

EINGEGANGEN 28. Nov. 2023

**Einwohnergemeinde
Egerkingen**

4622 Egerkingen

**Kläranlage Gunzgen:
Ersatz EMSR-Technik: Investitionskredit über Fr. 1'645'000.00
ANTRAG zur Kreditgenehmigung gemäss § 22 Abs. 1 der ARA-Statuten**

Sehr geehrte Damen und Herren

Die in der Kläranlage Gunzgen vorhandene EMSR-Technik (Elektro, Messtechnik, Steuerung, Regelung), welche bei den älteren Klärstrassen eingebaut ist, ist seit dem Umbau 1997 in Betrieb. Diese Komponenten haben nach über 25 Jahren ihre Lebenserwartung überschritten und müssen nun dringend ersetzt werden.

Es ist vorgesehen, diese Investition über drei Jahre (2024 bis 2026) auszuführen. Bei der durch den Zweckverband geplanten Finanzierung startet damit die Abschreibung nach HRM2 erst im Jahr 2026. Damit kann eine Überschneidung mit den noch bis 2025 laufenden HRM1-Abschreibungen vermieden werden. Mit Verweis auf den Finanzplan der ARA Gäu hat diese Investition somit keinen Anstieg der Gemeindebeiträge zur Folge.

Die Delegiertenversammlung hat den Investitionskredit gemäss beiliegendem Antrag in der Höhe von Fr. 1'645'000.00 am 16. November 2023 genehmigt. Dies mit dem Vorbehalt der Zustimmung durch eine qualifizierte Mehrheit der Verbandsgemeinden.

Denn gemäss den Statuten unseres Zweckverbands ist laut § 22 Abs. 1 für Investitionen von mehr als 1.0 Mio. Franken die Zustimmung durch ein qualifiziertes Mehr der Verbandsgemeinden erforderlich, welche gemeinsam 2/3 der Betriebskosten finanzieren.

Wir beantragen Ihnen deshalb, den Investitionskredit in der Höhe von Fr. 1'645'000.00 für den Ersatz der EMSR-Technik durch das in Ihrer Gemeinde zuständige Gremium zu beschliessen und uns über die Beschlussfassung zu orientieren.

Bei Bedarf stehen wir Ihnen gerne für ergänzende Erläuterungen oder Auskünfte zur Verfügung. Auf Ihren Wunsch können wir das vorliegende Geschäft gerne auch im Rahmen einer gemeinsamen Sitzung im Detail erläutern.

Mit freundlichen Grüßen

Zweckverband Abwasserreinigung Gäu



Werner Berger
Präsident



Barbara Ryt
Aktuarin

Beilagen:

- Antrag Ersatz EMSR-Technik, 07.09.2023
- Technischer Bericht Vorprojekt EMSRL, Prolewa Elektro-Engineering AG, 23.12.2020

Gunzgen, 27. November 2023

Zweckverband Abwasserreinigung Gäu

Klarstrasse 12
4617 Gunzgen
Tel. 062 209 70 20

www.ara-gaeu.ch
info@ara-gaeu.ch



Kestenholz
Oberbuchsitzen
Niederbuchsitzen
Neuendorf
Egerkingen
Härkingen
Gunzgen

Antrag Ersatz EMSR Technik

Ausgangslage

Die EMSR (Elektro, Messtechnik, Steuerung, Regelung) vom alten Teil, ist seit dem Umbau 1997 in Betrieb. Diese Komponenten haben nach über 25 Jahren ihre Lebenserwartungen überschritten und müssen nun dringend ersetzt werden.

Details

Während der mechanische Teil (Motoren, Pumpen, Maschinen usw.) laufend ersetzt wurde, sind bei der EMSR nur defekte Komponenten ausgetauscht worden. Die SPS, welche die ganzen Programme steuert, ist noch die S7 von Siemens. Einige Komponenten sind mittlerweile auch nicht mehr lieferbar, was dann zu Provisoren führt, damit die Anlage trotzdem weiterläuft.

Antrag

Der Vorstand des ZAG beantragt der Delegiertenversammlung einem Investitionskredit von Fr. 1'645'000.- über 3 Jahre, für den Ersatz EMSR Technik, in das Budget aufzunehmen.

Zweckverband Abwasserreinigung Gäu

Klärstrasse 12
4617 Gunzgen
Tel. 062 209 70 20

www.ara-gaeu.ch
info@ara-gaeu.ch



Kestenholz
Oberbuchsiten
Niederbuchsiten
Neuendorf
Egerkingen
Härkingen
Gunzgen

Kostenvoranschlag

Die Kosten basieren auf:

- BKP 230 Elektroinstallationen: Schätzungen
- BKP 331 Messtechnik: Einheitspreisen aus anderen Projekten
- BKP 332 Schaltschränke: Einheitspreisen aus anderen Projekten
- BKP 333 SPS/PLS-Automatisierung: Einheitspreisen aus anderen Projekten

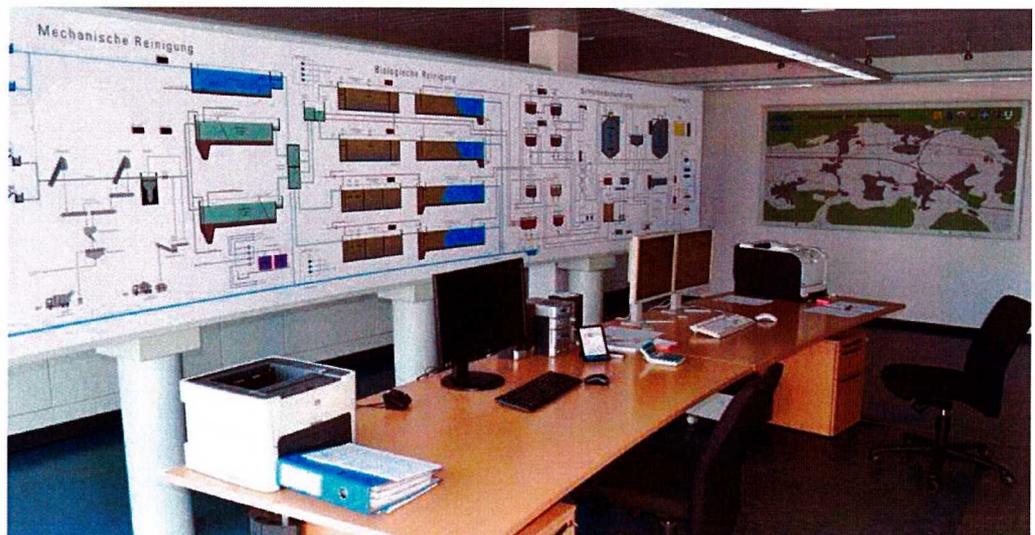
Kostenzusammenstellung, exkl. MWST [CHF]		22.5%	10.1%	24.4%	41.0%	2.0%	100.0%
		Install.	Mess.	Tableau	SPS/PLS	Diverses	Totale
		230	331	332	333		
Werterhaltungsmassnahmen		315'000	141'000	342'000	573'000	28'000	1'399'000
A	UV WA Warte	106'000	53'000	112'000	141'000	0	412'000
B	UV B1 Biologie 1+2	43'000	6'000	82'000	69'000	0	200'000
C	UV Faulanlage inkl. UV HE	127'000	65'000	101'000	209'000	0	502'000
D	UV VR VKB-Räumer	0	0	6'000	9'000	0	15'000
E	UV SE Schlammntw.	10'000	4'000	8'000	0	0	22'000
F	UV B3 Biologie 3+4	0	0	2'000	93'000	0	95'000
A1	Video-Kamerasystem	0	0	0	0	10'000	10'000
A2	Bauliche Anpassungen Leitwarte	0	0	0	0	15'000	15'000
Unvorhergesehenes 10%		29'000	13'000	31'000	52'000	3'000	128'000
Technische Bearbeitung							246'000
	Planung EMSRL-Technik Bauprojekt						30'600
	Planung EMSRL-Technik Ausführungsprojekt						209'400
	Nebenkosten EMSRL-Technik, inkl. Bauprojekt						6'000
Total Projektkosten		315'000	141'000	342'000	573'000	28'000	1'645'000

Gunzgen, 07.09.2023 (Beschluss Vorstand)

Zweckverband Abwasserreinigung Gäu

Beurteilung der EMSRL-Technik

Technischer Bericht Vorprojekt EMSRL



Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung	3
2 Auftrag	3
3 Bestandsaufnahme und Massnahmen Unterverteilungen	4
3.1 Allgemeines.....	4
3.2 Trafostation	4
3.3 NSHV (HV1).....	5
3.4 UV Kommandoraum (HT-KDO, KDO, MR/RKB).....	5
3.5 UV Phosphatfällung (PPF)	8
3.6 UV Lüftung 2 (LÜ2)	8
3.7 UV VKB-Räumer	8
3.8 UV Biologie 1+2 (BB)	9
3.10 UV Faulanlage (Faulung / FS).....	10
3.11 UV BHKW 55kW (BK0)	11
3.13 UV Heizung / Lüftung / Gasstrasse (HLG).....	12
3.14 UV Hygienisierung (HYG).....	12
3.15 UV Schlammhalle.....	13
3.16 UV Schlamm entwässerung (SEA).....	13
3.17 UV BW Brauchwasser	13
3.18 UV BK Blockheizkraftwerk.....	13
3.19 UV Bio 3+4	13
3.20 Aussenbauwerke.....	13
4 Bestandsaufnahmen Automatisierungen und Konzeptlösungen	14
4.1 Energieverteilung	14
4.2 Notstromversorgung für Antriebe.....	14
4.3 Unterbrechungsfreie Stromversorgung / redundante Netzgeräte	14
4.4 Bedienung / Anzeige	15
4.5 SPS-PLS – Konzept	16
4.7 Kommunikation / Alarmierung / Personennotruf.....	19
4.8 Messtechnik	19
4.9 Pneumatik	20
4.10 Überwachungsanlagen.....	20
4.11 Elektroinstallationen	20
4.12 Diverse Konzepte	21
5 Umbauablauf / Terminplan	22
6 Kostenvoranschlag	23
7 Anhang	23

1 Zusammenfassung

Die ARA Gäu reinigt die Abwässer von 20'000 Einwohner aus den Gemeinden Kestenholz, Oberbuchsitzen, Niederbuchsitzen, Neuendorf, Egerkingen, Härkingen und Gunzgen.

Damit die Klärprozesse einwandfrei funktionieren, übernimmt die Automatisierung eine zentrale Bedeutung. Ein Ausfall der Steuerung hat meistens ungünstige Folgen für den Gewässerschutz.

Die Elektro-, Mess-, Steuer- und Regeltechnik, kurz EMSRL-Technik genannt, wurde im Rahmen des vorliegenden Vorprojektes überprüft und Sanierungsvorschläge erstellt.

Viele Komponenten stammen aus dem Jahre 1997 und haben die Lebensdauer längst erreicht.

Die Elektroinstallationen der Biologie 1+2 bereiteten in letzter Zeit öfters Störungen und müssen saniert werden, vor allem die Kabelleitungen in den Kabelschutzrohren.

Im Jahr 2004 / 2005 wurde altershalber das Siemens-Prozessleitsystem (PLS) durch das PLS der Firma Chestonag ersetzt. Dabei wurden aber nur die PLS-Hardware-Komponenten, die Software und die Ethernet-Switch erneuert. Die SPS-Steuerungen Simatic S7-400 wurde damals weiterverwendet und sind seit 1997 im Dauereinsatz. Ebenfalls wurden die elektrischen Verteilungen, Elektroinstallationen, Haustechnik-Einrichtungen und die Messtechnik aus dem Jahr 1997 weiterverwendet. Diese Einrichtungen müssen saniert werden.

