkarussell Rechengut zurückgebaut und durch einen einfachen Container ersetzt.

Folgende Einbauten werden durch das Gewerk wassertechnische Ausrüstung demontiert:

- Deckelhubvorrichtung
- Containerdrehplatte

Folgende Einbauten werden durch das Gewerk EMSR demontiert:

- Vor-Ort-Steuerstelle
- Reparaturschalter
- 6x Not-Aus-Schalter
- Frequenzumrichter
- Bereinigung der Schaltanlage „SPS Rechengut“ im EMSR-Raum „alt“

Die Demontage des Karussells, der Container und der Deckelhubvorrichtung erfolgt durch das Gewerk der technischen Ausrüstung. Durch das Gewerk EMSR erfolgt das Abklemmen, der Rückzug der Kabel, die Bereinigung der Schaltanlage und die Nachführung der Dokumentation.

2.24.4 EMSR-Raum alt (Klemmkästen)

Zur Stabilisierung der Mauerfundamente Maschinenhaus werden vor dem Bau des neuen Gerinnes im Rechenhaus alt diese durch das Einbringen von Pfählen stabilisiert. Um Baufreiheit für diese Maßnahme zu schaffen, muss die Wand zum „EMSR-Raum alt (Klemmkästen)“ abgerissen werden. Alle elektrotechnischen Einbauten in diesem Raum sind daher vorher zu demontieren bzw. zu verlagern.

Da der Bau des neuen Gerinnes erst nach der Inbetriebnahme des Rechenhauses erfolgt und die Fäkalannahme vorher verlagert wird, müssen keine umfangreichen Provisorien realisiert werden.

Die Klemmkästen an der Wand zum Rechenhaus müssen demontiert und die daran angeschlossenen Kabel bis in die neue Schaltanlage zurückgezogen und entsorgt werden. Die Schaltanlage im 1. OG des Maschinenhauses bleibt vollständig erhalten und dient dem Betreiber als Störreserve.

Der Schaltschrank 22-02H2 enthält neben technologischen Abgängen auch Abgänge der allgemeinen Installation. Während die technologischen Abgänge demontiert werden sollen, müssen die Abgänge der Haustechnik verlagert werden. Für diesen Zweck wird ein neuer Installationsverteiler vorgesehen, welcher mit den notwendigen Abgängen ausgerüstet wird. Da die Kabel der Abgänge teilweise unter Putz verlegt wurden, werden diese Kabel mittels Kabelmuffen verlängert und bis zum neuen Wandverteiler verlegt. Der Schaltschrank 22-02H2 wird anschließend vollständig demontiert und entsorgt. Der neue Installationsverteiler wird anstelle der Niveaumessungen montiert.

Folgende Abgänge werden in den Installationsverteiler umgeschwenkt:

- Brückenkran Rechenhaus – MSS 18..25A einstellbar
- Fäkakran Rechenhaus – Sicherungslasttrenner D01 10A, 3 Phasen
- Analyseschrank – FI/LS-Schalter 1P+N 30mA B16
- 2x Reserve - Sicherungslasttrenner D01 25A, 3 Phasen
- Beleuchtung Rechenhaus – LSS B16, 3 Phasen, Schütz, Stromstoßrelais
- Beleuchtung Vorraum – LSS B10, 1 Phase
- Beleuchtung Armaturenschacht – LSS B10, 1 Phase
- Steckdose Armaturenschacht – FI/LS-Schalter 1P+N 30mA B16
- 2x Reserve – LSS B16, 1 Phase



