



Gemeinde Rudolfstetten-Friedlisberg
Kanton Aargau

Bauprojekt Anschluss ARA an Limeco

Technischer Bericht

Objekt Nr. 8568.62
Winterthur, 11. Dezember 2023

HUNZIKER **BETATECH**

EINFACH.
MEHR.
IDEEN.

Impressum:

Projektname: Anschluss ARA an Limeco

Teilprojekt: Bauprojekt

Erstelldatum: 17. März 2020

Letzte Änderung: 11. Dezember 2023

Autor: Hunziker Betatech AG
Pflanzschulstrasse 17
8400 Winterthur

Tel. 052 234 50 50

E-Mail: info@hunziker-betatech.ch

Nicolas Koch, Fabian Stolz, Christian Allgäuer, Raphael Winteler, Remo Guggisberg
Koref. Samuel Twerenbold

Datei:

H:\2 Projekte\8000-\8500er\8568\8568.62 Bauprojekt\04 Berichte\8568.62-231211-Bauprojekt-Anschluss.docx



Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Einführung	4
2.1	Ausgangslage	4
2.2	Projektziele	5
2.3	Abkürzungen	5
3	Grundlagen	6
4	Dimensionierungsgrundlagen	7
4.1	Abwasseranfall	7
4.2	Ausbauziel	9
5	Projektumfang und -beschreibung	9
5.1	Projektbeschreibung Anschluss ARA Limmattal Limeco	9
5.2	Konzept Umnutzung ARA Rudolfstetten-Friedlisberg	10
5.3	Grundsätze	11
5.4	Steinfang	12
5.5	Zulaufregulierung, Hochwasserentlastung, Siebrechen	12
5.6	Zulaufmengenmessung	14
5.7	Regenbecken	15
5.8	Havariebecken (heute BB 1)	20
5.9	Betriebs- und Werkgebäude	20
5.10	Umgebung	21
5.11	Arealentwässerung	21
5.12	Notfallszenarios	22
5.13	Anschlussleitung	23
6	Bautechnik	28
6.1	Betonsanierung	28
6.2	Auftriebssicherheit der bestehenden Becken	29
6.3	Erdbebensicherheit	29
7	EMSRL-Konzept	30
7.1	Ausgangslage	30
7.2	Energieversorgung	30
7.3	Schaltgerätekombination	31
7.4	Automatisierungssystem	33
7.5	Office-PC	36
7.6	Anbindung der Aussenbauwerke	36
7.7	Alarmierung	36
7.8	Messtechnik	36
7.9	Schutzpotentialausgleich	37
7.10	Blitzschutz	37
7.11	Elektroinstallationen	37
7.12	HLKS	39
7.13	Videoinstallation	39
7.14	Toranlage	39
7.15	Personennotalarmierung	39
7.16	Demontage Elektroinstallationen Verfahrenstechnik	39
7.17	Photovoltaik-Anlage	39

8	HLKS-Konzept	39
8.1	Lüftung	39
8.2	Heizung inkl. Wärmeerzeugung	39
8.3	Trinkwasser und Brauchwasser	40
9	Weitere Konzepte	41
9.1	Ex-Schutzkonzept	41
9.2	Materialisierungskonzept	42
9.3	Blitzschutzkonzept	42
9.4	Brandschutz- / Fluchtwegkonzept	42
10	Weitere projektrelevante Aspekte	43
10.1	Nachbarschaft ARA-Areal	43
10.2	Durchleitungsrechte, Grundeigentümer	43
10.3	Zusammenarbeit mit anderen ARA	43
10.4	UVP-Pflicht	43
10.5	Umweltaspekte	44
10.6	CE-Konformität	46
11	Investitionskosten	46
11.1	Grundlagen Kostenermittlung	46
11.2	Kostenvoranschlag Bauprojekt 2020	46
11.3	Fördermittel	46
12	Bauphasen	47
13	Provisorien	48
13.1	Pumpenprovisorium Zulauf	48
13.2	Provisorische Schlammabgabe	49
14	Terminprogramm	49
15	Offene Punkte für Ausführungsprojekt & Abgleich mit Limeco	50
	Anhang	51

1 Zusammenfassung

Die ARA Rudolfstetten-Friedlisberg steht seit über 50 Jahren in Betrieb und wurde letztmals in den Jahren 2003/2004 saniert und auf den neusten technischen Stand gebracht. Um zukünftig die Anforderungen an den Gewässerschutz zu erfüllen, müssen im Bereich der heutigen ARA Rudolfstetten-Friedlisberg Massnahmen getroffen werden. Im Rahmen eines Vorprojekts wurde der Eigenausbau der ARA mit einem Anschluss an die ARA Limmattal Limeco in Dietikon verglichen.

An der Gemeindeversammlung vom 13. Juni 2019 wurde durch die Einwohner der Gemeinde Rudolfstetten-Friedlisberg ein Grundsatzentscheid zugunsten der Anschlussvariante an die ARA Limmattal Limeco in Dietikon gefällt. Im Rahmen der Gemeindeversammlung wurde auch der Kredit für die Umsetzung des Projektes über CHF 4'250'000 (exkl. MwSt.) genehmigt.

Im vorliegenden Bauprojekt werden die notwendigen Massnahmen für einen Anschluss nach Dietikon detaillierter geplant und ein Kostenvoranschlag mit einer Genauigkeit von +/-10% erstellt.

Für die Ableitung des Schmutzwassers nach Dietikon muss eine neue Anschlussleitung bis in das Gebiet Reppischhof auf Gemeindegebiet Bergdietikon erstellt werden. Die neue Leitung wird an die bestehende Ablaufleitung der ARA Rudolfstetten-Friedlisberg zur Reppisch angeschlossen. Ein Teil der bestehenden Leitung kann so weiter genutzt werden. Ein Abschnitt der Leitung wird mittels Horizontalspülbohrverfahren tief unter dem Terrain erstellt, der restliche Teil der Leitung wird konventionell mit einem offenen Grabenverfahren errichtet. Mit der gewählten Leitungsführung kann das Schmutzwasser im freien Gefälle ohne Einsatz von Pumpenenergie ins Kanalnetz der Gemeinde Bergdietikon abgeleitet werden.

Die im Vorprojekt begonnenen Verhandlungen mit den Anschlussgemeinden Bergdietikon und Dietikon, sowie mit Limeco, wurden im Bauprojekt weiter vorangetrieben und Anschlussverträge im Entwurf erstellt. Mit den betroffenen Anwohnern der Anschlussleitung wurden ebenfalls Gespräche betreffend Durchleitungsrechte geführt und wichtige Anliegen der Anwohner in die Planung aufgenommen.

Im Bereich der heutigen ARA Rudolfstetten-Friedlisberg werden die vorhandenen Becken zu Regenbecken umfunktioniert. In diesen wird das stark verschmutzte Mischwasser (Schmutzstoss), das bei Niederschlagsereignissen anfällt, zwischengespeichert und nach Abklingen des Regenereignisses in die Ablaufleitung rückgeführt. Durch den Rückhalt des stark verschmutzten Schmutzstosses werden die Gewässer entlastet. Eines der Becken wird zukünftig als Auffangbecken für Havariefälle im Einzugsgebiet (z.B. Öl-Unfall) genutzt.

Ein Grossteil der bestehenden Becken und Kanäle können ohne oder mit geringen Anpassungen weiterverwendet werden. Die Bausubstanz der vorhandenen Becken wird wo notwendig saniert. Die elektromechanischen Installationen und Rohrleitungen werden entsprechend dem neuen Konzept ersetzt oder angepasst. Nicht mehr benötigte Installationen werden demontiert und entsorgt. Die teils freiwerdenden Betriebsräume können zukünftig als Lagerräume genutzt werden.