Im Jahr 2010 wurde die ARA Gäu mit der Biologie 3+4, ÜSS-Entwässerung und der Schlamm-Entwässerung ausgebaut. Die Aussenbauwerke wurden im selben Jahr an das Prozessleitsystem der ARA Gäu angebunden. Diese Einrichtungen werden weiterverwendet, das Elektroschema wird im PLS integriert.

Im Jahre 2020 wurde die Hardware von 2 PLS-PC ersetzt, welche einem kürzeren Lebenszyklus unterworfen sind.

Mit der anstehenden Sanierung der EMSRL-Technik müssen gewachsene Strukturen der letzte 23 Jahre angepasst und bereinigt werden.

Verfahrenstechnische Optimierungen der ARA sind gemäss Vorprojekt keine vorgesehen. Die ARA Gäu beabsichtigt jedoch, das Wärmeprojekt SBB im Jahr 2021 auszuführen, als separates Projekt, welches mit den anstehenden Steuerungssanierungen zu koordinieren ist.

2 Auftrag

Prolewa Elektro-Engineering AG wurde beauftragt, ein Vorprojekt für die Beurteilung der EMSRL-Technik zu erstellen. Dabei werden Sanierungs- und Konzeptvorschläge mit Kostenschätzung +/- 25% aufgezeigt.

Allfällige Kosten für Sanierungen oder Erweiterung von verfahrenstechnischen Einrichtungen oder Baukörper sind nicht enthalten.

3 Bestandsaufnahme und Massnahmen Unterverteilungen

3.1 Allgemeines

Die Zustandsaufnahme der EMSR-Technik der ARA Gäu erfolgte anlässlich mehrerer Begehungen, dem Studium der Elektrounterlagen sowie Gesprächen mit dem Klärmeister.

Die Elektroverteilungen sind im folgenden Situationsplan eingetragen.

Die farbigen Flächen zeigen, wo die Prozesse automatisiert sind und an welcher Elektroverteilung die Prozesse angeschlossen sind.

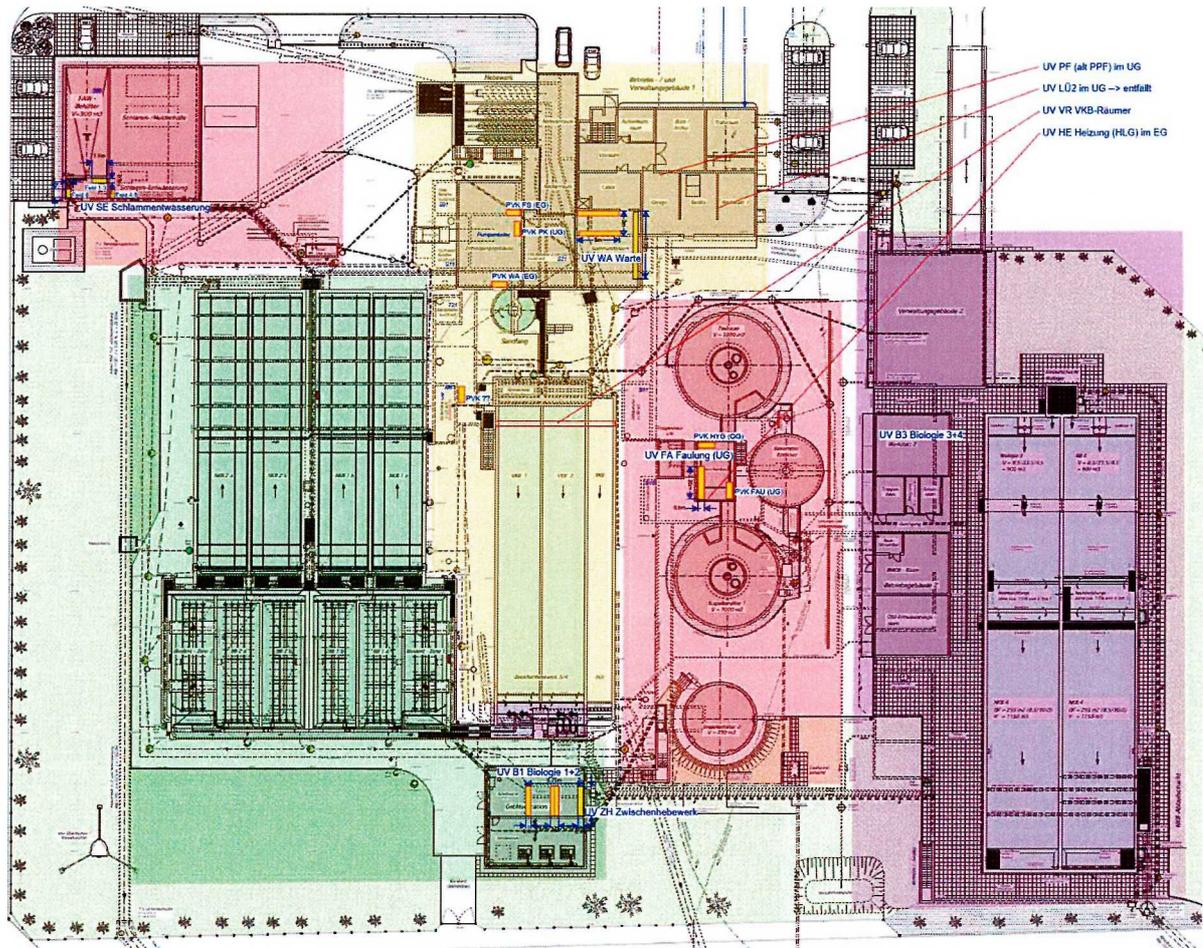


Abb. 3-1: Energiezonen (siehe Vergrößerung im Anhang)

Nachfolgend sind die wichtigsten Aufnahmen aufgeführt und Massnahmen vorgeschlagen. Alle Detailinformationen sind in die MSR-Liste eingeflossen -> siehe Anhang

3.2 Trafostation

Die Trafostation befindet sich im Verwaltungsgebäude, hinter der Werkstatt. Der eingebaute Trafo hat eine Leistung von 630kVA und einen Kurzschlussstrom von 16.5 kA. Die ARA ist Niederspannungsbezüger. Die EW-Rechnung (Elektra Untergäu) weist für das Sommerhalbjahr 2020 ein 15min-Leistungsmaximum von 210kW aus.

Die Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) vom BHKW (104kW) läuft 2031 aus. Danach wird die produzierte Energie als Eigenverbrauch genutzt.

Die Trafostation ist betreffend Leistung und Zustand in Ordnung und wird nicht saniert.

3.3 NSHV (HV1)

Die Niederspannung Hauptverteilung (NSHV) ist im Kommandoraum integriert und ist mit einem Eingangs-Leistungsschalter mit Nennstrom $I_{nh} = 800\text{ A}$ und Kurzschlussstrom $I_m = 5000\text{ A}$ ausgelegt. Die Einspeisung der örtlichen und der dezentralen Unterverteilungen erfolgt ebenfalls über Leistungsschalter. Gemäss Übersichtsplan ist noch ein Reserveplatz von 160 A vorhanden. Die Hauptsammelschiene ist mit 1000 A, die Stromwandler für die Kompensation sind mit 500 A ausgelegt. Die NSHV wird periodisch gewartet und befindet sich in einem guten Zustand. Ein Ersatz drängt sich zum heutigen Zeitpunkt nicht auf.

Die ARA Gäu verfügt über Landreserven im Anschluss an die Biologie 3+4. Bei einem Ausbau der ARA würde die Hauptverteilung voraussichtlich an einem neuen Standort erstellt und die bestehenden Unterverteilungen neu eingespeist.

3.4 UV Kommandoraum (HT-KDO, KDO, MR/RKB)

Bestehende Situation

Die Schaltschränke der UV MR/RKB stammen aus dem Jahre 1997. Sie sind veraltet und unübersichtlich. Die Dokumentation besteht aus den drei Teilschemen «HT-KDO», «KDO», «MR/RKB» nebst der «HV1». Die Nachführungen der Elektroschemas sind nur noch mittels Handkorrekturen möglich.

Vermehrte Ausfälle der verschiedenen Bauteile sind auf das schlechte Klima zurückzuführen, verursacht durch den Luftaustausch über die Kabeleinführungen im Bodenbereich zum angrenzenden Rechenraum. Die Kupferschienen sind korrodiert.

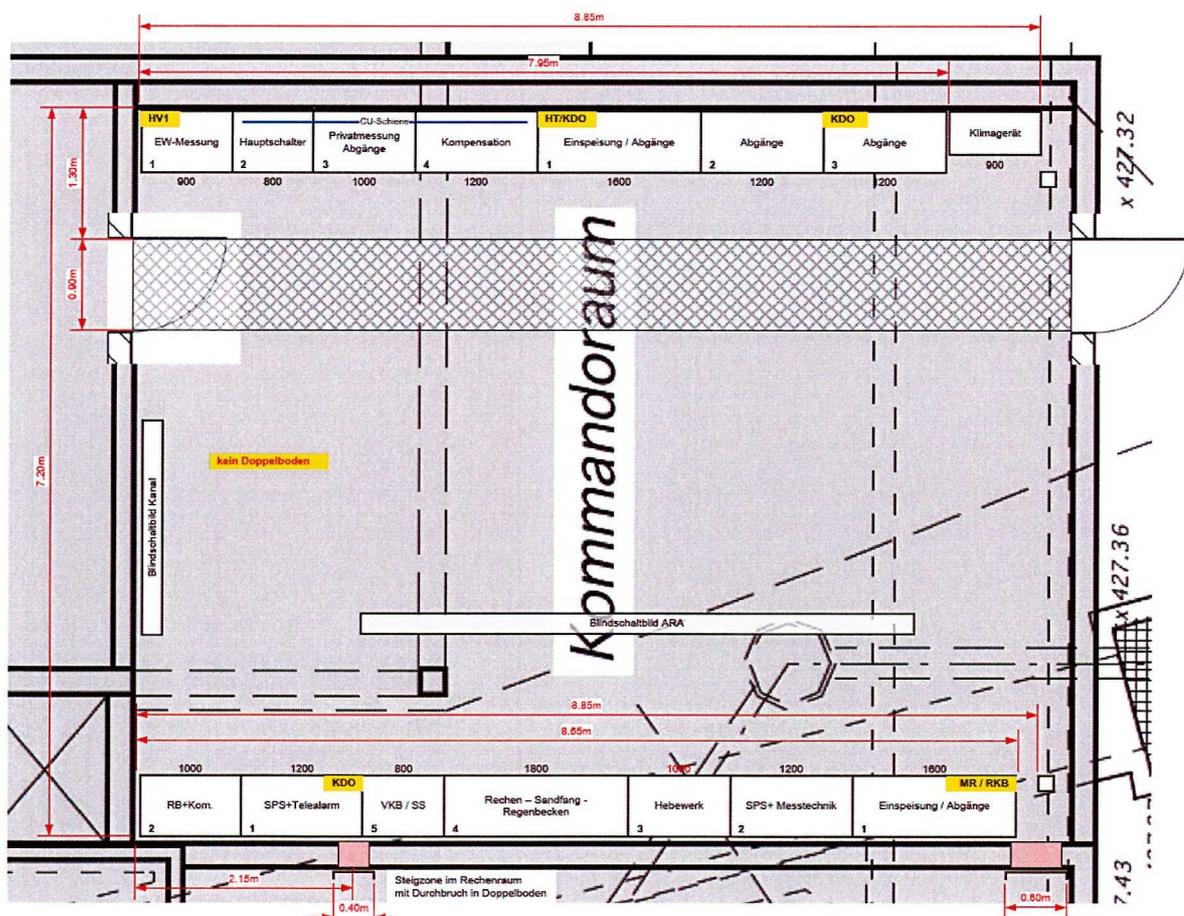


Abb. 3-2: Grundriss Kommandoraum, Bestand

Die Anlage ist in den letzten Jahren gewachsen und daher unübersichtlich. Es ist ein Komplett-Ersatz erforderlich.