Hausverteilung 22-02H2

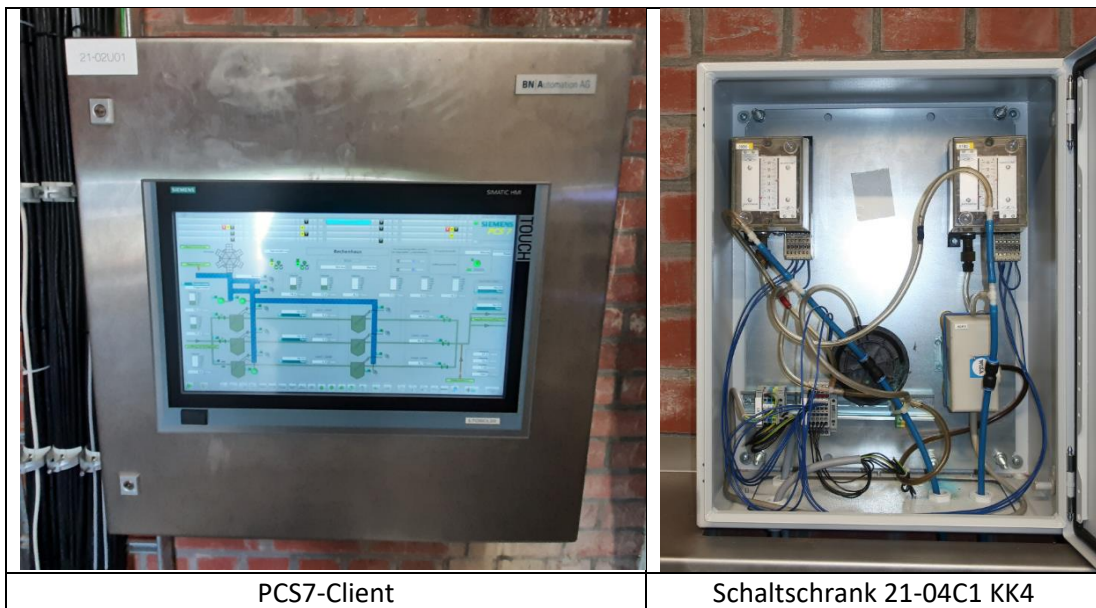


Montageort neuer Installationsverteiler

Folgende Einbauten müssen nach Inbetriebnahme neues Rechenhaus und vor Umbau altes Rechenhaus demontiert werden:

- Umbau Schaltschrank 22-02H2 Allg. Installation Rechenhaus auf GUV
- 1x VOS Zulauf- und Ablaufschieber 1-3
- Schaltschrank 21-04C1 KK4 Druckluftherzeugung Füllstandsmessung
- 3x Klemmkasten FÄKA
- 3x Klemmkasten Rechenanlage
- Kabelbühne und Steigleiter
- Zurückziehen und Entsorgung der Kabel Rechenanlage
- Zurückziehen und Entsorgung der Kabel FÄKA
- 1x Klemmkasten mit PCS7 Client (Touchpanel)
- 3x Niveaumessung nach Feinrechen
- 3x Niveaumessung vor Grobrechen
- Handleuchte mit Notlichtfunktion
- Edelstahlabdeckungen

Der Klemmkasten mit PCS7-Client soll nur abgeklemmt und demontiert werden ohne die innere Verschaltung aufzulösen. Der Betreiber wird diesen Client inklusive Gehäuse an anderer Stelle in Eigenleistung wieder montieren.