Nach Fertigstellung des Bauprojekts werden zeitnah die Baueingabeunterlagen aufbereitet und bei der Gemeinde und dem Kanton zur Bewilligung eingereicht. Parallel zum Genehmigungsverfahren werden die Arbeiten für die Anschlussleitung ausgeschrieben. Das Ziel ist, im Frühling 2024 die Baubewilligung vorliegend zu haben und die Arbeiten für die Anschlussleitung vergeben zu haben, sodass im Herbst 2024 mit dem Bau der Anschlussleitung begonnen werden kann. Bis im Frühling 2025 sollen alle Arbeiten für die Schmutzwasserableitung nach Dietikon abgeschlossen sein. Die Umbauarbeiten auf der ARA Rudolfstetten-Friedlisberg werden dann im Verlauf des Jahres 2025 umgesetzt.

Der bereits gesprochene Kredit über CHF 4'250'000 (exkl. MwSt.) konnte im detaillierten Kostenvoranschlag des Bauprojekts (Kostenbasis Juni 2020) bestätigt werden.

2 Einführung

2.1 Ausgangslage

Die ARA Rudolfstetten-Friedlisberg steht seit über 50 Jahren in Betrieb und wurde letztmals in den Jahren 2003/2004 saniert und auf den neusten technischen Stand gebracht. Die zweistufige Abwasserreinigungsanlage wird ohne Vorklärung mit einem Umlaufbecken mit einem AVI-Verfahren betrieben und ist auf 4'200 Einwohnerwerte ausgelegt. Das gereinigte Abwasser fliesst über einen Kanal zur Reppisch, welcher beim letzten Ausbau erstellt wurde. Der anfallende Faulschlamm wird mittels Tanklastwagen in flüssiger Form zur ARA Wohlen «im Blettler» zur weiteren Aufbereitung transportiert. Aufgrund des Zustands der ARA und des erwarteten Bevölkerungswachstums im Einzugsgebiet ist die ARA auszubauen oder einer anderen ARA anzuschliessen, um die zukünftigen Anforderungen an den Gewässerschutz zu erfüllen.

Im Technischen Bericht des Vorprojekts "Anschluss/Ausbau ARA Rudolfstetten-Friedlisberg" der Hunziker Betatech AG (Mai 2019) wurden die Anschlussvariante an der ARA Limmattal Limeco und der Eigenausbau mittels Hybrid-Wirbelbettverfahren miteinander verglichen.

Bei der Ausarbeitung der beiden Varianten hat sich gezeigt, dass die Anschlussvariante die bessere Lösung für die Gemeinde Rudolfstetten-Friedlisberg darstellt. In einer ersten Generation sind die Kosten für die beiden Varianten praktisch gleich hoch. Anschliessend werden die Kosten für den Eigenausbau deutlich steigen. Für die Anschlussvariante sprechen zudem die Umweltaspekte, die Bauabwicklung und der personelle Aufwand in der Gemeinde. Mit der Anschlussvariante ist die Abwasserreinigung langfristig geregelt und das Abwasser der Gemeinde Rudolfstetten-Friedlisberg wird spätestens ab dem Jahr 2025 in einer Eliminationsstufe für Mikroverunreinigungen gereinigt. Bei einem Eigenausbau müsste sich die Gemeinde ab dem Jahre 2035 erneut Gedanken zur ARA-Erweiterung machen.

Bei der Erarbeitung des Vorprojekts wurden mit der Gemeinde Bergdietikon, der Stadt Dietikon und der Limeco bereits vertiefte Gespräche zur Machbarkeit und den Kostenfolgen eines Anschlusses geführt und bestätigt. Durch alle Beteiligten wurden Absichtserklärungen für die Ausführung des Anschlussprojekts verfasst.

An der Gemeindeversammlung vom 13. Juni 2019 wurde durch die Einwohner der Gemeinde Rudolfstetten-Friedlisberg ein Grundsatzentscheid zugunsten der Anschlussvariante an die ARA Limmattal Limeco in Dietikon gefällt. Im Rahmen der Gemeindeversammlung wurde auch der Kredit für die Umsetzung des Projektes über CHF 4'250'000 (exkl. MwSt.) genehmigt.

Der Entscheid zur Aufhebung der ARA Rudolfstetten wird durch die Konzeptstudie über die Abwasserreinigung im Kanton Aargau vom Juni 2014, die von der Abteilung für Umwelt (AfU) in Auftrag gegeben wurde, gestützt. Der Anschluss der ARA Rudolfstetten an die ARA Limeco wurde im Rahmen der Konzeptstudie ebenfalls geprüft und als Variante mit grossem Realisierungspotenzial ausgeschieden.

2.2 Projektziele

Im Rahmen des vorliegenden Projekts werden folgende Punkte vertieft untersucht:

- Umnutzung der bestehenden Biologie- und Nachklärbecken zu Regen- resp. Havariebecken
- Betriebs- und Nutzungskonzept der in Betrieb bleibenden Anlagen auf dem Gelände der ARA
- Festlegung der Linienführung und Verlegeart der Anschlussleitung
- Vorabklärung der Bewilligungsfähigkeit
- Einbezug der beteiligten Parteien, Instanzen und Betroffenen
- Erstellung Vertragsentwürfe Anschlussgemeinden
- Rückbaukonzept der nicht mehr benötigten Anlagenteile
- Kostenvoranschlag (Genauigkeit +/- 10%)

2.3 Abkürzungen

A/I	Alternierend / Intermittierendes Belevungsverfahren	IBS	Inbetriebsetzung
AfU	Abteilung für Umwelt	MID	Magnetisch Induktives Durchflussmessgerät
ARA	Abwasserreinigungsanlage	NH4-N	Ammonium-Stickstoff
BB	Biologiebecken	NKB	Nachklärbecken
BSB5	Biologischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen	PLS	Prozessleitsystem
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf	Ptot	Gesamter Phosphor
DN	Nenndurchmesser Rohrleitungen	Qan	Wassermenge bei Anspringen der Regenwasserentlastung (=2 QTW)
EMSRL	Elektro-, Mess-, Steuerungs-, Regelungs-, Leitsystemtechnik	QTW	Abflussmenge bei Trockenwetter
EW	Einwohnerwerte	Qü	Überlaufmenge zu Regenbecken
GEP	Genereller Entwässerungsplan	RKB	Regenklärbecken
HDD	Horizontalspülbohrverfahren (Horizontal Directional Drilling)	RW	Regenwetter
(HD)PE	(High Density) Polyethylen	TW	Trockenwetter
HLKS	Heizung, Lüftung, Klimatechnik, Sanitär	ÜSS	Überschussschlamm

3 Grundlagen

- Verbindungsleitung ARA, Bernstrasse Rudolfstetten-Friedlisberg / AG, Geologisch-geotechnischer Bericht, Dr. Heinrich Jäckli AG, 3. Juli 2017
 - Wiederbeschaffungswert Kanalisation Dietikon zwischen RB Grunschen bis RB Austrasse, SWR Infra AG, 25. Juni 2017
 - Arbeitspapier Durchleitung Abwasser von Rudolfstetten-Friedlisberg durch das Netz von Bergdietikon, Ingenieurbüro Senn AG, 8. Juni 2016
 - Vorprojekt Anschluss/Ausbau, Technischer Bericht, Hunziker Betatech AG, 20. Mai 2019
 - Zustandsuntersuchung Belüftungsbecken 2, Technischer Bericht, Hunziker Betatech AG, 27 Juli 2015
 - Ausbaustudie mit Varianten, Technischer Bericht, Hunziker Betatech AG, 1. Oktober 2013
 - Datenauswertung und Leistungsausweis der Jahre 2011 - 2017, Hunziker Betatech AG
 - Protokolle der Sitzungen mit der Gemeinde, Abteilung für Umwelt (AfU), DBVU Kanton Aargau, Betrieb und den Anschlussgemeinden Dietikon und Bergdietikon 2013-2020
 - Vertrag zwischen Stadt Dietikon und Gemeinde Bergdietikon über die Mitbenützung des Kanalisationsnetzes der Gemeinde Bergdietikon für die abwassertechnische Erschliessung des Gebietes Repischhof, September 1986
 - Vertrag zwischen Stadt Dietikon und Gemeinde Bergdietikon über die Mitbenützung des Kanalisationsnetzes der Stadt Dietikon und die Abnahme des Wassers zur Reinigung in der Kläranlage Limmattal des Kläranlagenverbandes Limmattal, Juni 1983
 - Situation und Anlageschema der bestehenden ARA, Benz Ingenieure AG
 - Diverse Bestandspläne der bestehenden Anlage
 - R+I-Schemen der bestehenden Anlage
 - Zusage bzw. Vereinbarungen mit Gemeinde Bergdietikon und Stadt Dietikon betreffend Mitbenützung und Abgeltung Leitungsnetz 2018 + 2019
 - Ordner Siedlungsentwässerung Kanton Aargau
 - Konzept Abwasserreinigung für den Kanton Aargau, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung für Umwelt, Juni 2014
 - Leitfaden "Erdbebenprävention bei Anlagen der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung", Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft Kanton Zürich, (AWEL) 2018
-