Mäuseschäden an den Elektroinstallationen häuften sich in der Vergangenheit. Mit der Erneuerung der UV MR/RKB muss gleichzeitig die Elektroinstallation unter Berücksichtigung der Nager- und Klimaschäden angepasst werden.

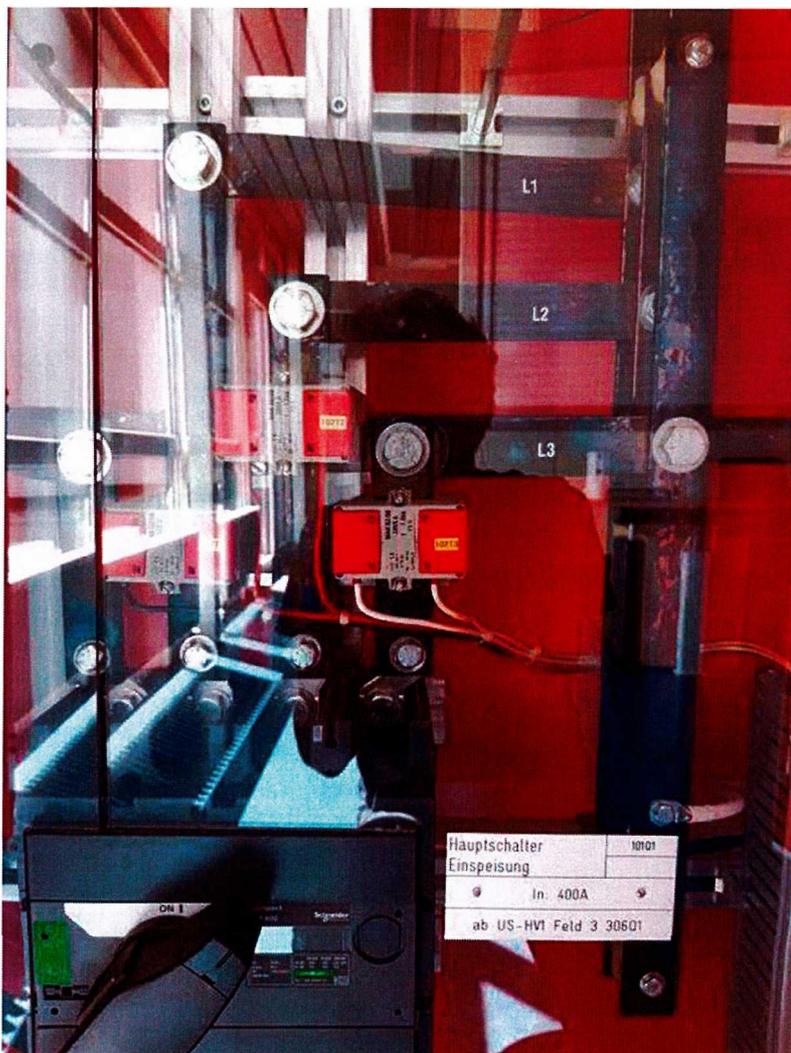


Abb. 3-3: UV MR Feld 1 zeigt die korrodierten Kupferschienen

In den letzten Jahren wurden auf den meisten Kläranlagen die Blindschaltbilder zurückgebaut und durch ein Grossbildschirm ersetzt.

Gründe:

- Nachführung ist kostenintensiv, es gibt kaum noch Firmen, welche dies anbieten. Daher wurden die Blindschaltbilder oft nicht aktualisiert
- Anzeigeelemente und Bausteine sind oft nicht mehr erhältlich
- Durch den Ersatz der SPS muss die Verdrahtung und Programmierung neu erfolgen (84 LED-Anzeigen und 16 Analoge-Anzeigen) → teuer
- Blindschema wird verdrängt von Grossbildschirmen. Bei jüngeren Mitarbeitern geniesst das Blindschema weniger Akzeptanz.
- An der Vorort-Begehung vom 05.11.2020 wurde entschieden, das Blindschaltbild zu entfernen, um im Kommandoraum Platz zu schaffen. Das bestehende Blindschaltbild soll mittels Rahmen an einem anderen Ort für Schulungszwecke montiert werden (ohne aktive Anzeigen).

Neue Anordnung der Elektroverteilung

Der bestehende Raum ist grundsätzlich an einem zentralen Standort und verfügt teilweise über Doppelboden und ein Klimagerät. Die neuen Schaltschränke werden daher wieder im selben Raum untergebracht, jedoch mit neuer Anordnung.

Folgende Sanierung ist vorgesehen inkl. mit neuer Benennung der Verteilungen:

- Hauptverteilung HV:** Die 4 Schaltschrankfelder HV und die 3 Schrankfelder Haustechnik werden beibehalten mit nur geringfügiger Anpassung. Neue Benennung HV. Das Elektroschema wird komplett neu gezeichnet.
- UV Warte WA:** die UV Warte wird neu, 90° abgedreht aufgebaut. Es ist ein neuer Doppelboden erforderlich mit 1 Treppenstufe. Oberhalb der Schaltschränke wird aus klimatischen Gründen keine Blende bis zur Decke vorgesehen. Im Rahmen des Bauprojektes wird definiert, ob eine Türe vorgesehen wird. Für die UV WA und die HV ist nur noch 1 SPS vorgesehen.
- Grossbildschirm:** Verzicht auf Blindschaltbild und Einrichten eines Grossbildschirms.

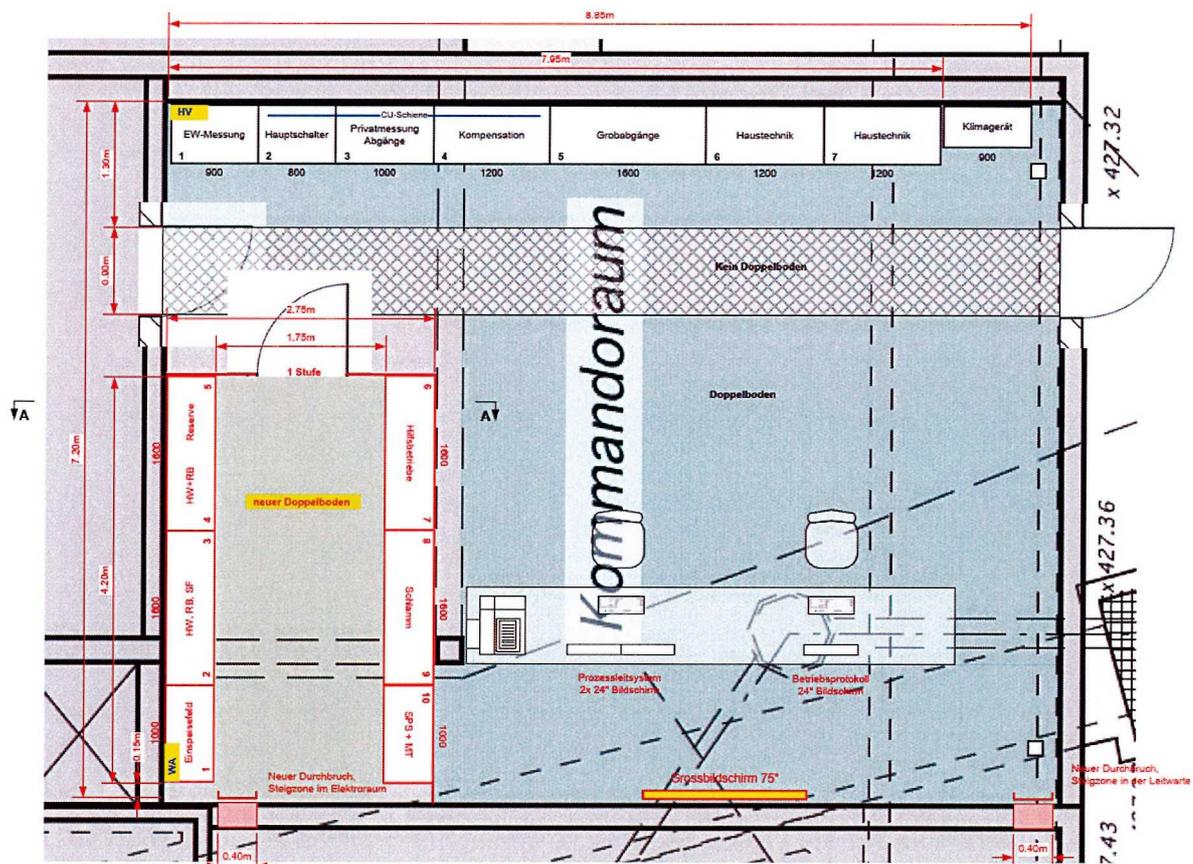


Abb. 3-4: Grundriss UV WA Warte, neue Anordnung (rot = neu)

Damit der Betrieb aufrechterhalten werden kann, muss der Umbau gut vorbereitete sein:

Variante 1:

- UV KDO Feld 1+2 und UV MR/RKB Feld 5 provisorisch in Raum verschieben. Dazu sind alle Kabel und Litzen 1:1 zu verlängern
- neuen Doppelbodenrahmen setzen
- Paralleler Aufbau der neuen Schalt- und Steuerschränke
- Inbetriebnahme ab neuer Steuerung erfolgt in Etappen

Variante 2:

- Doppelbodenrahmen in 2 Etappen, d.h. UV KDO Feld 1+2 und UV MR/RKB Feld 5 in erster Etappe stehen lassen. Neue Feldnummerierung beginnend bei der Türe.

Kabelführung

Sämtlichen Installationen vom Rechenraum werden aufgrund der Nagetierschäden und Geruchsemission von oben in die UV WA eingeführt und korrekt abgedichtet. Steigzone zum Doppelboden neu in UV WA. Die bestehenden Durchbrüche vom Rechenraum im Bodenbereich werden wasserdicht verschlossen.

Die Erschliessung der Felder bzw. der Kabelrangierung erfolgt im neuen Doppelboden. Der vorhandene Doppelboden ausserhalb des Elektroraums wird weiter genutzt. Die Zuleitung ab HV kann auf das neue Einspeisefeld umgelegt werden.

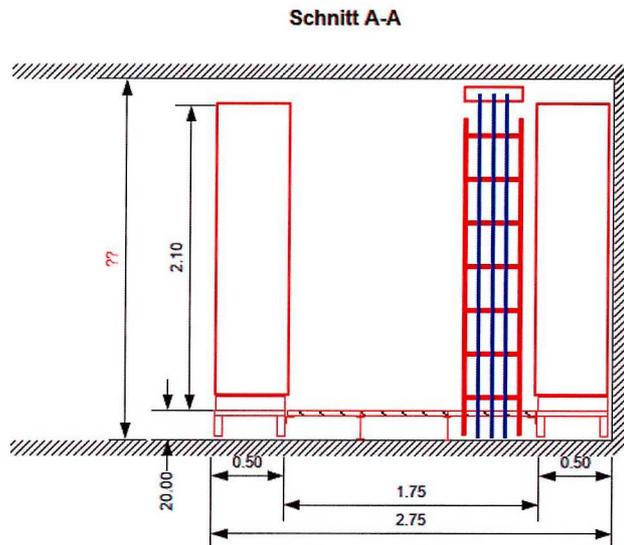


Abb. 3-5: Schnitt A-A neue Schaltschränke UV WA Warte

Die Natel-Antennen Swisscom (103Q4, 25A) wird nicht mittels Energiemessung erfasst und ist im ARA-Verbrauch enthalten. Ob die Energie zukünftig ab einem separaten EW-Zähler gemessen werden soll, ist noch festzulegen.