Zwischenklemmkästen

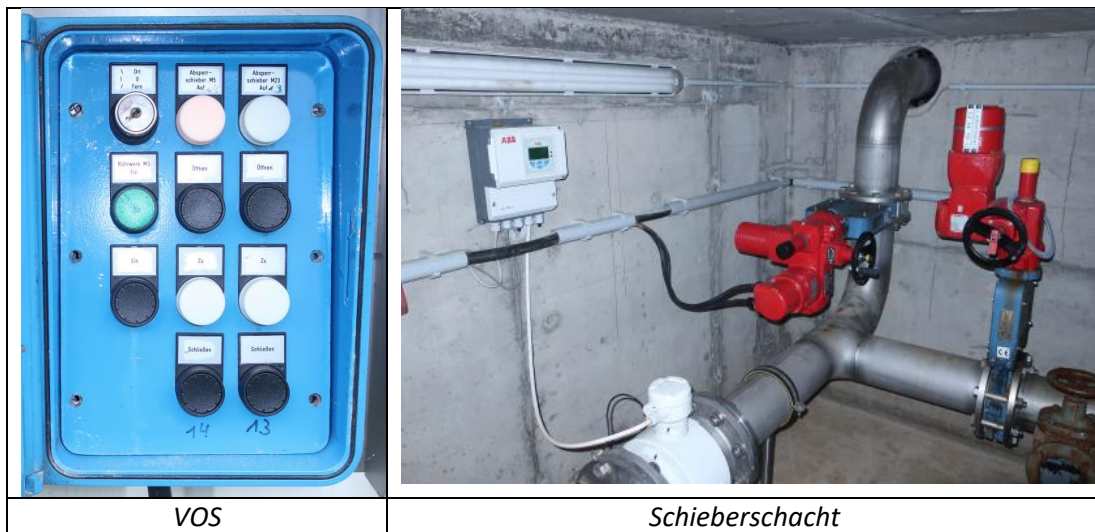


Zwischenklemmkästen

2.24.5 Fäkalienpeicher

Da die Versorgungs- und Messstellenkabel zum Fäkalienpeicher über den Schaltschrank 22-02H2 und zusätzlich über die Klemmkästen geführt werden, ist es vorgesehen diese Kabel auszutauschen und durch neue Kabel ohne Zwischenklemmstellen zu ersetzen. Ausgehend vom EMSR-Raum „Klemmkästen“ wurden die Kabel über Leerrohrsystem bis zum Schieberschacht und dem Fäkalienpeicher verlegt.

Die vorhandene Vor-Ort-Steuerstelle L9 und das zugehörige Wetterschutzdach wird weiterhin genutzt. Da alle Öffnungen des Fäkalienpeichers mindestens 1m von der VOS entfernt liegen, befindet sich die VOS in keiner Ex-Zone.



2.24.6 Horizontalstabrechen Zulaufkanal

Da der Horizontalstabrechen (20-04SA01 und 20-04SA02) zukünftig nicht mehr benötigt wird, soll dieser nach Umbau des Zulaufkanals vollständig demontiert werden. Die Rechen werden durch eine Überfallkannte ersetzt. Da für diese Umbauten keine elektrotechnische Ausrüstung notwendig ist, sollen alle Kabel durch das Leerrohrsystem zurückgezogen und die Schaltanlage 01-C1F05 bereinigt werden.

Der an die Schaltanlage angeschlossene Außenschrank wird erhalten. Dieser stellt 3 Schuko, eine CEE 16 und eine CEE 32 Steckdose bereit. Auch die vorhandene Beleuchtung im Wartungsgang bleibt erhalten.

Folgende elektrotechnische Ausrüstung muss nach dem Umbau demontiert werden:

- Not-Aus Gerät mit Pilz-Taster
- Füllstandmessung Nivus Hydro Ranger
- 2x Hydraulik Aggregat
- 2x Reparaturschalter
- 4x Ventile
- 2x Vor-Ort-Steuerkasten
- 4x Duckschalter
- 4x Endlagenschalter

2.24.7 Durchflussmessung RÜB

Die Messsäule der Durchflussmessung RÜB (01-01FQIRC001) blockiert den Zugang zur neu errichteten Containerhalle und muss daher verlagert werden. Die Säule soll zukünftig auf der anderen Straßenseite montiert werden. Dies hat den Vorteil, dass die Anschlusskabel nicht neu gezogen, sondern gekürzt werden müssen. Seitens des Gewerks Bau wird ein neues Fundament zur Befestigung der Stehle bereitgestellt.

Die Kabel der 6 installierten Sensoren müssen zum neuen Standort der Messsäule verlegt werden. Da diese Kabel auf Schlaufe gelegt wurden, können einige davon direkt an der Messsäule angeschlossen werden. Kabel, welche zu kurz sind, müssen verlängert werden.

Der Hersteller macht folgende Angaben zur Ausführung:

Eine Verlängerung der Wandlerkabel um 20m ist möglich. Jedoch sollten die Kabel möglichst "am Stück" zwischen den grauen Anschlussboxen und dem Messwertumformer geführt werden.