4 Dimensionierungsgrundlagen

4.1 Abwasseranfall

4.1.1 Weiterleitmenge

In Tabelle 1 wird der Abwasseranfall der Jahre 2011 bis 2017 und das bisherige Ausbauziel 2015 mit den prognostizierten zukünftigen Abwassermengen verglichen. Der Abwasseranfall wurde in einer Messreihe überprüft. Diese ergab, dass die Venturi-Messung im Bereich der erwarteten Unsicherheit von $\pm 10\%$ liegt.

Tabelle 1: Abwasseranfall auf der ARA Rudolfstetten-Friedlisberg und Berechnung vom Ausbauziel

Abwasseranfall		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2025	2035	ABZ ¹⁾
Trockenwetter Q_{TW} ²⁾	m ³ /d	1'134	1'413	1'415	1'544	1'336	1'589	1'308	1'325	1'354	1'520
Q Schmutzwasser ³⁾	m ³ /d	635	640	656	654	652	667	663	755	785	
Q Fremdwasser ⁴⁾	m ³ /d	499	773	759	890	684	922	645	700	700	
Anteil Fremdwasser	%	44	55	54	58	51	58	49	48	47	
Stundenteiler Schmutzwasser ⁵⁾	h/d	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
Stundenteiler Fremdwasser ⁶⁾	h/d	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
Q_{TW} , Tagesspitze	l/s	18	26	22	23	21	24	21	23	24	26
2 Q_{TW}	l/s	37	52	44	47	42	48	41	46	47	53

- 1) Ausbauziel / Dimensionierungswassermenge. Die Dimensionierungswassermenge ist identisch mit der Dimensionierung im Bauprojekt 2002 mit Ausbauziel 2015.
- 2) Mittlerer Trockenwetteranfall: 2011 – 2017 Berechnung: $(Q_{20\%}\text{-Quantil} + Q_{50\%}\text{-Quantil})/2$
2025, 2035: Summe von Schmutzwasseranfall und definiertem Fremdwasseranfall
- 3) Berechnung Schmutzwasseranfall mit spez. täglichem Wasseranfall von 151 Litern pro Einwohner (Durchschnitt von Trinkwasserverbrauch 2012 + 2014). Der zukünftige Anfall wurde bei 151 Litern pro Einwohner belassen. Für das Jahr 2025 werden 5'000 Einwohner und für das Jahr 2035 5'200 Einwohner angenommen.
- 4) Fremdwasser ist konstant zufließendes, nicht verschmutztes Wasser (z.B. Quellwasser, Sickerwasser, Brunnenabläufe, ...). Dieses Wasser ist auf der ARA nicht erwünscht, da es sauber ist.
2011 – 2017 Fremdwasser = $Q_{TW} - Q_{\text{Schmutzwasser}}$
Für die Prognose wurde der mittlere Fremdwasseranfall der Jahre 2011-2017 genommen (700 m³/d).
- 5) Verhältnis des maximalen Tagesanfalls und der Tages-Gesamtmenge. Charakteristisch für Tagesgang des Schmutzwasseranfalls. 16 h/d entspricht einem Einzugsgebiet einer Kleinstadt, 14 h/d einem dörflichen Einzugsgebiet. Entsprechend wurde ein Stundenteiler von 14 h/d angenommen.
- 6) Für das Fremdwasser wird davon ausgegangen, dass dieses stetig über 24 Stunden pro Tag anfällt.

Nachträgliche Ergänzung:

Im Verlauf des Jahres 2020 wurde durch die Limeco das Verbands-GEP (VGEP) überarbeitet. In diesem wurde die Erkenntnis gewonnen, dass eine Erhöhung der maximalen Weiterleitmenge der Gemeinde Rudolfstetten-Friedlisberg von 53 auf 70 l/s eine erhebliche Verbesserung für den Schutz der Gewässer im gesamten Einzugsgebiet bringt. Diese neue Erkenntnis wird durch alle beteiligten Ämter (Kanton Zürich und Aargau) und Gemeinden unterstützt.

Die Erhöhung der maximalen Weiterleitmenge auf 70 l/s und die Konsequenzen für das vorliegende Projekt wurden im November 2020 nachträglich geprüft. Die Erhöhung hat keinen wesentlichen Einfluss auf die geplanten Massnahmen. Ein Grossteil der geplanten Anlagenteile und Leitungen wurden mit gewissen Reserven ausgelegt, sodass die 70 l/s ohne Probleme abgeleitet werden können. Für die Entleerungsdauer der Regenbecken (siehe auch Kapitel 5.7) hat die Erhöhung der Weiterleitmenge einen positiven Effekt, da die Becken schneller entleert werden können.

Änderungen aufgrund der Erhöhung der maximalen Weiterleitmenge sind im vorliegenden Bericht kursiv vermerkt. Die Planbeilagen zum Projekt wurden für das vorliegende Bauprojekt jedoch nicht angepasst.

Maximale Weiterleitmenge zur ARA Limmattal Limeco, $Q_{RW} = 70$ l/s

Maximale Weiterleitmenge zur ARA Limmattal Limeco, 2 $Q_{TW} = 53$ l/s

4.1.2 Regenwettermenge

Die genaue Zulaufmenge im Regenwetterfall ist unbekannt. Weil ein aktuelles GEP fehlt, werden in einem ersten Schritt ältere Werte beigezogen. Im GEP Rudolfstetten von 1994 ist ein Zulaufwert von knapp 2'000 l/s aufgeführt, der aus der Summe von Q_{an} und $Q_{ü}$ berechnet wurde. Im Abwasserkataster von 2018 ist ein Wert von total ca. 1'590 l/s festgehalten. Erfahrungsgemäss können die Werte der maximalen Überlaufmengen $Q_{ü}$ oft nicht verifiziert werden und aufgrund fehlender Messungen oder abflusskontrollierender Einbauten auch kaum überprüft werden.

Einen Hinweis zu den Zulaufmengen gab der Klärwärter zu Protokoll: In einem starken Regenereignis füllt sich das bestehende RKB mit einem Volumen von 270 m³ innerhalb ca. 10 Minuten. Dies entspricht einem Zufluss von ca. 500 l/s, inklusive jener Menge, die von der ARA gereinigt wird.

Bei einer hydraulischen Modellierung des bestehenden Entlastungssystems wird rechnerisch festgestellt, dass ab einem Zufluss von ca. 1'300 l/s (effektiv ca. 1'250 l/s über die Regenbecken) das System randvoll gefüllt ist. Das Abwasser würde dann über das Terrain abfliessen. Aus diesen Gründen wird das zukünftige Entlastungssystem so ausgelegt, dass die heute maximal mögliche Zulaufmenge von 1'300 l/s theoretisch immer noch ableitbar bleibt. So wird die heutige hydraulische Situation beibehalten.