3.5 UV Phosphatfällung (PPF)

Der Vorortkasten „UV Phosphatfällung“ wurde im 2005 erstellt. Die SPS-Module wurden im Zuge der Ausbautappe 3 (Biologie 3+4) mit Profibus DP an die UV Warte angebunden. Das Elektroschema kann weiterverwendet werden. Der Schaltschrank bzw. die Schaltgerätekombination wird weiterverwendet. Neu wird die Verteilung mit UV PF Phosphatfällung benannt.

3.6 UV Lüftung 2 (LÜ2)

Der Vorortkasten „UV Lüftung 2“ wurde im 2001 erstellt und beinhaltet die Lüftung der Leitungsgänge ST2, NKB und Pumpenkeller. Die SPS-Module wurden mit dem Siemens-Bus an die UV Heizung / Lüftung / Gasstrasse (Faulanlage 1. OG) angebunden. Die Schaltgerätekombination wird altershalber aufgehoben und die Aggregate und Messtechnik neu in der UV WA automatisiert.

3.7 UV VKB-Räumer

Der Schaltschrank VKB-Räumer stammt aus dem Jahre 1987 und wird mittels Schleppkabel mit elektrischer Leistung versorgt. Die SPS-Steuerung muss im Zuge der SPS-PLS-Erneuerung ersetzt werden, **ebenso die Schaltgerätekombination**. Das Elektroschema muss neu gezeichnet werden.

Die Kommunikation zum Prozessleitsystem erfolgt über Powerline oder WLAN, **anstelle der Sammelmeldungen** über das Schleppkabel. Das Kommunikationssystem wird im Bauprojekt festgelegt. Neu wird die Verteilung mit UV VR VKB-Räumer benannt.

Die Hydraulik-Komponenten werden zeitgleich durch den Betreiber saniert (nicht im EMSRL-Kostenvoranschlag).

3.8 UV Biologie 1+2 (BB)

Die Unterverteilungen Biologie 1+2 stammen aus dem Jahre 2000. Die Dokumentation besteht aus drei Teilschemen: Bio 0, Bio 1, Bio 2. Die Nachführung der Elektroschemas ist nur noch mit Handkorrekturen möglich, da CAD-Programm der Firma Bering nicht mehr verfügbar. Ersatz der Schaltschränke aufgrund der nicht mehr passenden Konzepten und erreichter Lebenserwartung.

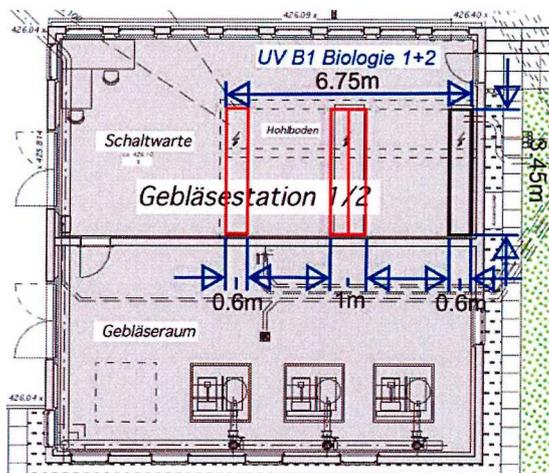


Abb. 3-6: Grundriss UV Biologie 1+2

Die Grobverteilung, Haustechnik und UV ZH Zwischenhebewerk sind in einem guten Zustand und werden übernommen (rechte Schrankreihe). Das Elektroschema ist neu zu zeichnen.

Die Energiemessung im Einspeisefeld wird altershalber ersetzt. Die Energie der Biologie-Gebläse wird bereits heute mit genügender Genauigkeit via Frequenzumrichter erfasst (Profibus DP). Die Namen der heutigen 3 Verteilungen werden neu mit UV B1 Biologie 1+2 benannt.

Das Klimagerät wird ersetzt, bevor die Schaltschränke saniert werden. Neu wird die Inneneinheit an der Decke angebracht (heute ist dieses in einem Schaltschrankfeld).

3.10 UV Faulanlage (Faulung / FS)

Die Unterverteilungen im UG der Faulanlage-Zwischenbau stammen aus dem Jahre 1997. Die Dokumentation besteht aus drei Teilschemen: UV1 Schlamm, UV Faulung und UV FS Frischschlamm. Die Nachführung der Elektroschema ist nur noch als Handkorrektur möglich.

Die SPS-Steuerungen Simatic S7-400 ist seit 1997 im Einsatz. Die Lebenserwartung von 15 Jahren ist längst erreicht. Die SPS-Steuerung wird durch eine S7-1500 ersetzt.

Die Schaltschränke der UV Faulung und UV FS ist veraltet, unübersichtlich, bietet kaum Reserve und ist schlecht dokumentiert (Elektroschema). Es ist ein Komplett-Ersatz erforderlich.

Der Pneumatikventilkasten wird ersetzt. Die Signale werden neu mit einem dezentralen I/O-Modul erfasst.

Bestehende Situation



Abb. 3-7: SPS-Feld UV FS und UV Faulung (keine Reserve vorhanden)

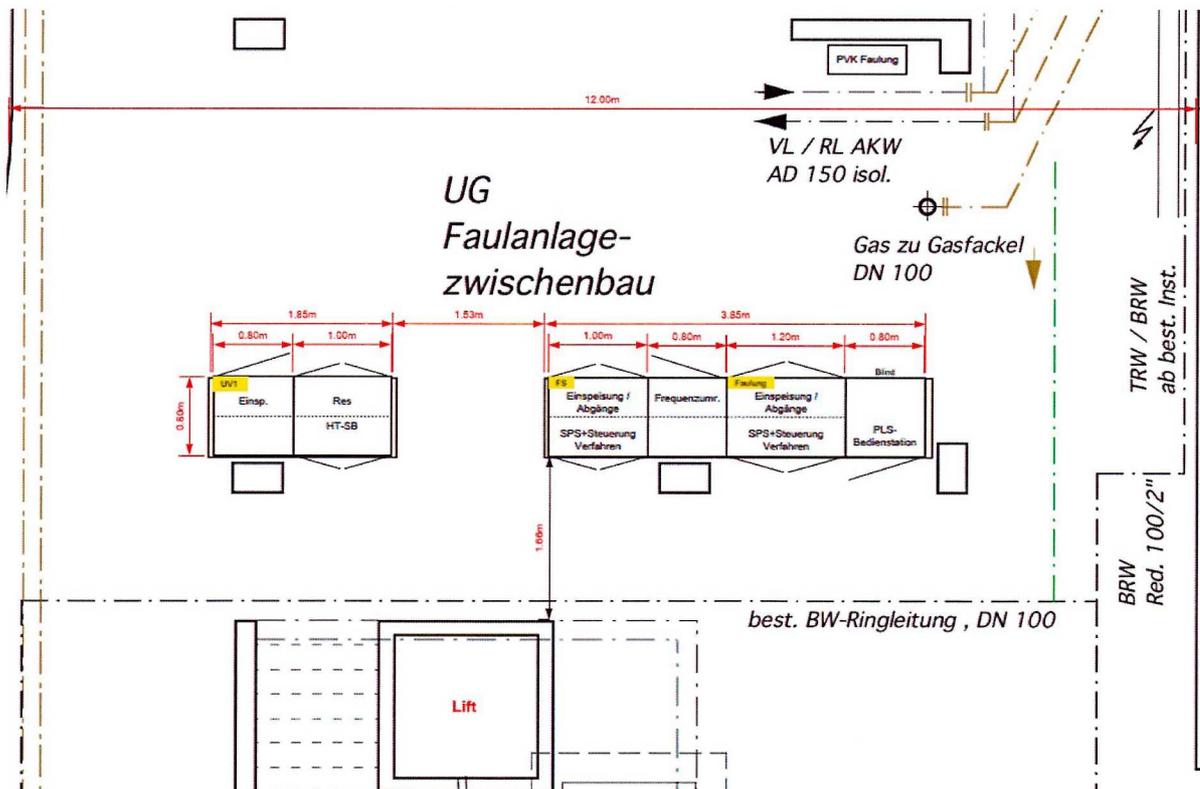


Abb. 3-8: Grundriss Faulanlage-Zwischenbau UG bestehend

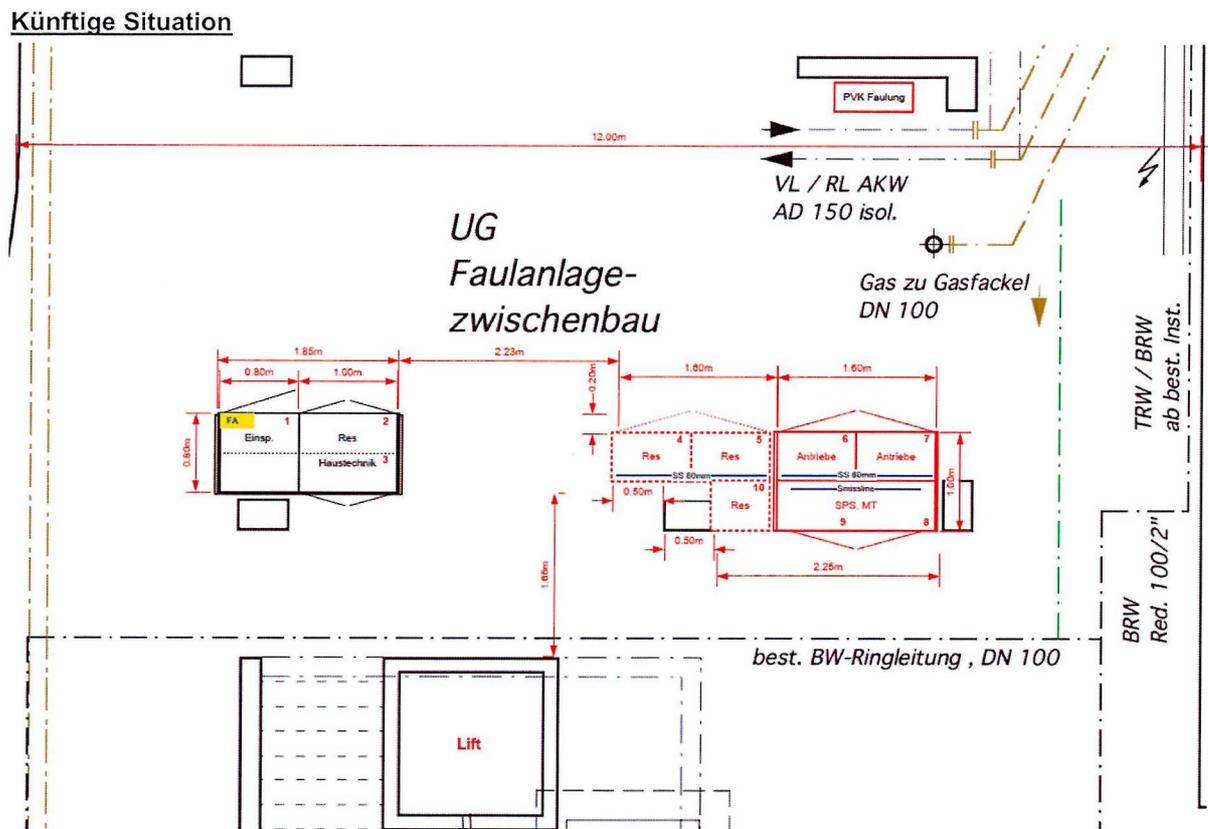


Abb. 3-9: Künftiger Grundriss Faulanlage-Zwischenbau UG (rot = neu)

Die Unterverteilungen UV Faulung und UV FS werden ersetzt, müssen aber wieder am gleichen Ort platziert werden, da kein anderer geeigneter Standort vorhanden ist. Da die Kabeleinführung beim Schrank oben ist, werden die neuen Felder mit einer Höhe von 2.20m und Sockel 0.10m ausgeführt (bisher 2.00m+0.10m). Dadurch wird genügend Platz für die Anschlussklemmen geschaffen.