Die Prozedur in groben Schritten wie folgt:

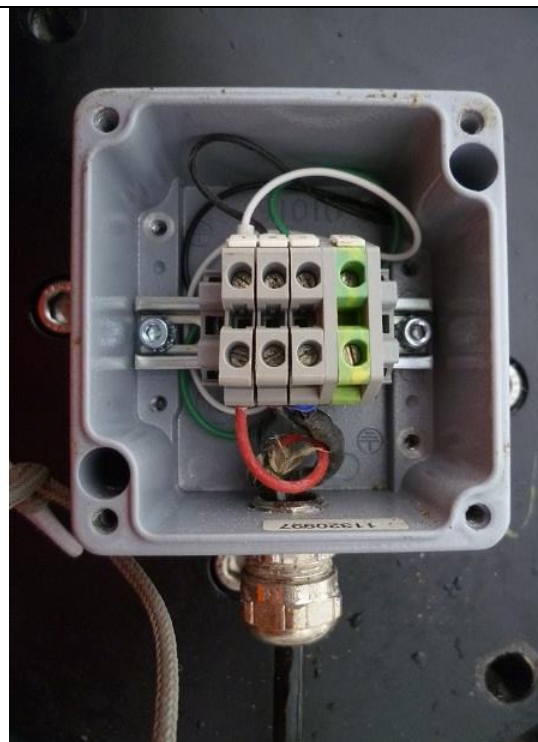
- Trennen der Spannungsversorgung des Messwertumformers
- Der Sensoranschluss am Messwertumformer und die dazugehörige Anschlussbox am Sensor müssen eindeutig identifiziert und ggf. notiert werden
- Abklemmen der Wandlerkabel vom Messwertumformer
- Zurückziehen der Kabel bis zu den grauen Anschlussboxen
- Abklemmen der Wandlerkabel von den Anschlussboxen (Wieland-Klemmen)
- Umsetzen des Messwertumformers
- Ziehen der neuen Kabel in der gewünschten Länge
- Konfektion/Anschluss der neuen Kabel an den Anschlussboxen und am Messwertumformer
- Wiederherstellung der Spannungsversorgung des Messwertumformers