Eine Auslegung auf eine Wassermenge, bei der das System bereits randvoll ist, ist nicht sinnvoll. Bei einem maximalen Regenwetterzufluss von 1'000 l/s im Zulauf resp. 950 l/s zu den Regenbecken kann ein Betrieb der Regenbecken mit einem angemessenen Freibord in den Becken gewährleistet werden. Für die weiteren Berechnungen wird von diesen Wassermengen ausgegangen.

Das GEP der Gemeinde Rudolfstetten-Friedlisberg wird in den nächsten Jahren überarbeitet. Im Zuge dieser Überarbeitung sind die Regenwettermengen zu überprüfen und auf das gesamte Einzugsgebiet abzustimmen. Sollte aus dem GEP eine höhere Zulaufmenge als die 1'000 l/s resp. 1'300 l/s resultieren, müssten bei den Regenbecken in Rudolfstetten hydraulische Engpässe überprüft und baulich angepasst werden, um einen Abfluss über das Terrain zu vermeiden.

Maximale Regenwettermenge $Q_{max} = 1'000$ l/s

Maximale Regenwettermenge zu Regenbecken Rudolfstetten $Q_{ü} = 950$ l/s

Diese Wassermengen müssen im Rahmen der GEP-Überarbeitung überprüft werden.

4.2 Ausbauziel

Als Ausbauhorizont wurde das Jahr 2035 definiert. Das Ausbauziel wurde an der Sitzung vom 11. Juni 2015 festgelegt und an einer weiteren Sitzung vom 2. September 2016 durch die Abteilung für Umwelt Kanton Aargau bestätigt:

Abwassermenge Trockenwetter $Q_{TW} = 26 \text{ l/s}$
Maximale Weiterleitungsmenge $Q_{RW} = 70 \text{ l/s}$
Dimensionierungsbelastung: 5'500 Einwohnerwerte

Die Abwassermenge entspricht dem Ausbauziel vom Jahr 2015 und somit der heutigen Auslegung der ARA. Der Abwasseranfall wird trotz Bevölkerungswachstum nicht zunehmen, da der Trinkwasserverbrauch rückläufig ist und mit diversen Massnahmen das Fremdwasser reduziert werden kann (siehe auch Kapitel 4.1).

Die Dimensionierungsbelastung setzt sich aus der erwarteten Einwohnerzahl von 5'200 und der Belastung aus Gewerbe von 300 EW zusammen. Daraus ergeben sich folgende Frachten auf die ARA im Jahr 2035.

Tabelle 2: Ausbauziel 2035

	Spez. EW (85%-Werte)	Fracht 2035¹⁾ (kg/d)
CSB-Fracht	120 g/EW,d	660
BSB ₅ -Fracht	60 g/EW,d	330
NH ₄ -N-Fracht	7.0 g/EW,d	38.5
P _{tot} -Fracht	1.8 g/EW,d	9.9
Frischschlamm	60 g/EW,d	330

¹⁾Berechnung mit 5'500 EW

5 Projektumfang und -beschreibung

5.1 Projektbeschreibung Anschluss ARA Limmattal Limeco

Durch den Anschluss an die ARA Limmattal wird nur noch die Regenwasserbehandlung und das Rückhalten eines Havariefalls auf der heutigen ARA durchgeführt. Der Zulauf der ARA wird direkt mit der Ablaufleitung verbunden. Über die bestehende Ablaufleitung und mit einer neuen Anschlussleitung wird das Abwasser über die Kanalisation der Gemeinde Bergdietikon und der Stadt Dietikon in die ARA Limmattal Limeco geleitet. Das Abwasser kann im freien Gefälle ohne Einsatz von Pumpenergie bis zur ARA Limmattal Limeco abgeleitet werden.

Die bestehenden Nachklärbecken sowie das Biologiebecken 2 werden zu Regenbecken umgerüstet, das Biologiebecken 1 wird als Havariebecken umgenutzt. Die nicht mehr benötigte Ausrüstung wird rückgebaut und entsorgt. Die Gebäude werden grösstenteils erhalten und als Lagerfläche weiter genutzt.

5.2 Konzept Umnutzung ARA Rudolfstetten-Friedlisberg

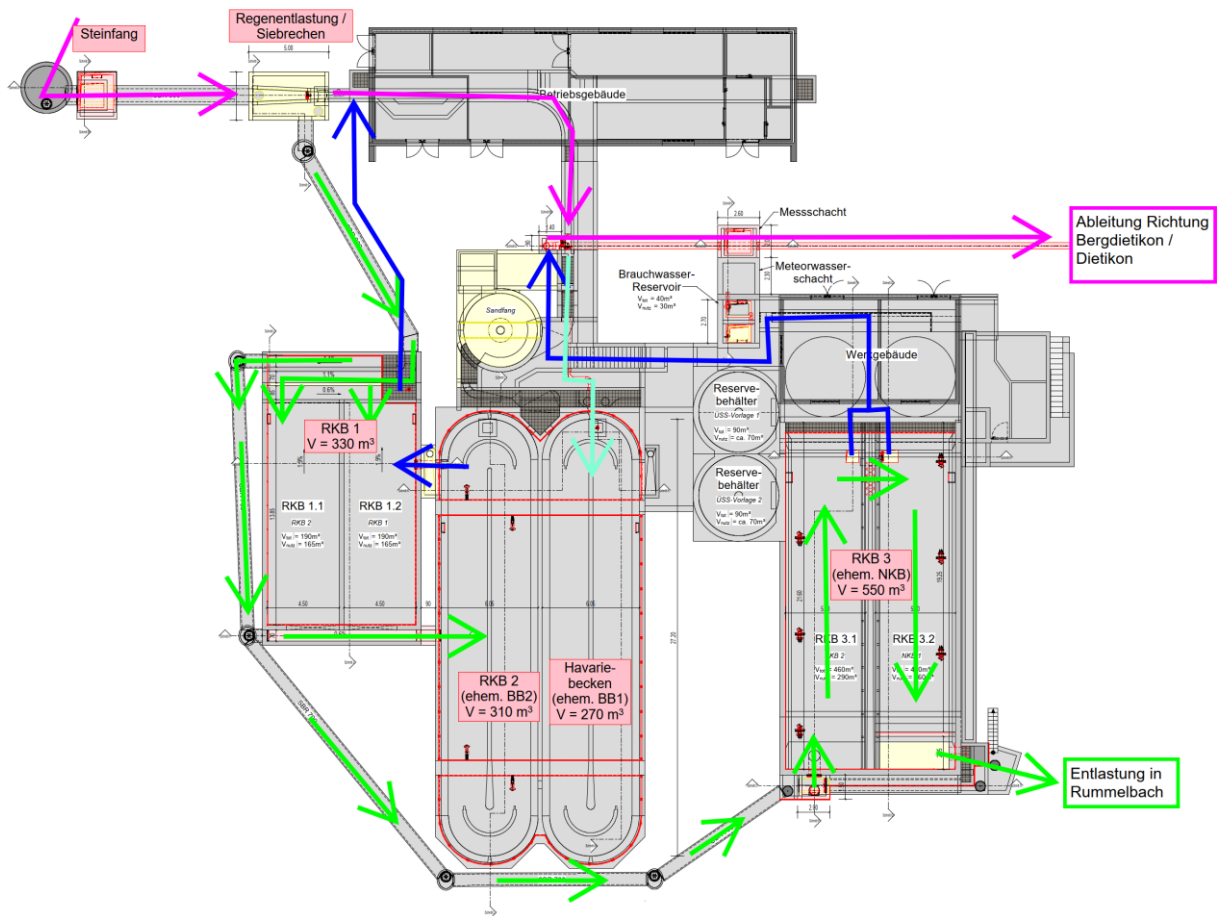


Abbildung 1: Konzept Regenwasser- und Havariebewirtschaftung. (pink: Zulauf und Ablauf Richtung Bergdietikon; grün: Beschickung Regenbecken; blau: Entleerung Regenbecken; türkis: Beschickung Havariebecken).