Die UV1 mit der Grobverteilung und Haustechnik wird beibehalten, da noch in gutem Zustand. Hier wird jedoch die Energiemessung im Feld 1 altershalber ersetzt

Der Pneumatikkasten VK Faulung wird am selben Ort ersetzt.

Die Elektroschemen werden neu gezeichnet und zu einem Schema zusammengefasst. Die neue Benennung Elektroverteilung heisst UV FA Faulung und PVK FA1 für Pneumatikkasten

Für alle obigen Felder ist eine gemeinsame neue SPS-Steuerung (S7-1500) vorgesehen.

Damit der Betrieb aufrechterhalten werden kann, muss der Umbau gut vorbereitet sein:

- Umbau der UV Warte ist der UV Faulung vorzuziehen (Aggregate vom Pumpenkeller werden neu ab UV MR erschlossen)
- Koordination mit Faulraumsanierung in den Sommermonaten
- Inbetriebnahme ab neuer Steuerung erfolgt in Etappen

3.11 UV BHKW 55kW (BK0)

Das BHKW inkl. Steuerung wird altershalber ersatzlos gestrichen. Gas wird nur noch mit BHKW 1 verwertet.

Die Demontage muss vor dem Umbau Faulanlage erfolgen, da der Platz für die neue UV HE verwendet wird.

3.13 UV Heizung / Lüftung / Gasstrasse (HLG)

Die Unterverteilungen im 1. OG der Faulanlage-Zwischenbau stammen aus dem Jahre 1997. Die Nachführung des Elektroschema ist nur noch als Handkorrektur möglich.

Der Schaltschrank Heizung / Lüftung Gasstrasse ist veraltet, unübersichtlich und schlecht dokumentiert (Elektroschema). Da auch die Lebenserwartung erreicht ist, ist ein Komplett-Ersatz vorgesehen.

Es ist vorgesehen, dass später der Heizkessel am freiwerdenden Platz von BK0 platziert wird. Im selben Raum befindet sich die Heizverteilung und zwei Pneumatex. Aus diesen Überlegungen und dem Verkürzen der Umbauzeit wird die UV Heizung / Lüftung / Gasstrasse neu im EG aufgestellt. Die Signale werden über dezentrale Ein- und Ausgabe-Module von der Steuerung Faulung verarbeitet. Die heutige Verteilung wird neu mit UV HE Heizung / Lüftung / Gasstrasse benannt.

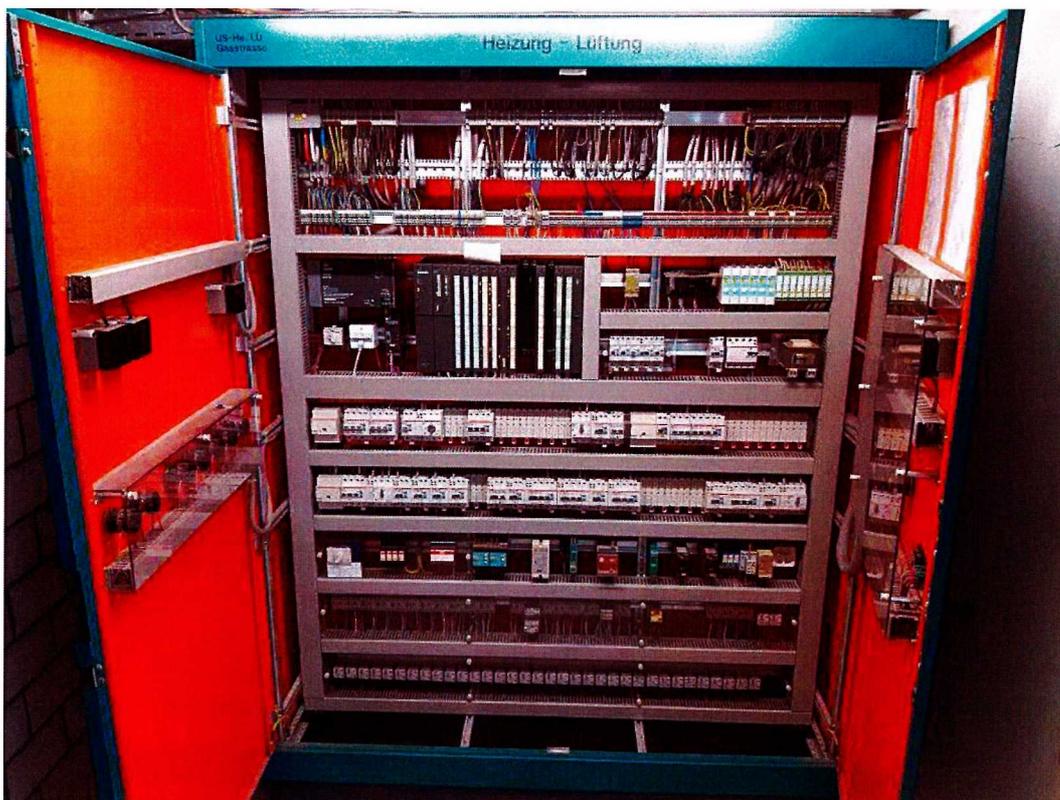


Abb. 3-10: UV HLG (1. OG Faulanlage Zwischenbau)

Die Gasfackel besitzt eine autonome Steuerung, die weiterverwendet wird.

3.14 UV Hygienisierung (HYG)

Die Verteilung stammt aus dem Jahr 1997. Heute ist die Hygienisierungsanlage nur noch zum Teil in Betrieb. Vieles ist Reserve und wurde nie zurück gebaut. Die Aggregate vom Pumpenkeller Hygienisierung werden neu von der UV WA Warte gesteuert. So werden die Kabeltrasse im Leitungsgang entlastet und Kabellängen reduziert. Die Verteilung wird ersatzlos gestrichen.

3.15 UV Schlammhalle

Die Unterverteilungen Schlammhalle im Vorraum zum Faulwasser-Stapler stammen aus dem Jahre 2002. Die Nachführungen des Elektroschemas sind nur noch als Handkorrektur möglich.

Die SPS-Module wurden im Zuge der Ausbautappe 3 (Biologie 3+4) mit Profibus DP an die UV Faulung angebunden. Die SPS-Module ET200M sind durch ET200SP zu ersetzen. Die heutige Verteilung wird neu schematechnisch in die UV SE Schlammmentwässerung integriert.

Punktuelle Anpassungen wie Sicherheitsschalter-Konzept und Ersetzen von abgekündigte Messumformer sind an der bestehenden Unterverteilung vorzunehmen. Das Elektroschema muss neu gezeichnet werden.

3.16 UV Schlammmentwässerung (SEA)

Die Unterverteilungen Schlammmentwässerung besteht aus 5 Felder. Dabei sind die Felder 1-3 im Vorraum zum Faulwasser-Stapler und die Felder 4-5 im Dekanter-Raum aufgestellt. Die Unterverteilung stammt aus dem Jahre 2010 und ist in einem guten Zustand.

Die SPS-Module wurden im Zuge der Ausbautappe 3 (Biologie 3+4) mit Profibus DP und LWL an die SPS der UV Faulung angebunden. Auf die Bedienstation im Dekanter-Raum wird verzichtet, da neu die Möglichkeit besteht, mit dem Tablet vor Ort in die Steuerung einzugreifen.

Es werden nur punktuelle Anpassungen an der bestehenden Unterverteilung vorgenommen, wie z.B. Ersatz der abgekündigten Thermistorschutzrelais. Das Elektroschema wird in das Gesamtschema der ARA integriert.

3.17 UV BW Brauchwasser

Es handelt sich um eine Kompaktanlage mit aufgebauter Steuerung der Firma Grundfos. Die Brauchwasseranlage und die Kompaktsteuerung sind in einem guten Zustand und werden weiterverwendet.

3.18 UV BK Blockheizkraftwerk

Das BHKW der Firma Avesco ist seit 2020 in Betrieb und verwertet das anfallende Bio-Gas zu Strom. Die Anbindung an das Prozessleitsystem über Profibus DP wird weiterverwendet.

3.19 UV Bio 3+4

Die Unterverteilung stammt aus dem Jahr 2010. Diese Verteilung ist nicht Bestandteil der Beurteilung.

3.20 Aussenbauwerke

Die Aussenbauwerke wurden im Jahr 2010 an das Prozessleitsystem der ARA Gäu angebunden. Diese Einrichtungen werden weiterverwendet, das Elektroschema wird im PLS integriert.

4 Bestandsaufnahmen Automatisierungen und Konzeptlösungen

4.1 Energieverteilung

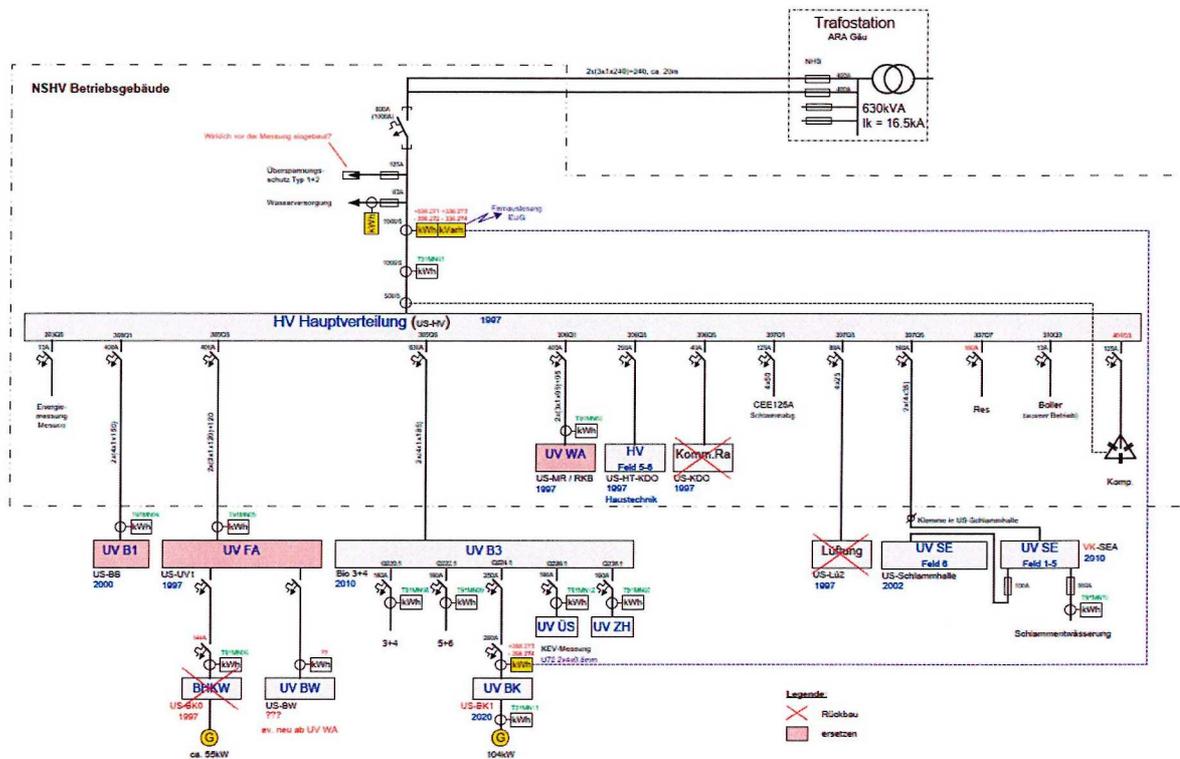


Abb. 4-1: Energieverteilung IST-Zustand (rötliche Markierung = zu ersetzende Unterverteilungen)

Schaltungskonzept von Antrieben

Die Schaltung wird analog der UV B3 angepasst.