Farbzuordnung der Kabel Wandler / Messwertumformer

Wandler	Messwertumformer
Grün	Schirm
Schwarz	Schwarz
Weiß	Rot

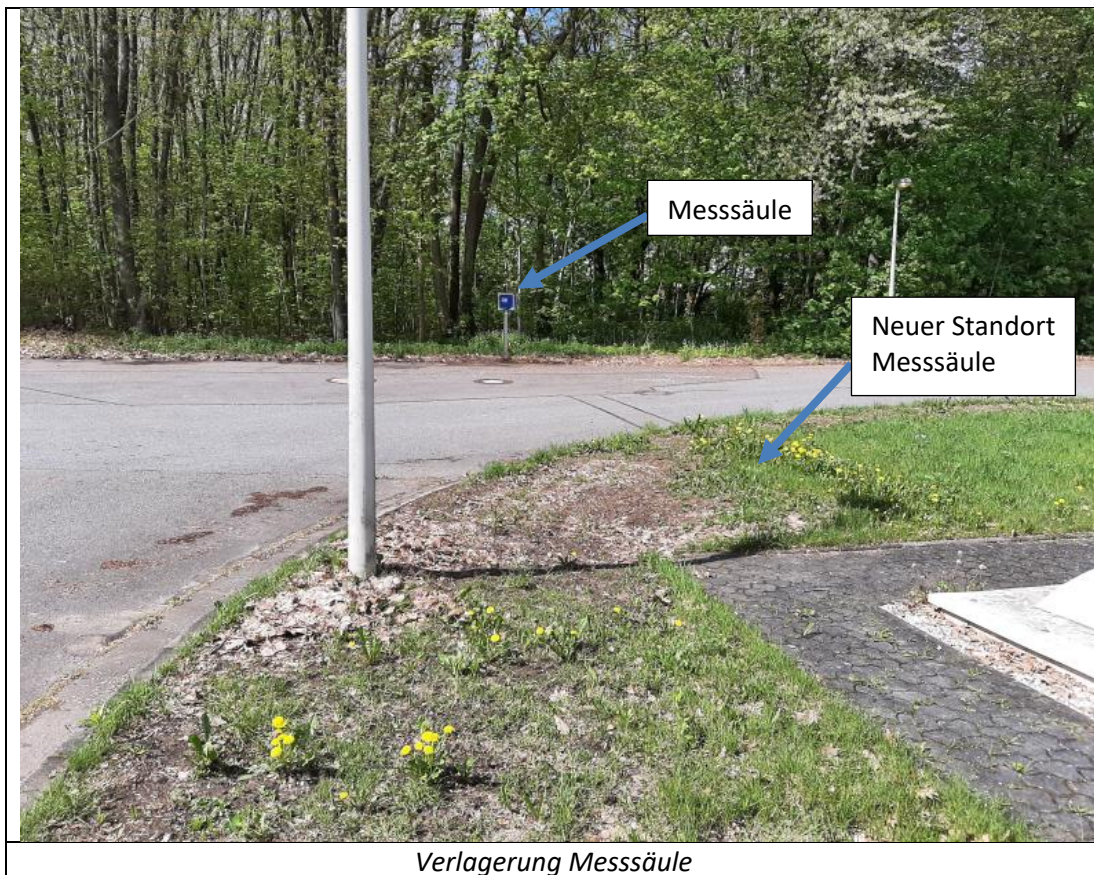


Graue Anschlussboxen



Belegung der Anschlussboxen

	
<p>Kabelmarkierung auf beiden Seiten abgleichen/notieren!</p>	<p>Schacht mit Messungen vor Betreten unbedingt freimessen!</p>
	
<p>Messsäule</p>	<p>Kabeleinführungen am Messverstärker</p>



Folgende Kabel sind von der Verlagerung betroffen:

- 3x2,5mm² Zuleitung Messverstärker (kürzen)
- 4x2x0,8mm² analoge Signale Mengenummessung (kürzen)
- 10x2x0,8mm² digitale Signale Mengenummessung (kürzen)
- 6x Sensorkabel (verlängern)

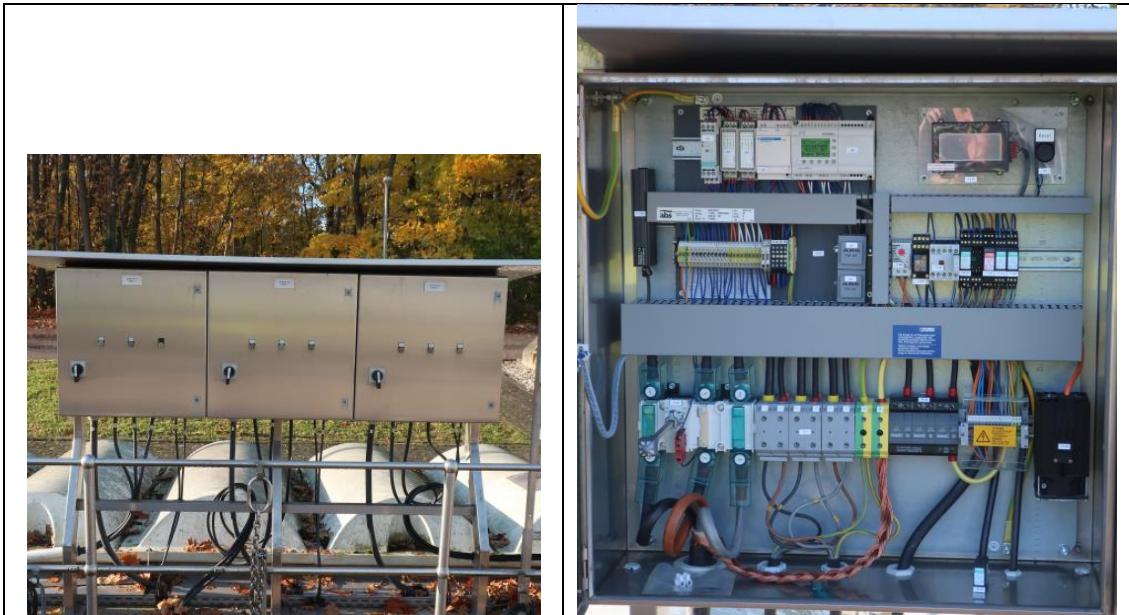
2.24.8 Rückpumpanlage

Seitens der Wassertechnischen Ausrüstung ist es geplant, den Horizontalstabrechen in Richtung RÜB zu demontieren. Damit kann das Abwasser Richtung RÜB nicht mehr von Grobstoffen gereinigt werden. Aus diesem Grund sollen die vorhandenen RÜB Pumpen durch neue Pumpen mit Schneidwerk ausgetauscht werden. Die Wassertechnische Ausrüstung legt die Spezifikation der neuen Pumpen fest. Die Lieferung der Pumpen und der Einbau erfolgt durch das Gewerk der Wassertechnischen Ausrüstung. Der Anschluss und die Inbetriebnahme wird durch die EMSR sichergestellt.