Für die Regenwasser- und Havariebewirtschaftung auf dem Areal der heutigen ARA Rudolfstetten-Friedlisberg ist das Konzept gemäss Abbildung 1 vorgesehen.

Der Zulauf der Anlage erfolgt gleich wie bisher über den Energievernichtungsschacht (oben links in Abbildung 1).

Ein neu erstellter Steinfang wird unmittelbar nach dem Schacht im Zulauf vor dem Entlastungsbauwerk errichtet.

Bis zu einer Abwassermenge von 70 l/s (Q_{RW}) wird das Rohabwasser im bestehenden Gerinne durch das Entlastungsbauwerk über das Betriebsgebäude in Richtung neues Absturzbauwerk geführt. Der bestehende Rechen wird rückgebaut und nicht ersetzt. Vor der bestehenden Durchflussmessung (Venturi) erfolgt ein Absturzbauwerk, in welchem das Abwasser auf eine Sohlentiefe von rund 2.00 m abfällt. Auf dieser Tiefe wird eine geschweisste Kunststoffleitung (PE 400) verbaut, die nach Nordosten zum Messschacht führt. Im Messschacht wird eine Durchflussmessung eingebaut, welche den neu erstellten Drosselschütz im Entlastungsbauwerk reguliert. Die maximale Weiterleitmenge (70 l/s) wird anschliessend weiter zum bestehenden Ablaufkanal in Richtung Bergdietikon geleitet.

Im Regenfall wird die Wassermenge $>70 \text{ l/s}$ im Entlastungsbauwerk über zwei neue Siebrechen entlastet. Als Entlastungsleitung und erstes Regenbecken dienen die bestehende Regenentlastung und das bestehende Regenbecken RKB 1. Ist das Regenbecken 1 bis zur Überlaufkante voll, wird das Mischwasser ins

Regenbecken 2 (bisher Biologiebecken 2) weitergeleitet. Dieses füllt sich bis zum Niveau der Überlaufkante des Regenbeckens RKB 1. Anschliessend steigt der Wasserspiegel in beiden Becken (RKB 1+RKB 2) bis zur höher gelegenen Überlaufkante im Zulaufbereich des Regenbeckens RKB 1, wo der bestehende Notüberlaufkanal anspringt. Über die bestehende Rohrleitung (DN 700) fliesst das zusätzliche Mischwasser über einen neuen Wanddurchbruch ins Regenbecken 3.1 (bisher. Nachklärbecken 2). Der Wasserspiegel im RKB 3.1 steigt bis zur neu erstellten Wandöffnung in der Zwischenwand der beiden Nachklärbecken und entlastet schliesslich ins RKB 2 (bisher NKB 1). Ab der Wandöffnung steigt der Wasserspiegel parallel in beiden Nachklärbecken bis zum Niveau der Überlaufkante, von wo das Wasser schliesslich in den Rummelbach entlastet wird.

Die Entleerung der Regenbecken erfolgt durch nassaufgestellte Pumpen, welche fix montiert in die jeweiligen Pumpensümpfe zu liegen kommen. Das Regenbecken RKB 1 wird wie bisher über Pumpen im bestehenden Pumpensumpf entleert. Die beiden bestehenden Pumpen werden ersetzt. Das Mischwasser wird über die bestehende erdverlegte Druckleitung nach dem Drosselschutz wieder rückgeführt.

Das RKB 2 wird für die Entleerung mit einer neuen Verbindungsleitung und einer automatischen Armatur mit dem RKB 1 verbunden. Die Entleerung erfolgt ebenfalls über die Pumpen im Pumpensumpf im RKB 1.

Für die Entleerung des RKB 3 wird eine neue Druckleitung erstellt, welche der Ablaufleitung vor der Durchflussmessung zugeführt wird. Es wird pro Becken, RKB 3.1 und RKB 3.2, jeweils eine Pumpe installiert und ein Pumpensumpf erstellt. Die beiden Pumpen fördern in dieselbe Druckleitung zurück in die Ablaufleitung.

Das Reinigen des bestehenden Beckens RKB 1 wird unverändert mit einer Spülkippe pro Kammer erfolgen. Für das RKB 2 sowie das RKB 3 werden Rührwerke am Boden der Becken installiert. Diese Massnahme verhindert, dass sich die Schwebstoffe bei der Entleerung absetzen. Jedoch verhindern die Rührwerke das periodische Abspritzen der Becken mit Wasserhochdruck nicht.

Im Falle einer Havarie im Einzugsgebiet oder einer Alarmierung durch das Explosimeter im Zulauf schliesst im Absturzbauwerk der Trockenwetterableitung automatisch der Schieber, und zeitgleich öffnet der Schieber der Havarieleitung. Eine neu erstellte Rohrleitung speist das bisherige Biologiebecken 1, welches zum Havariebecken umgenutzt wird.

5.3 Grundsätze

Für die zukünftige Regenwasser- und Havariebewirtschaftung auf der heutigen ARA Rudolfstetten-Friedlisberg werden die bestehenden Bauten und Einrichtungen möglichst weitgehend weiterverwendet und umgenutzt.

Die bestehenden Biologie- und Nachklärbecken können mit kleinen baulichen Anpassungen zu Regen- und Havariebecken umfunktioniert werden. Ein Grossteil der bestehenden Entlastungsleitung vom heutigen RKB zum Rummelbach kann unverändert weiter genutzt werden. Die bestehenden Werkleitungsgänge werden auch zukünftig für die Erschliessung der Becken und für die Aufstellung von Installationen verwendet. Im Betriebs- und im Werkgebäude (Gebläseraum und Schlammverdickung) werden die Installationen rückgebaut. Die Räume können neu als Lagerräume genutzt werden. Der Gasometer und der Schlammstapelbehälter werden wie bereits heute auch in Zukunft als Lagerräume genutzt.

Der heutige Sandfang wird zukünftig nicht mehr benötigt. Dieser wird bis zu 1.5 m unter Terrain rückgebaut, der Boden perforiert und mit kiesigem Material verfüllt. Die heutigen ÜSS-Vorlagen zwischen dem NKB 2 und dem BB 1 werden als Reservebehälter beibehalten und nicht rückgebaut.

Die unterirdischen Werkleitungsgänge und Räume werden auch zukünftig für die Erschliessung der Becken mit den verschiedenen Medien und für die Aufstellung einzelner Installationen weitergenutzt. Die nicht mehr benötigten Installationen und Leitungen werden demontiert und rückgebaut.

Für den neuen Anschluss an das Kanalisationsnetz der Gemeinde Bergdietikon wird die bestehende Ab-
 laufleitung zur Reppisch soweit wie möglich weitergenutzt.

Die bestehenden Beckengeländer weisen teils nur eine Höhe von 90 cm oder 100 cm auf. Die Geländer
 werden durch neue, konforme Geländer mit einer Höhe von 110 cm ersetzt.

5.4 Steinfang

Die Betriebserfahrungen haben gezeigt, dass insbesondere bei Regenwetter grössere Mengen an Kies
 und kleinen Steinen zum Zulauf der ARA gelangen. Damit zukünftig verhindert werden kann, dass Kies
 und Steine in die Ablaufleitung nach Bergdietikon gelangen, wird vor dem Siebrechen ein Steinfang
 gebaut. Der unbelüftete Steinfang wird unmittelbar nach dem Energievernichtungs- und Umlenkschacht
 im Zulauf zur Entlastung positioniert. Der Steinfang muss sporadisch mit einem Saugwagen entleert
 werden. Der Entleerungszyklus hängt stark davon ab, wie hoch der Anfall an Steinen ist. Für eine gute
 Zugänglichkeit für die Entleerung des Steinfangs wird ein grosszügiger, rechteckiger Schachtdeckel vor-
 gesehen.