Frequenzumrichter

Die Frequenzumrichter sind in der Nähe des Antriebes mit erhöhtem IP-Schutzgrad und beschichteten Leiterplatten montiert. Der Signalaustausch erfolgt bereits heute über Profibus DP. Es ist vorgesehen, dieses Konzept weiter zu verwenden.

Elektro-Korrosionsschutz

Die heutigen Installationen mit Abgrenzeinheiten zur Verhinderung von Makroelement-Stromflüssen werden weiterverwendet. Gemäss Betreiber sind keine nennenswerten Schäden im Bereich Elektro-Korrosion aufgefallen. Es sind keine weiteren Massnahmen vorgesehen.

4.2 Notstromversorgung für Antriebe

Die ARA Gäu verfügt über keine Notstromversorgung für den Leistungsteil wie Antriebe. Gemäss ARA-Betreiber ist kein Notstromaggregat erforderlich.

4.3 Unterbrechfreie Stromversorgung / redundante Netzgeräte

USV für Überwachungseinrichtungen

Heute ist eine USV (230/230, ca. 4500VA) für nachfolgende Einrichtungen der UV WA und UV B1 vorhanden:

- PLS-PC und Büro-PC's
- Telefonanlage
- Alarmserver

- Notalarmierung
- Personenortungssystem
- 24VDC-Versorgung: Bei der Messtechnik sind nur 2-Leiter-Sensoren 4..20mA gestützt

Die Steuerung der UV B3, UV FA werden nicht gestützt.

24VDC-Versorgung / 24VDC-Sicherungen

Neu werden in den grösseren Unterverteilungen zwei redundante Netzgeräte vorgesehen, um die Sicherheit gegen Ausfall zu erhöhen. Das Konzept wurde bereits in der UV B3 angewendet.

Neu werden elektronische Sicherungen in der UV WA, UV FA und UV B1 eingesetzt, um ein selektives Ausschalten der 24VDC-Steuerkreise besser zu beherrschen. In den bestehenden Unterverteilungen werden die Leitungsschutzschalter beibehalten.

4.4 Bedienung / Anzeige

Bedienstationen

Die bestehenden PLS-Bedienstationen der UV ÜSS, Schlammwässerung, Faulung, HYG werden neu nicht mehr erneuert. Vor Ort wird über Sicherheitsschalter bedient. Wird der Prozess mit neuen Parametern optimiert oder müssen Störungen analysiert werden, erfolgt dies am Prozessleitsystem. Muss die Parametrierung vor Ort erfolgen, so erfolgt dies über Tablets, welche über Mobilfunk auf das Prozessleitsystem der ARA Gäu zugreifen.

Vom Office-PC kann neu per Remoteverbindung auf das PLS zugegriffen werden.

Sicherheitsschalter

Das bisherige Konzept verfügt über zwei Schalter:

- 0-1 vor Ort beim Antrieb (Sicherheitsschalter)
- H-0-A vor Ort beim Antrieb ¹⁾

¹⁾ Teilweise zusätzlicher Steuerschalter H-0-A auf Türe von Schaltschrank.

Das Schalterkonzept wird angepasst. Gründe sind die seit längerem abgekündigten Koppereinheit (Comat, C2247/A), Transparenz durch einheitliche Spannung 230VAC, Vereinfachung der Schalterbedienung mit einem einheitlichen Schalter analog UV B3. Auf den Schaltschrank-Bedienschalter in der Schaltschrankfront wird verzichtet. Die Kabel zum Si-Schalter müssen ersetzt werden, damit Konzept einheitlich mit UV B3.

SPS-unabhängige Handbedienung

Heute fehlt teilweise eine SPS-unabhängige Handbedienung, z.B. bei Frequenzumrichter. Die Schaltung wird so verdrahtet, dass eine Handbedienung immer möglich ist, um auch bei einem Ausfall der SPS die Antriebe bedienen zu können.

Anzeige Betrieb/Störung und Amperemeter pro Antrieb

Das Anzeige-Konzept bei der UV Biologie 3+4 besteht aus einer gemeinsamen Anzeige für Betrieb+ Störung pro Antrieb. Bei den Aussenbauwerke wurde auf die Anzeige verzichtet.

Gemäss ARA-Betrieb soll bei den neu zu erstellenden Schaltschränken für die ARA auf eine Anzeige (Amperemeter, Meldeleuchte) verzichtet werden.

Anstelle von Amperemeter soll der Strom von ausgesuchten Antrieben mittels 4..20mA-Signal in die SPS eingelesen und als Trendkurve im PLS angezeigt werden. Bei Frequenzumrichter wird die Leistung anstelle des Stroms aufgezeichnet.

4.5 SPS-PLS – Konzept

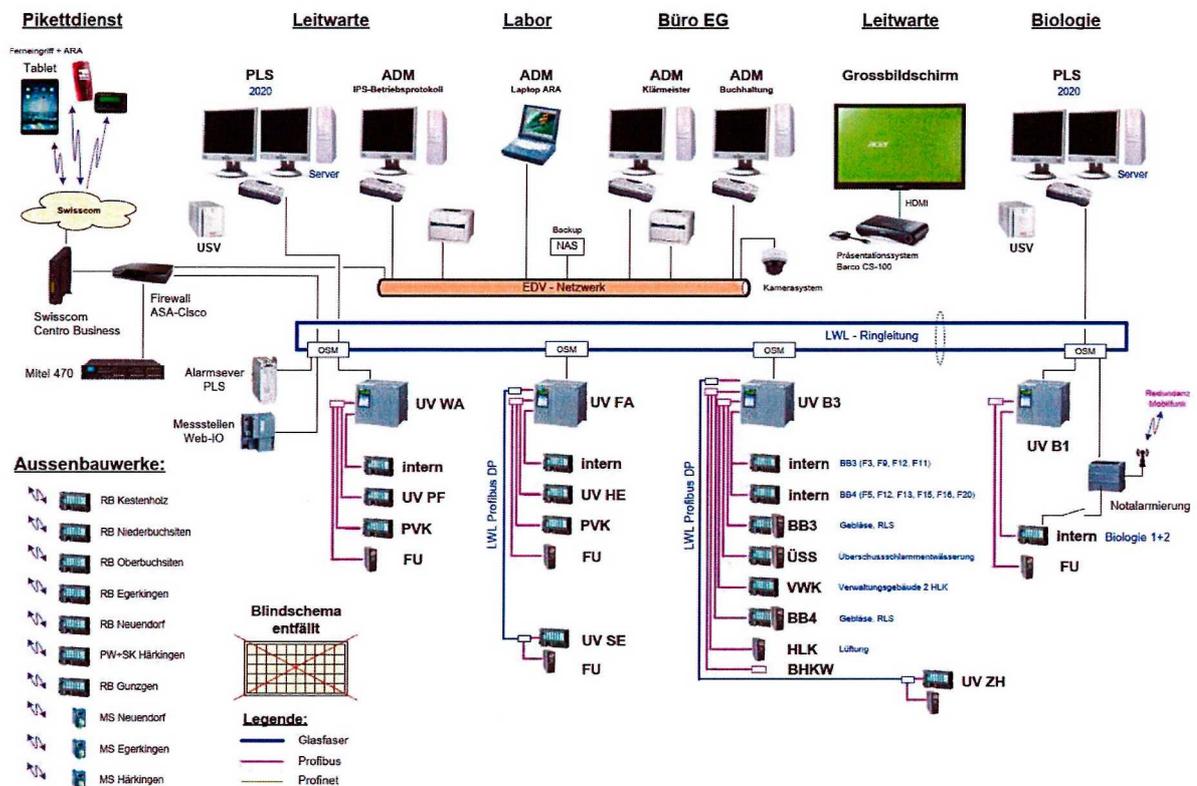


Abb. 4-2: zukünftiges SPS-PLS-Konzept (siehe Vergrößerung im Anhang)

Prozessleitsystem (PLS)

Das PLS für die ARA Gäu wird ersetzt. Aufgrund der Anlagengrösse sind 2 PLS-Server mit Redundanz vorgesehen. Zusätzlich hat jeder Server gespiegelte Harddisks.

Externer Zugriff:

- Nebst Fernwartung/-Zugriff des Lieferanten sollen definierte Personen Zugriff haben auf das Prozessleitsystem bei entsprechender Freischaltung: ARA-Mitarbeiter von zu Hause, ARA-Mitarbeiter ab Notebook, Tablet oder Smartphone. Temporäre Freischaltung Zugriff durch Klärmeister: für Verfahrensengeieur, E-Planer, etc.
- Die Server sind so auszulegen, dass gleichzeitig 3 User zugreifen können, ohne dass die Bedienung gegenseitig beeinflusst / gestört wird und ohne dass das System merklich langsamer wird
- Das Firewall-Konzept und die erforderlichen Geräte gehören zum Lieferumfang des Anbieters und sind vor der Realisierung genehmigen zu lassen.

Die PLS-PC-Hardware wurden Ende 2020 ersetzt und werden weiterverwendet. Der Standort Server 1 oder 2 bleibt lokal auf der ARA (einfacher für Service und ist Standard bei ARA's).

Vorgaben für SPS/PLS-Lieferant:

- Es soll ein komfortables Prozessleitsystem realisiert werden, welches dem heutigen Stand der Technik entspricht. Gegenüber dem heutigen System sind neu viele Features enthalten, die einen Mehrwert geben. Viel Wert wird auf die komfortable Bedienung und Funktionalität des PLS gelegt. Im Leistungsverzeichnis werden die Funktionen des Systems beschrieben.

Nachfolgend ein kleiner Auszug einzelner wichtigen Funktionen, die heute z.T. bereits möglich sind:

- Bei Anwahl eines Objektes bzw. Betriebsmittels soll sich ein Bedienfenster öffnen mit sämtlichen detaillierten Bedien- und Anzeigefunktionen, geordnet in Registern wie bei Windows-Anwendungen. Unter anderem soll folgendes vorhanden sein (nicht abschliessende Aufzählung):
 - Klartextbezeichnung mit SPS-Ort, MSR-Nr., Bauwerkstext, Elementtext