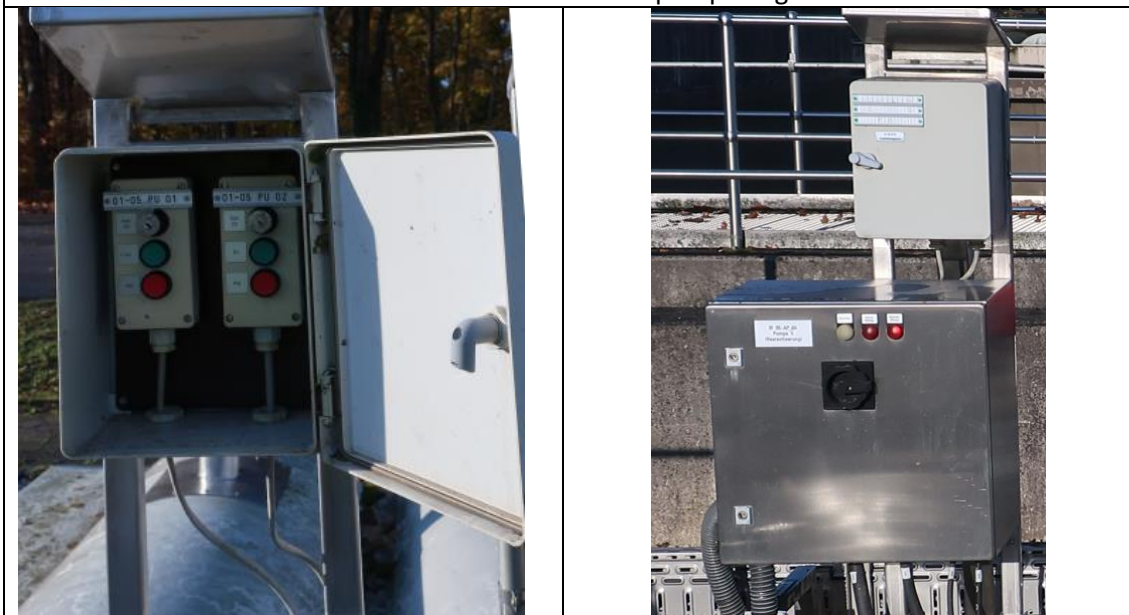
In diesem Zusammenhang sollen auch die 3 zugehörigen 55kW Frequenzumrichter gegen aktuelle Modelle gleicher Leistung ausgetauscht werden. Die Schaltschränke befinden sich im Maschinenhaus. Die Vor-Ort-Steuerstellen sowie die vorhandene Auswerteelektronik der Störfälle werden auch zukünftig für die neuen Pumpen verwendet.

Die Restentleerungspumpe wurde in der Vergangenheit nur einmal erfolglos eingesetzt. Auch die Migration auf das neue Leitsystem erfolgte nicht mehr. Daher ist es vorgesehen, die

Pumpe, die Vor-Ort-Steuerstelle, das Schaltfeld sowie die Anschlusskabel zu demontieren und zu entsorgen.