Es sind sowohl gute Beispiele von belüfteten als auch von unbelüfteten Steinfängen vorhanden. Der
 Steinfang wird vorerst unbelüftet realisiert. Beim Bau des neuen Schachtes für den Steinfang werden
 jedoch bereits Rohrleitungseinlagen vorbereitet. Optional kann bei schlechten Betriebserfahrungen mit
 dem unbelüfteten Steinfang mit geringem Aufwand eine Belüftung nachgerüstet werden. Für die Nach-
 rüstung wird im heutigen Kompressorenraum im Betriebsgebäude ein kleines Gebläse installiert, die
 Luftleitungen innerhalb des Zulaufkanals zum Steinfangschacht geführt und über die vorbereiteten Lei-
 tungseinlagen angeschlossen.

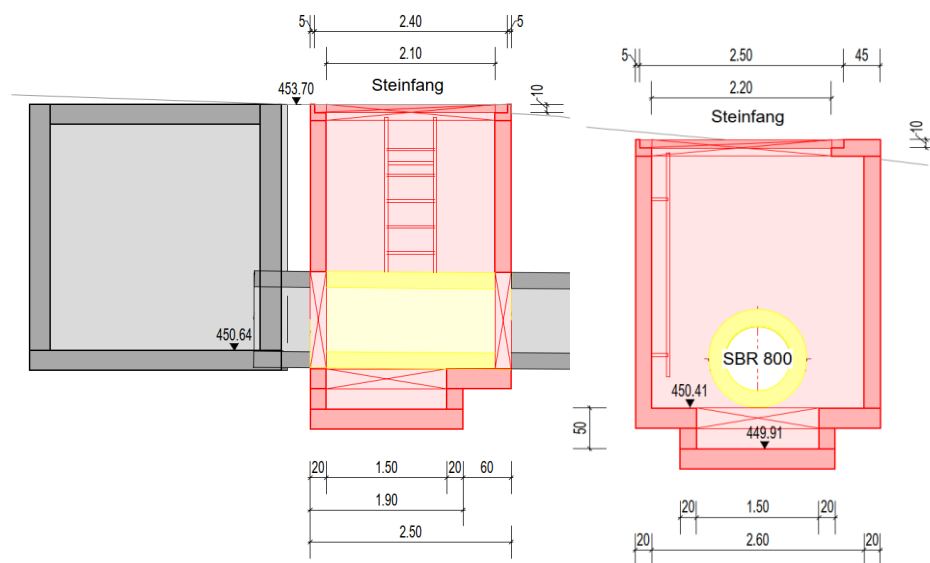


Abbildung 2: Schnittpläne durch den neuen Steinfang.

5.5 Zulaufregulierung, Hochwasserentlastung, Siebrechen

Für die Zulaufregulierung und Regenwasserentlastung wird das bestehende Entlastungsbauwerk im jet-
 zigen Zulauf der ARA angepasst. Das Entlastungsbauwerk besitzt sehr knappe Platzverhältnisse und die
 Zugänglichkeit ist schlecht. Für die baulichen und maschinellen Anpassungen ist die Betondecke vorgän-
 gig zu entfernen. Für eine verbesserte Zugänglichkeit für Kontrolle und Unterhalt der Siebrechen und
 des Regulierschützes wird das Bauwerk neu offen und ohne Decke erstellt. Die Zulaufregulierung erfolgt
 heute über einen Regulierschütz am Ende des Entlastungsbauwerk und die Entlastung über beidseitige

Betonüberfallkanten. Das System wird beibehalten, der Regulierschütz wird durch einen neuen ersetzt, die Betonüberfallkanten angepasst und mit einem Siebrechen ergänzt. Der Siebrechen dient dem Rückhalt von Feststoffen, welche nicht in die Regenrückhaltebecken und in den Vorfluter gelangen sollen. Die Fest- und Schmutzstoffe werden so im Siebrechen zurückgehalten und wieder dem Kanal zugeführt. Das entlastete Mischwasser überfällt in den Hohlraum unterhalb der Zulauftrinne und fließt von dort über den vorhandenen Entlastungskanal zu den Regenbecken.



Abbildung 3: Beispiel eines zweiseitigen Überlaufbauwerks mit Siebrechen und Regulierschütz (Bild: Picatech Huber AG).

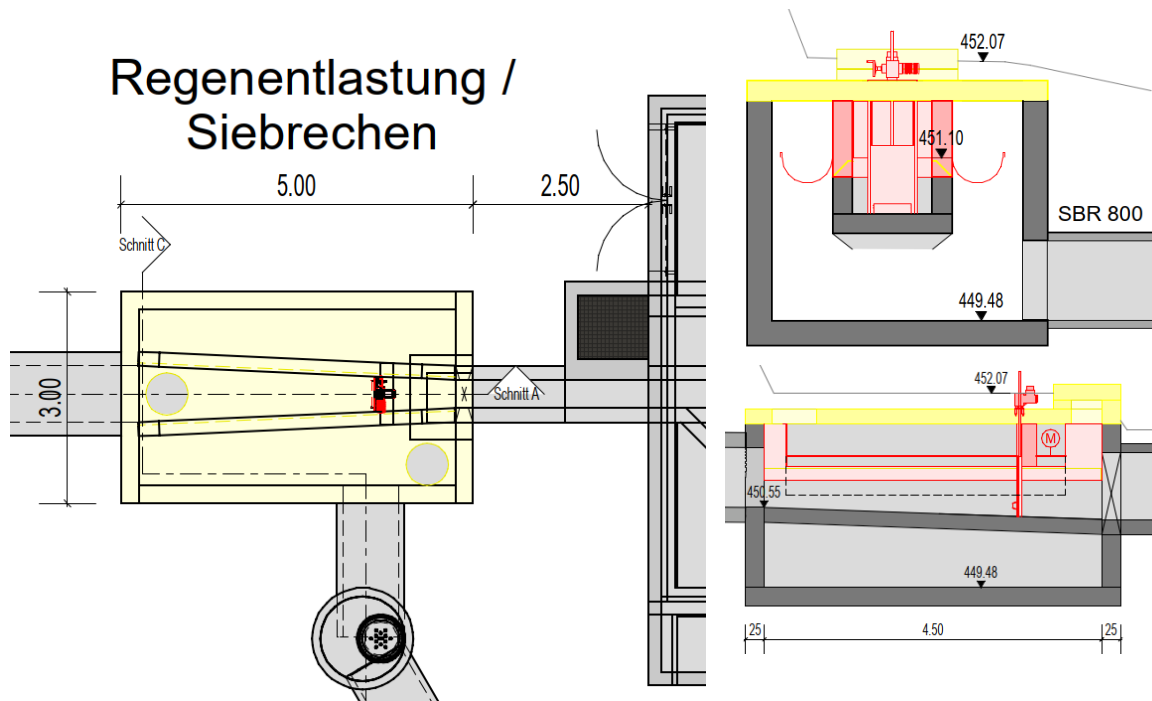


Abbildung 4: Planausschnitte Umbau Regenentlastung und Siebrechen.

5.6 Zulaufmengenmessung

Im Bereich zwischen dem Betriebsgebäude und der bestehenden Ableitung wird eine neue PE-Rohrleitung für die Durchleitung des Abwassers erstellt. Damit der maximale Abfluss von 53 l/s in Richtung Bergdietikon und später zur ARA Limmattal Limeco nicht überschritten wird, wird eine Durchflussmessung eingebaut. Die Zulaufmessung dient einerseits der Regulierung / Steuerung des Regulierschützes im Zulauf respektive im Entlastungsbauwerk und andererseits wird die Entleerung der Regenrückhaltebecken über diese Messung gesteuert.

Aufgrund der grossen Abflussdifferenz im Falle eines Niederschlagsereignisses und dem Nachtminimum (ca. 5 l/s) sowie der vorhandenen Umgebungsgegebenheiten wird ein teilgefülltes magnetisch-induktives Durchflussmessgerät (MID) zur Durchflussmessung eingebaut (siehe Abbildung 5).



Abbildung 5: Teilgefülltes Magnetisch Induktives Durchflussmessgerät (MID). Quelle: Krohne AG.