- Einblendung von allen Zuständen, Schalterstellungen, Störungen, Verfügbarkeiten, etc.
- Bedienfunktionen ab PLS: Auto, Hand EIN, AUS
- Ersatzwert-Eingabe bei Messwertgebern
- Betriebsstundenzähler des aktuellen Tages und des Totais
- Einstellung von Alarmprioritäten, Meldeunterdrückungen
- Kurzzeittrend des entsprechenden Objektes
- Anbringen von Notizen mit entsprechendem Hinweis auf dem PLS-Bild
- Querverweis zu Position im Elektroschema (Betriebsmittelkennzeichnung BMK)
- Drag und Drop: Navigieren von Bild zu Störmeldung, von Störmeldung zu Bild, von Objekt (Motor, Klappe, Messung etc.) zu den zugehörigen Programmen, von Objekten zu Bildern, vom Bild in das Elektroschema, etc. Dies Funktionen dienen der raschen Fehlersuche und Behebung von Störungen.
- Trendkurven: sämtliche Mess- und Zählwerte, Betriebsmeldungen, Störmeldungen und Parameter müssen mit Drag- und Drop-Funktionen einfach vom Prozessbild zu Kurvenblättern hinzugefügt werden können mit diversen Auswertemöglichkeiten, Zoomfunktionen etc.
- Für jedes Bauwerk soll die Herkunft der Störung so exakt wie möglich gezeigt werden. Fällt eine Sicherung aus, soll nur diese Meldung dargestellt werden. Folgestörungen sind möglichst zu unterdrücken.
- Da unterschiedliche Nutzer auf das System zugreifen, muss ein Privilegien-Konzept mit Passwörtern vorgesehen werden. Je nach Zugang (Passwort) können einzelne Bauwerke, einzelne Objekte (Motoren, Ventile, etc) oder nur Messwertdaten visualisiert respektive analysiert werden.
- Änderungen von Einstellungen, Grenzwerten, Reglern oder das Quittieren von Alarmen muss protokolliert werden. (inkl. Name des Mitarbeiters, der sich eingeloggt hat)
- Sicherung der Einstellungen: Alle Einstellungen (Grenzwerte, Sollwerte, Betriebsstunden, Regler-Einstellungen, Kurvensollwerte, usw. sollen einmal täglich gesichert werden und bei Ersatz einer CPU wieder in die Steuerung geladen werden können.
- Parameter: sämtliche Parameter, Schaltuhrfunktionen, Sollwert- und Funktionskurven sind auf dem Leitsystem verstellbar. Die Verknüpfungen sind jedoch zwingend in der SPS zu realisieren, damit bei Ausfall der Kommunikation oder des PLS die Anlage uneingeschränkt funktioniert.
- On-Line-Dokumentation: Es muss jederzeit ersichtlich sein, was die Steuerung im Moment ausführt bzw. in welchem Status sich die Steuerung befindet. Z.B.: Wieso schaltet Pumpe nicht ein (Verriegelung xy anstehend, warten auf Kriterium Niveau, etc.). Diese Online-Darstellung, ergänzt mit einem Kurzbeschrieb der Steuerfunktion, ist für den Betreiber ein sehr wertvolles Element bei Störungssuche und Analysen.
- Elektroschemas sind dem PLS zu hinterlegen. Im Prozessbild wird bei Anwahl des Schema-Buttons innerhalb eines Betriebsmittels (Motor, Ventil, Messung etc.) die entsprechende Elektroschema-Seite geöffnet. Von dort kann beliebig zu jeder Schemaseite gewechselt werden. Als äusserst nützliche Funktion wird die On-Line-Einblendung des entsprechenden Signals der Vorort-Steuerung (Bit anstehend / nicht anstehend) beurteilt.
- Datenabgabe für externe Auswertung: Für den Verfahrens-Ingenieur sind Daten für weitere Auswertungen äusserst wertvoll. Mit einfachen Funktionen sollen gewünschte Daten im gewünschten Zeitraum in Tabellenform auf den EDV-Server übertragen werden, so dass diese im EXCEL-Programm ohne grosse Aufwendungen eingelesen werden können.
- Bei Ausfall eines gemanagten Optical-Switch-Moduls (OSM) ist nur die jeweilige SPS-Kommunikation betroffen. Bei Ausfall eines definierten Masters übernimmt automatisch ein anderes OSM die Masterfunktion (Flying-Master) des Redundant-Managers.
- Das PLS wird mit der späteren Ausschreibung / Offerte umfassend dokumentiert.

In diesem Projekt erfolgt die Elektroschema-Erstellung durch den Leitsystemlieferanten, damit die Einbindung aller Elektroschemas im PLS und der Online-Darstellung sichergestellt ist. Der EMSRL-Planer Prolewa klärt vor Ort sämtliche Details ab, erstellt die MSR-Liste, macht die komplette Detailplanung, erfasst die Korrekturen der bestehenden R+I-Schemen und koordiniert alle Lieferanten.

Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)

Die SPS-Steuerungen werden ersetzt mit aktuellen Produkten (voraussichtlich S7-1515, S7-1516). Durch den Ersatz ist eine durchgängige Programmierung von der SPS bis zum Prozessleitsystem möglich. Die Anlage ist dadurch über die nächsten 15 Jahre durch den SPS/PLS-Lieferanten optimal wartbar.

- Die Anzahl SPS-Stationen richtet sich nach den Schaltschrank-Gegebenheiten. Pro Unterverteilung wird eine SPS eingesetzt, mit Ausnahme UV HE, UV PF und UV SE, welche an passende SPS angekoppelt werden
- Auf dem Situationsplan 1:200 wurde als Übersicht die „Energiezonen“ farblich markiert, d.h. es ist dargestellt, welche Prozesse von welchen Unterverteilungen / SPS automatisiert werden.
- Es sind SPS-Systeme vorgesehen, welche dem Stand der Technik entsprechen (online Programmierung, schnelle Zykluszeiten, 40% Reserve für weitergehende Programmierungen)
- Nebst SPS-Systemen werden auch die Glasfaser-Switch (Optical Switch Module, OSM) ersetzt

Office-PC / Betriebsprotokoll (IPS)

Der bestehende Office-PC aus dem Jahr 2015 ist noch in einem guten Zustand. Ein Ersatz ist für die nächsten 2-3 Jahre vorgesehen.

Die Prozessdaten vom Leitsystem werden als verdichtete Tagesdaten dem Betriebsprotokoll und Wartungsplan (IPS) zur Verfügung gestellt. Die neu aufbereiteten Daten müssen dort wieder integriert werden. Gemäss Abklärungen bei IPS ist die heutige Version veraltet und muss mit einem Update auf den neusten Stand gebracht werden, analog ARA Fuluibach. Im Vorprojekt ist ein Upgrade (Betriebsprotokoll + Wartungsplan) enthalten.

Drucker / Scanner

Die installierten Drucker sind noch in einem guten Zustand und werden übernommen. Dies sind HP Pro 400 beim PLS, HP im Büro und Ricoh-Druckersystem (A3, Farbe + Scan) im Büro.

Datensicherung

Im PLS-PC erfolgt die Datenhaltung über gespiegelte Harddisks und Redundanz-Server.

Die Daten-Backups vom PLS-Rechner, IPS-Betriebsprotokoll-PC und dem Office-PC Betriebsleiter werden über das Netzwerk auf je einen Datenspeicher (NAS) abgelegt. Bei der Umsetzung wird folgendes geprüft:

- ein zentraler Datenspeicher (NAS) im EDV-Netzwerk oder im PLS-Netzwerk integrieren
- Risikoabschätzung für Datenhaltung nur lokal auf ARA Gäu ausreichend

Die Datensicherung und Unterhalt vom Buchhaltungs-PC erfolgt über eine externe IT-Firma.

Kamerasystem

Gemäss dem ARA-Personal soll der Haupteingang und die beiden Zufahrtstore mit einem Kamerasystem ausgestattet werden. Die Anzeige erfolgt auf einem separaten Monitor oder allenfalls auf dem IPS-PC.

Details müssen im Rahmen des Bauprojektes erarbeitet werden (nur Anzeigebild, wenn jemand klingelt, Aufzeichnen über bestimmte Zeit, Aufzeichnen in der Nacht mittels Wärmebildkamera etc.)

Aussenbauwerke

Die Vorort-SPS-Steuerung und die Kommunikation über Mobilfunk bleiben für die Aussenbauwerke bestehen.

4.7 Kommunikation / Alarmierung / Personennotruf

Telefonie / Festnetzanschluss

Im Jahr 2017 wurde die Telefonanlage (Typ Mittel 470) ersetzt. Die Telefonie und Alarmierung wurde in diesem Zusammenhang auf den digitalen IP-basierenden Signalstandard angepasst.

Folgende Endgeräte stehen im Einsatz:

Festapparate:

- Schlammbehandlung
- Hygienisierung (Turm)
- UV Biologie 1+2
- Labor
- Büro-Arbeitsplatz Betriebsleiter
- Büro-Arbeitsplatz Buchhaltung
- PW Gunzgen

Funktelefone:

- Unterverteilung Biologie 3+4
- UV Warte

FAX-Anschluss:

- Der Fax-Anschluss wird nicht mehr benötigt

Ein Ersatz der Telefonanlage ist daher im vorliegenden Projekt nicht nötig und nicht vorgesehen.

Alarmierung

Die externe Alarmierung erfolgt heute über ein Alarmserver des Leitsystemlieferanten, welcher die Klartext-Alarme per SMS überträgt und anschliessend aus Sicherheitsgründen einen Anruf absetzt.

Die Alarmierung, das Internet und die Festnetz-Telefonie erfolgten über dasselbe Swisscom Abonnement.

Bei Anwesenheit wird via Hornlinie alarmiert. Dies soll beibehalten werden. Die Hornlinie ist mit einem Horn in der Werkstatt zu ergänzen. Die Hornansteuerung wird wie folgt unterschieden:

- technischer Alarm = Dauerton von ca. 3s
- Betätigung von Sonnerie-Taster am Tor oder Haupteingang = 3 kurze Töne
- Anruf auf Hauptnummer = Telefonruf

Notalarmierung

Bei Ausfall der normalen Alarmierung, ist eine Notalarmierung mit einem SMS-Relais vorhanden, welche einen Sammelalarm via GSM absetzt. Dies befindet sich heute in der UV Warte und wird in die UV Biologie 1+2 gezügelt, für die örtliche Trennung und wahrscheinlich stärkeren Mobilfunkempfang.

Personennotruf

Der Personennotruf für alleinarbeitende Personen ist bereits heute über das Notrufgerät und Ortungssender von Aid Comm AG abgedeckt. Der Systemwechsel der Personennotrufanlage mit Mobilfunkkommunikation vom abgekündigten 2G-Netz über das 3G/4G-Netz erfolgte Ende 2020.

Ein Ersatz des Personennotrufs ist daher im vorliegenden Projekt nicht erforderlich und nicht vorgesehen.

4.8 Messtechnik

Einzelne Messungen in den UV's Warte, Faulung und Biologie 1+2 sind aufgrund ihres Alters zu ersetzen.

In der MSR-Liste ist farblich und textlich festgehalten, welche Einrichtungen entfallen (entf), ersetzt werdenden (ers), und neu dazukommen (neu)

Die zu ersetzenden Messgeräte werden als Einzelmessungen mit 4..20mA mit galvanischer Trennung vorgesehen. Anforderungen der Geräte sind angepasst an den Einsatzort (bewährt, robust, wartungsfreundlich, korrosionsbeständig, etc.)

Dort wo es möglich ist, verfügt die Messung über eine vor Ort Anzeige. Anzeigen auf Messumformer oder Trennschaltverstärker im Schaltschrank wird nicht verlangt.

Die veraltete Niveaumessung im FW-Stapel wird durch eine Radarmessung oder Druckseilsonde ersetzt.

Am Konzept einer unabhängigen Niveaumessung für Hochalarm wird festgehalten.

4.9 Pneumatik

Die dezentralen Pneumatikventilkästen (PVK) werden ersetzt. Dies betrifft ca. 6 PVK.

Die Signale werden neu mit einem dezentralen Ein- und Ausgabemodul verarbeitet. Die Pneumatikschläuche werden soweit als möglich weiterverwendet.

Seitens ARA-Betreiber werden keine Handschalter für die Pneumatikschieber auf der Schaltschranktüre gewünscht.

Bei wichtigen Handschiebern ist eine Überwachung mit Endschaltern vorhanden. Diese werden weiterverwendet.

4.10 Überwachungsanlagen

Gaswarnanlage

Heute sind keine fix installierten Gasmelder auf der ARA vorhanden. Da keine zwingende Pflicht seitens SUVA besteht, wird in Absprache mit dem ARA-Betreiber keine Gaswarnanlage realisiert. Der Klärmeister besitzt ein mobiles Gaswarngerät, welches bei Bedarf verwendet wird.