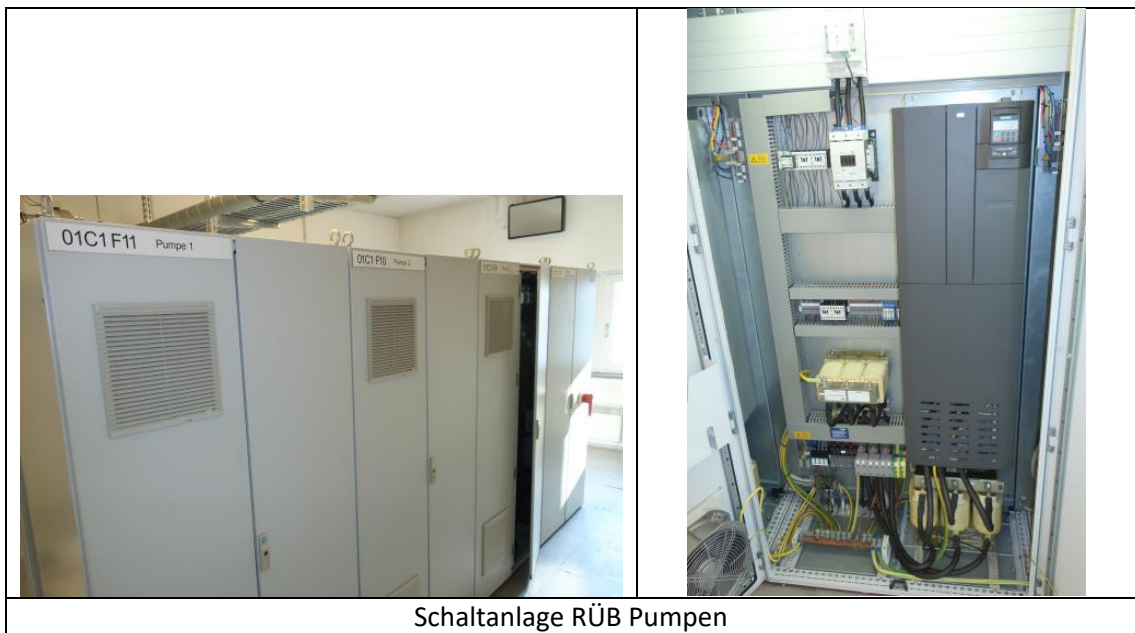


Vor-Ort-Steuerkästen Rückpumpanlage



Vor-Ort-Steuerstelle RÜB Pumpen

Steuerkästen Restentleerungspumpe



Schaltanlage RÜB Pumpen

3 Schnittstellen

3.1 Wassertechnische Ausrüstung

Die Planung der wassertechnischen Ausrüstung ist Bestandteil der übergeordneten Fachplanung.

Die Zuordnung des Gewerks für die Auslegung von Geräten ist der Messtellen- und Verbraucherliste unter der Spalte Fachplanung zu entnehmen.

Bei Festlegung Fachplanung MTA gilt:

Die Auswahl, Auslegung, Lieferung und Inbetriebnahme der Geräte, Vorgaben zum Betrieb der Aggregate (z.B. Betrieb über FU, Sanftanlauf usw.) die Steuerungsbeschreibung, technische Informationen sowie Angaben zur Ausführung der elektrischen Anschlüsse sind Bestandteil des Gewerks wassertechnische Ausrüstung. Die Vorgabe von Vorschaltgeräten wie Trennverstärker, Messverstärker usw. erfolgt durch die EMSR.

Im Gewerk EMSR ist die Umsetzung der Vorgaben der wassertechnischen Ausrüstung in Bezug auf Errichten der Schaltanlagen, Kabelverlegung, Geräteanschluss und Steuerung enthalten.

Bei Festlegung Fachplanung ET gilt:

Die Auswahl, Auslegung, Lieferung und Inbetriebnahme der Geräte, Vorgaben zum Betrieb der Aggregate (z.B. Betrieb über FU, Sanftanlauf usw.), technische Informationen sowie Angaben zur Ausführung der elektrischen Anschlüsse sind Bestandteil des Gewerks EMSR. Die Vorgabe von Vorschaltgeräten wie Trennverstärker, Messverstärker usw. erfolgt ebenfalls durch die EMSR.

Die Steuerungsbeschreibung ist weiterhin Bestandteil des Gewerks der wassertechnischen Ausrüstung.

3.2 Fäkalannahmestation und Fäkalienspeicher

Die technische Ausrüstung der bestehenden Fäkalannahmestation ist im Anbau zur Rechenhalle untergebracht. Die Registrierung der eingeleiteten Schlämme erfolgt durch ein unabhängiges ID-System. Diese Anlage wird demontiert nachdem eine neue Fäkalannahmestation vor dem Rechenhaus errichtet und in Betrieb genommen wurde.