Für die Zugänglichkeit der Messung und für Revisionsarbeiten wird ein Schachtbauwerk erstellt. Der Messschacht wird dem Meteorwasserschacht angebaut. Da der Meteorschacht rechteckig und um einige Meter tiefer ist, kann eine Wand direkt für den Messschacht genutzt werden. Die Aussenabmessungen des neuen Ortbetonschachts betragen ungefähr 2.6 x 2.0 m mit einer Tiefe von rund 2.8 m (siehe auch Abbildung 6).

Bei Betriebsproblemen oder grösseren Wartungsarbeiten kann ein zwischenzeitlicher Ausbau des MID notwendig sein. Damit die Betriebsunterbrüche in einem solchen Fall kurzgehalten werden können, wird vor Ort ein Passstück mit den genauen Abmessungen des MID gelagert, welches für die Dauer der Wartungsarbeiten in die Leitung eingebaut werden kann.

Die Zugänglichkeit zum Schacht vom Platz aus wird mit einem grosszügigen rechteckigen Stahldeckel gewährleistet. Da der Schacht im Bereich der Zufahrt liegt, wird der Deckel befahrbar ausgelegt.

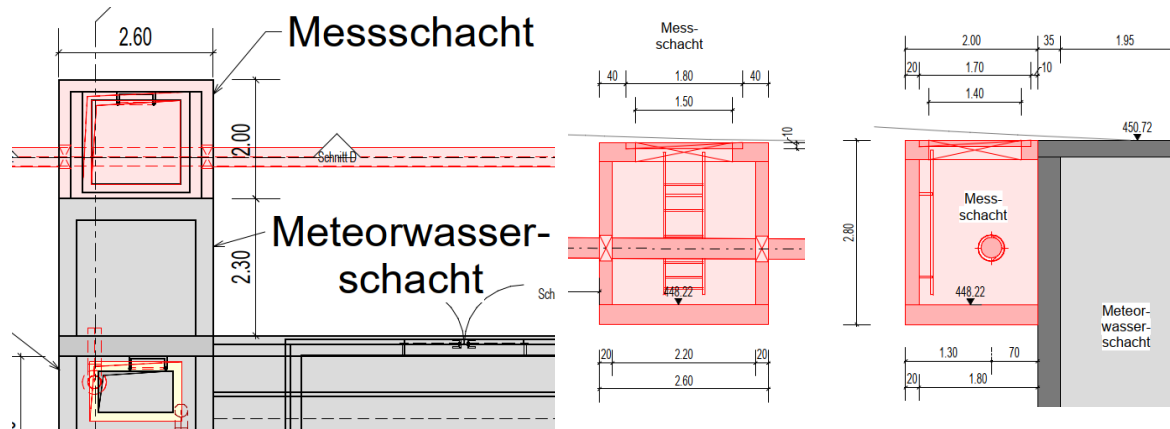


Abbildung 6: Planausschnitte Messschacht

5.7 Regenbecken

Zum Zeitpunkt der Ausarbeitung des vorliegenden Bauprojekts liegt kein aktuelles GEP mit genaueren Vorgaben betreffend benötigtem Rückhaltevolumen und der maximal zufließenden Wassermenge bei Regen vor. In Absprache mit der Gemeinde Rudolfstetten-Friedlisberg und der Abteilung für Umwelt Kanton Aargau (AfU AG) wurde definiert, dass bei der Umnutzung der ARA Rudolfstetten-Friedlisberg alle bestehenden Abwasserbecken (Biologie- und Nachklärbecken) nicht zurückgebaut werden. Alle Becken sollen bei Bedarf zukünftig als Rückhalte- oder Havariebecken genutzt werden können.

Die Projektierung hat gezeigt, dass auf viele bestehende Anlagenteile zurückgegriffen werden kann und somit für die Erschliessung der zusätzlichen Becken ein geringer baulicher Aufwand generiert werden muss. Das bereits vorhandene Regenbecken RKB 1 kann gleich betrieben werden wie bis anhin. Von den Biologiebecken wird das BB 2 als Fangbecken umgenutzt und die beiden Nachklärbecken NKB 1+2 können zu Durchlaufbecken vor der Entlastung in den Rummelbach umgestaltet werden. Heute ist mit den beiden bestehenden Regenbecken ein Rückhaltvolumen von ca. 270 m³ vorhanden, nach der Projektumsetzung sind auf der Anlage mehr als 1'100 m³ nutzbar.

Die Weiterleitmenge in Richtung Bergdietikon ist auf 70 l/s begrenzt. Aufgrund dieser Begrenzung kann die Entleerung der Regenbecken je nach Zulaufmenge bis zu 15 Stunden andauern (siehe Tabelle 3). Die Fördermengen der Entleerungspumpen werden im Rahmen des Ausführungsprojekts definitiv festgelegt.

Tabelle 3: Entleerungszeit des gesamten Nutzvolumens der Regenbecken von 1'100 m³ in Abhängigkeit des Zulaufs zur ARA (Zulauf ARA + Rückführung aus Becken = max. 70 l/s).

Zulauf ARA (l/s)	Rückführung aus Becken (l/s)	Entleerungszeit (h)
50	20	15
40	30	10
30	40	8
20	50	6
10	60	5

5.7.1 Regenbecken RKB 1

Das bestehende Regenbecken RKB kann ohne grössere Anpassungen weiterhin betrieben werden. Im Konzept mit den zusätzlich neuen Rückhaltebecken wird es als erstes über den bestehenden Entlastungskanal vom Entlastungsbauwerk her befüllt. Die bestehende Betonkante vom Entlastungskanal ins Becken wird entfernt (siehe Abbildung 7), damit sich in diesem Bereich keine Ablagerungen ansammeln können. Weil das Regenbecken bereits mit je einer Spülkippe pro Kammer, einem Sohlengefälle und einem Pumpensumpf ausgerüstet ist, lässt sich dieses Becken mit geringem Aufwand reinigen. Aus diesem Grund wird in diesem Becken bei einem Regenereignis der erste, grösste Schmutzstoss zurückgehalten.

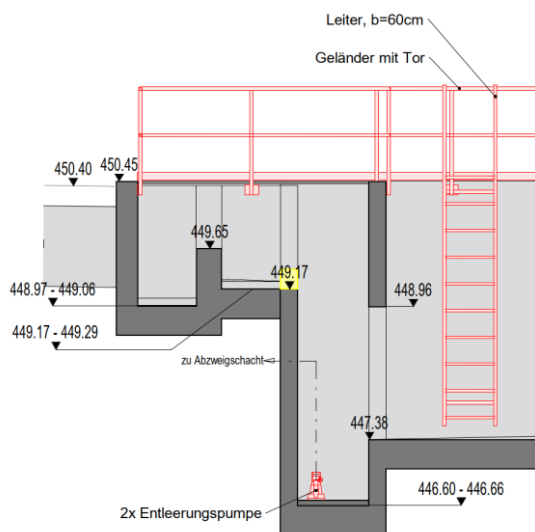


Abbildung 7: Zulauf zum bestehenden Regenbecken RKB 1 mit dem Rückbau der bestehenden Betonkante.

Für die Entleerung sind heute zwei nassaufgestellte Pumpen im Pumpensumpf installiert. Die Druckleitung, welche zwischen dem Entlastungsbauwerk und dem Betriebsgebäude in den Kanal zurückführt, kann weitergenutzt werden. Es werden zwei neue nassaufgestellte Pumpen im Pumpensumpf installiert. Die Pumpen weisen eine Fördermenge von jeweils 30 l/s auf. Die Entleerung des RKB 1 erfolgt, sobald es abflusstechnisch (abhängig von der Weiterleitungsmenge) möglich ist. Aufgrund der Beschränkung der Weiterleitungsmenge von max. 70 l/s, kann die Beckenentleerung nach einem Regenereignis erst erfolgen, wenn die Weiterleitungsmenge genügend zurückgegangen ist. Um möglichst früh mit der Beckenentleerung starten zu können, ist vorgesehen, eine der beiden Entleerungspumpen regulierbar mit einem FU zu betreiben und die Pumpenfördermenge entsprechend zu drosseln.