Brandmeldeanlage

Die ARA verfügt heute über keine Brandmeldeanlage. Sofern keine Auflagen seitens Gebäudeversicherung bekannt sind, wird auf eine Nachrüstung verzichtet. Im KV sind daher keine Kosten aufgeführt. Im Bauprojekt wird allenfalls bei der Gebäudeversicherung nachgefragt.

4.11 Elektroinstallationen

Intakte Elektrotrasse und Kabel werden nicht ersetzt. Dort wo die Verteilungen ersetzt werden, ist in der jetzigen Planungsphase schwierig abzuschätzen, ob die Kabel noch reichen. Im Kostenvoranschlag ist ein entsprechender Betrag für Ersatz vorgesehen.

Die Kabeltrasse sind teilweise überfüllt. Massnahmen:

- Im UG des Betriebsgebäudes ist die Querung des Leitungsgangs aufgrund der minimalen Höhe nur auf der Stirnseite des Leitungsgang möglich.
- Kabelverbindungen zwischen UV Hygienisierung und Pumpenkeller wird aufgehoben und neu von der UV WA erschlossen
- Bei der Ausführung ist zu entscheiden, ob die Brauchwasseranlage von der UV WA statt von der UV FA versorgt werden soll

Es sind folgende Anpassung der Elektroinstallation vorgesehen:

- Sicherheitsschalter ersetzen inkl. Kabel
- Gezielte Massnahmen, um Mäuseschäden und Geruchseintrag bei Kabeldurchführungen zu verhindern
- Kabelsituation in Rohrblöcken zu Biologie- und Nachklärbecken 1+2 ist im Bauprojekt zu beurteilen, aufgrund der diversen Störfälle in den letzten Jahren. Allenfalls müssen die Kabel gesamthaft ersetzt werden, da die Kabel in den Rohren verdreht sind und nicht einzeln ersetzt werden können.
- Nicht mehr benötigte Kabel und Installationen zurückbauen

Hinweise zu neuen Installationen

Neue Elektroinstallationen erfolgen unter folgenden Gesichtspunkten:

- Neue Elektroinstallationen werden entsprechend dem Ex-Zonenplan vorschriftsgemäss ausgeführt
- Neue Elektroinstallationen werden mit halogenfreien Kabeln ausgeführt
- Notwendige Erweiterungen der Trassen erfolgen mittels korrosionsbeständigen Materialien (feuerverzinkte oder glasfaserverstärkte Trassen; nur im Nassbereich VA-Trassen).
- Im Aussenbereich sind die Materialien zusätzlich UV-beständig.
- Generell wird der Einsatz von korrosionsbeständigem Montagezubehör (Schrauben, Unterlagscheiben) in V2A bzw. A2 vorgegeben. Im Unterwasserbereich wird V4A bzw. A4 vorgegeben.

Beschilderungskonzept

Die Messungen und Antriebe werden eindeutig beschildert. Nebst Klartext befinden sich auf dem Schild die Herkunft der Verteilung mit der Schemaangabe und die eindeutige MSR-Nr, welche im Leitsystem und allen Dokumenten durchgängig verwendet wird.

Beleuchtung

Im Untergeschoss des Betriebsgebäude hat es diverses defekte Leuchten, welche im Rahmen des Projektes erneuert werden.

Die Beleuchtung im Verwaltungsgebäude EG ist noch intakt. Allfällige Ausfälle in den kommenden Jahren werden im Rahmen des Unterhaltes ersetzt.

Notbeleuchtung

Die vorhandenen mobilen Akku-Handleuchten werden auf Ihre Funktion geprüft und allenfalls ersetzt. Es sind keine zusätzlichen Notbeleuchtungen vorgesehen.

4.12 Diverse Konzepte

Anlagenkennzeichnungssystem (AKS)

Das AK-System stammt von der Firma Bering AG aus dem Jahre 1997. An diesem System wird festgehalten, da eine Änderung mit grossem Aufwand verbunden wäre.

R+I Schema

Das bestehende R+I-Schema der Firma Hunziker Betatech AG wurde seit dem Ausbau der Biologie nicht mehr nachgetragen. Zwischenzeitlich gab es punktuelle Änderungen an folgenden Einrichtungen: Druckluftanlage, Gebläsestation, Rechenanlage, Sandfanggebläse, Heizung, Fällmittelstation, BHKW und Gasleitung. Die oben genannten Änderungen und die MSR-Nummerierung werden im bestehenden R+I-Schema nachgeführt.

Prozessbilder

Die Prozessbilder müssen auf das neue Format 16:9 umgezeichnet werden. Dieses Format ist bei den Arbeitsplatz-Monitoren und Grossbildschirmen der heutige Standard.

Die alten PLS-Bilder werden durch den Betreiber und Planer kritisch auf Fehler überprüft. Durch das neue Format können die Verfahrensprozesse besser und übersichtlicher angeordnet werden.

Steuerbeschrieb

Die Steuerabläufe bauen auf den bestehenden Funktionsbeschrieben der Hunziker Betatech AG auf. In der Umsetzungsphase sind diese zusammen mit Betreiber auf Optimierungen zu überprüfen.

Zuordnung Prozesssignale zu SPS-Steuerung

Die Prozess-Einrichtungen werden den Unterverteilungen nach folgendem Konzept zugeteilt:

- nach dem Verfahren (möglichst wenig Querkommunikation) und / oder
- nach Örtlichkeiten (möglichst kurze Leitungen)

In der ARA Gäu ist die Signalzuordnung heute nicht überall ideal. Das Projekt bietet die Möglichkeit, diese gewachsenen Strukturen zu korrigieren. Diese Optimierung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem Betrieb.

Elektroschema

Die Elektroschemas werden neu auf CAD gezeichnet, da mit dem SPS-Ersatz und dem Ersatz UV Warte, UV Faulung und UV Biologie 1+2 grössere Anpassungen erforderlich sind. Nur so können die neuen Elektroschemas durch den SPS/PLS-Lieferant gewartet werden. Als grosser Mehrwert können die Elektroschemas im Prozessleitsystem hinterlegt werden mit dynamischer Einblendung der anstehenden Signale. Ausnahme: Die beiden Elektroschema BHKW und Brauchwasseranlage mit je eigener Steuerung werden nicht neu gezeichnet. Das Schema Biologie 3+4 inkl. ÜSS und Schlammmentwässerung können im Gesamtschema ARA Gäu integriert werden und müssen nicht neu gezeichnet werden.

Retourlauf von Pumpen

Dort wo heute Pumpen über einen Retourlauf verfügen, wird dies weiterhin möglich sein. Gemäss Betrieb ist eine Nachrüstung von weiteren Pumpen mit Retourlauf nicht erforderlich.

Antriebe mit Softstopp

Heute werden die Pumpen mit Softstarter ohne Softstopp betrieben. Gemäss der ARA sind keine Probleme von Schlägen auf dem Rohrleitungssystem bekannt. Die Steuerung wird ohne Softstopp realisiert.

5 Umbauablauf / Terminplan

Der Umbau erfolgt während laufendem Betrieb und ist sehr anspruchsvoll. Das Zulaufpumpwerk wird als riskantester Prozess eingestuft. Damit der ARA-Betrieb aufrechterhalten werden kann, sind gezielte Provisorien erforderlich. Im Bauprojekt wird ein Umbauplan erstellt, wo jede einzelne Ausserbetriebnahme mit dem Betrieb zeitlich festgelegt wird inkl. Risikoabschätzung. Die Sanierung Faulraum wird mit dem Umbau der UV FA abgestimmt. Das Konzept wird dem Amt für Umwelt (AFU) zur Stellungnahme vorgelegt.

Als erstes werden Netzwerk und Alarmierung eingerichtet. Danach wird das Zulaufhebwerk als erster Anlagenteil umgebaut. Danach Mechanische Reinigung, Biologie und Faulung.

Die Programmierung der gesamten ARA soll vor dem Start der ersten Umbauarbeiten fertiggestellt sein und mit Simulationstools getestet werden. Vor dem Umbaustart erfolgt eine Abnahme der Software mit Betreiber und Planer beim Leitsystemlieferanten, um allfällige Lücken zu erkennen.

Der eigentliche Umbau und Inbetriebsetzung finden im Jahr 2022 / 2023 statt. Der Projektabschluss mit vorliegender Dokumentation ist auf Ende 2023 vorgesehen.

Zweckverband Abwasserreinigung Gäu		2021				2022				2023			
Aktion (weitere Details später)	Wer	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ARA Gäu Phase 1													
Genehmigung Vorprojekt / Planungskredit Bauprojekt	Verband	■											
Detailbearbeitung, vorgezogene Ausschreibung SPS/PLS	Prolewa		■										
Bearbeitung Offerte SPS/PLS	PLS-Lieferant			■									
Bauprojekt	Prolewa				■								
ARA Gäu Phase 2													
Genehmigung Bauprojekt	Verband				■								
Publikation, freihändige Vergabe SPS/PLS	Prolewa					■							
Werkvertrag SPS/PLS (restliche Lieferanten in Phase 2)	Prolewa						■						
Ausschreibung, Schaltschränke, EI-Installationen, Messtechnik	Prolewa							■					
Elektroschemas / Programmierung	PLS-Lieferant								■				
Büro-Software-Abnahme	alle									■			
Fertigung Schaltschränke	Tableau-Lieferant										■		
Elektro-Installationen	Elektriker											■	
Messtechnik	Messtechnik-Lieferant												■
Umbau + IBS gemäss detailliertem Umbauplan	alle												■
Dokumentation, Abschluss, Optimierung	alle												■

6 Kostenvoranschlag

Die Kosten basieren auf:

- BKP 230 Elektroinstallationen: Schätzungen
- BKP 331 Messtechnik: Einheitspreisen aus anderen Projekten
- BKP 332 Schaltschränke: Einheitspreisen aus anderen Projekten
- BKP 333 SPS/PLS-Automatisierung: Einheitspreisen aus anderen Projekten

Kostenzusammenstellung, exkl. MWST [CHF]		22.5%	10.1%	24.4%	41.0%	2.0%	100.0%
		<i>Install.</i>	<i>Mess.</i>	<i>Tableau</i>	<i>SPS/PLS</i>	<i>Diverses</i>	<i>Totale</i>
		230	331	332	333		
Werterhaltungsmassnahmen		315'000	141'000	342'000	573'000	28'000	1'399'000
A	UV WA Warte	106'000	53'000	112'000	141'000	0	412'000
B	UV B1 Biologie 1+2	43'000	6'000	82'000	69'000	0	200'000
C	UV Faulanlage inkl. UV HE	127'000	65'000	101'000	209'000	0	502'000
D	UV VR VKB-Räumer	0	0	6'000	9'000	0	15'000
E	UV SE Schlammentw.	10'000	4'000	8'000	0	0	22'000
F	UV B3 Biologie 3+4	0	0	2'000	93'000	0	95'000
A1	Video-Kamerasystem	0	0	0	0	10'000	10'000
A2	Bauliche Anpassungen Leitwarte	0	0	0	0	15'000	15'000
Unvorhergesehenes 10%		29'000	13'000	31'000	52'000	3'000	128'000

Technische Bearbeitung							246'000
	Planung EMSRL-Technik Bauprojekt						30'600
	Planung EMSRL-Technik Ausführungsprojekt						209'400
	Nebenkosten EMSRL-Technik, inkl. Bauprojekt						6'000

Total Projektkosten		315'000	141'000	342'000	573'000	28'000	1'645'000
----------------------------	--	----------------	----------------	----------------	----------------	---------------	------------------

7 Anhang

- 01_Übersicht Energiezonen
- 02_Energieverteilprinzip
- 03_SPS/PLS-Konzept, Vernetzung
- 04_MSR-Liste ARA Gäu

Prolewa Elektro-Engineering AG
M. Lang/ 23.12.2020