Die Demontage der Stahlkonstruktion und der Aggregate wird vollständig durch das Gewerk der wassertechnischen Ausrüstung realisiert. Dem Gewerk EMSR obliegt das abklemmen der Ausrüstung und das zurückziehen der Kabel.

3.3 Sandfang

Die Ertüchtigung des Sandfangs ist Bestandteil einer separaten Maßnahme.

3.4 Containerhalle

In der an das Rechenhaus angrenzenden Containerhalle befinden sich zwei Containerkarussells. Davon ist ein Containerkarussell für die Aufnahme des Rechengutes und das andere für die Aufnahme von vorklassiertem Sand vorgesehen.

Beide Containerkarusselle werden durch die wassertechnische Ausrüstung demontiert (siehe Abschnitt Demontagen/Containerhalle).

3.5 Notlichtanlage

Die Planung der Notlichtanlage ist in diesem Projekt enthalten. Zur Installation sollte vom Auftragnehmer EMSR eine entsprechende Fachfirma gebunden werden, sofern die Qualifikation nicht im eigenen Hause vorliegt. Die Planung basiert auf Grundlage des zentralen Sicherheitsbeleuchtungssystems des Fabrikats CEAG (EATON).

3.6 Brandmeldeanlage

Die Planung der Brandmeldeanlage folgt den Vorgaben des extern entwickelten Brandschutzkonzepts/ -dokuments. Die Vorgaben für Platzierung der Rauchmelder, der Handmelder, Angaben zu Brandschutzwänden, Brandschotts usw. sind Bestandteil des externen Brandschutzdokuments.

Da die Brandmeldeanlage nicht auf die Feuerwehr aufgeschaltet wurde und es sich damit um ein internes Hausalarmsystem handelt, wurde die Geräteauswahl und die Inbetriebnahme in diese Planung übernommen. Die Kabelauswahl und Verlegung, Erstellung von Feuerwehrlaufkarten und die Integration in die bestehende GMA-Anlage ist ebenfalls Bestandteil des Leistungsverzeichnisses EMSR.

Dabei ist zu beachten, dass die neue Anlage in das bestehende System integriert wird. Eine Anpassung der GMA-Darstellungen ist erforderlich.

3.7 Objektschutz / Videoüberwachung

Der Objektschutz auf der Kläranlage wird zum einen durch die bewachte Pforte, die ständig besetzte Warte und durch verteilte Videoüberwachung im Gelände realisiert.

In den einzelnen Technologiegebäuden wurde kein Objektschutz installiert.

Es wird daher im neuen Rechenhaus kein separater Objektschutz installiert.

Im neuen Rechenhaus soll eine Vision System installiert werden, welches die Rechen überwacht. Die Lieferung, Installation und Inbetriebnahme des Vision Systems wird vom Lieferanten der Rechen übernommen. Damit sind alle Leistungen, welche das Vision System betreffen, nicht Bestandteil des Gewerks EMSR. Als Schnittstelle dient ausschließlich die Übergabe von einzelnen digitalen Signalen zur Zustandsüberwachung.

Eine weitere Videoüberwachung ist für die Containerhalle und die Fäkalannahme vorgesehen. Diese ist in dieser Planung enthalten (siehe Abschnitt Containerkarussell und Fäkalannahmestation).

Weitere Videoüberwachung ist innerhalb dieses Projektes nicht vorgesehen.

3.8 Heizung, Klima, Lüftung (HKL)

Die Planung der Heizungs-, Klima- und Lüftungsanlage ist Bestandteil einer externen Fachplanung. Die Auswahl und Auslegung der Geräte, Vorgaben zum Betrieb der Aggregate (z.B. Betrieb über FU, Sanftanlauf usw.) die Steuerungsbeschreibung, technische Informationen sowie Angaben zur Ausführung der elektrischen Anschlüsse sind Bestandteil der externen Planung. Die Vorgabe von Vorschaltgeräten wie Trennverstärker, Messverstärker usw. erfolgt ebenfalls durch die HKL.

Im Gewerk EMSR ist die Umsetzung der Vorgaben der HKL-Planung in Bezug auf Errichten der Schaltanlagen, Kabelverlegung und Geräteanschluss enthalten. Die Steuerung wird entsprechend den Vorgaben der HKL mittels SPS und Leitsystem PCS7 realisiert.