Das RKB 1 ist das erste Becken, das entleert wird. Dadurch kann bei einem nachfolgend auftretenden Regenereignis der Schmutzstoss möglichst wieder aufgefangen werden.

Die Beckenreinigung erfolgt gleich wie bisher mit den Spülkippen, welche mit Brauchwasser (Dach- und Platzwasser, siehe auch Kapitel 5.11 und 8.3) befüllt werden und ab einem gewissen Wasserpegel durch das Eigengewicht des Wassers kippen und so schwallmässig den Schmutz zum Pumpensumpf befördern (bestehende Spülkippe siehe Abbildung 8).



Abbildung 8: Bestehende Spülkippe im RKB 1.

5.7.2 Regenbecken RKB 2 (heute Biologiebecken BB 2)

Das heutige Biologiebecken BB 2 zwischen dem Regenbecken RKB 1 und dem Biologiebecken BB 1 wird zu einem Fangbecken RKB 2 für den Regenwasserrückhalt umgenutzt. Die Geometrie des bestehenden Beckens ist nicht optimal für die Rückführung des entlasteten Wassers sowie für die Reinigung. Damit möglichst wenig Schmutzstoffe ins Becken gelangen, wird es durch das beruhigte, aufgestaute Wasser des Regenbeckens RKB 1 befüllt. Damit sich die Schwebstoffe nicht absetzen, werden am Boden Rührwerke installiert, welche im Becken eine Wasserzirkulation erzeugen.

Die Befüllung erfolgt über einen neuen Verbindungskanal in der Verlängerung des bestehenden Überlaufkanals. Die bestehende Verbindung zum Ablaufkanal Richtung NKB / Rummelbach wird beibehalten und mit einer Handarmatur (Absperrschütz oder Dammbalken) verschlossen. Dadurch besteht die Möglichkeit, das Mischwasser vom RKB 1 direkt dem RKB 3 (heute NKB 1) zuzuführen, das RKB 2 zu umfahren und für Revisionen oder Umbauten ausser Betrieb zu nehmen.

Die heutige Überfallkante des RKB 1 in Richtung Entlastungsleitung liegt auf einer Kote von 449.55 m ü.M. und besteht aus einem Schlitz mit Höhe 0.1 m und einer totalen Länge von 6.9 m. Damit in Zukunft das entlastete Mischabwasser zuerst in das zusätzliche Fangvolumen des RKB 2 gelangt und dieses gefüllt wird, bevor der Beckenüberlauf des RKB 1 anspringt, wird die Unterkante der Überfallöffnung um 0.3 m auf 449.25 m ü.M. abgefräst. Siehe auch Abbildung 9.

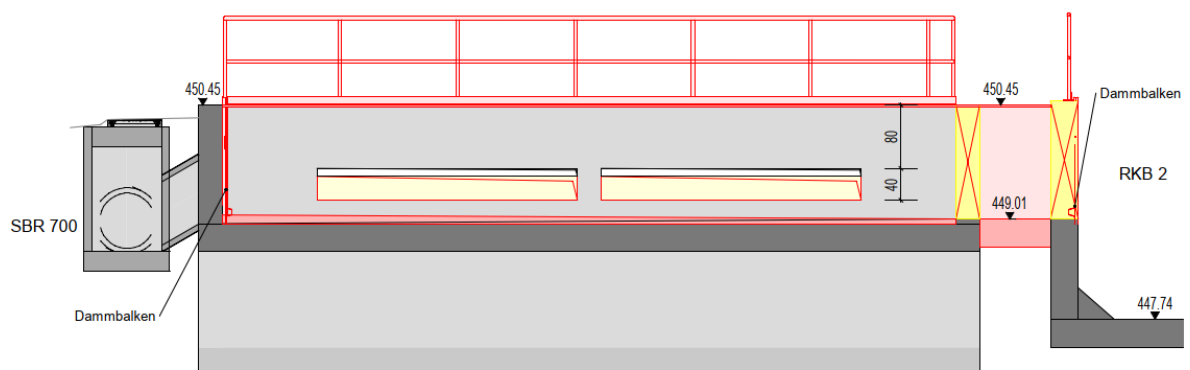


Abbildung 9: Erweiterung der bestehende Ablaufschlitze im RKB und Verbindung zwischen RKB 1 und RKB 2.

Die Entleerung des RKB 2 erfolgt neu über eine Verbindungsleitung zum Regenbecken RKB 1 und über dessen nassaufgestellte Pumpen zurück in den Zulaufkanal. Die Sohle des RKB 2 liegt auf 447.74 m ü.M. und kann daher ohne Probleme mittels Rohrverbindung in das Regenbecken RKB 1 mit tiefer gelegener Sohle (OK Sohle 447.38 – 447.65 m.ü.M.) geleitet werden. Auf Seite RKB 1.2 wird eine Absperrarmatur erstellt, welche zur Trennung der beiden Becken in den üblichen Betriebszuständen dient (Befüllung, Entleerung RKB, Trockenwetter). Nachdem die Entleerung des Regenbeckens RKB 1 abgeschlossen ist, erfolgt die Leerung des RKB 2 als zweites Rückhaltebecken. Der Schieber öffnet sich und das Wasser wird durch den Wasserdruck im Biologiebecken in das Regenbecken RKB 1 und den Pumpensumpf geleitet. Ab einem festgelegten Wasserstand im RKB 2 wird der Schieber geschlossen und das Restwasser im RKB 1 zurück in den Zulaufkanal gepumpt. Ist das RKB 1 wieder vollständig entleert, wird der Schieber geöffnet und das Restwasser im RKB 2 mit einem Schwall ins Regenbecken geleitet, damit möglichst wenig Schmutzstoffe im Becken RKB 2 zurückbleiben.

Durch die nicht rechteckige Geometrie und das Fehlen eines grossen Pumpensumpfs sowie Sohlengefälle, weist das Biologiebecken RKB 2 nicht ideale Voraussetzungen zur Reinigung auf. Damit sich Schwebstoffe nicht absetzen, werden auf der Beckensohle montierte Rührwerke installiert. Sämtliche Wände und der Boden sind nach der Entleerung mit Wasser zu reinigen. Es ist grundsätzlich davon auszugehen, dass das bereits beruhigte, oben abgeschöpfte Mischwasser wenig Schmutzstoffe ins Fangbecken RKB 2 mitführt und dieses somit gut zu reinigen ist.

5.7.3 Regenbecken RKB 3 (heute Nachklärbecken NKB 1+2)

Die Nachklärbecken werden via bestehenden Notentlastungskanal DN 700 erschlossen. Sie sind nach dem RKB 1 und dem RKB 2 die letzten Becken, die im Regenfall befüllt werden und figurieren als Durchlaufbecken bevor das Mischwasser in den Rummelbach entlastet wird.

Wenn das Regenklärbecken RKB 1 und RKB 2 voll sind, und der Wasserspiegel weiter ansteigt, überfällt das Mischwasser über die Überfallkante im Zulaufbereich des Regenklärbeckens RKB 1 in den bestehenden Entlastungskanal DN 700 und wird Richtung RKB 3 abgeleitet. In der südöstlichen Ecke des heutigen Nachklärbeckens 2 wird ab dem bestehenden Entlastungskanal eine neue Zuleitung in das Becken erstellt. Dazu wird ein neues Schachtbauwerk gebaut. Im neuen Schachtbauwerk werden 2 manuelle Absperrarmaturen installiert. Die eine Armatur dient der neu erstellten Zuleitung ins RKB 3, welche das Durchlaufbecken mit dem Kanal verbindet. Die Armatur vom Entlastungskanal zum RKB 3 ist im Normalbetrieb offen und erschliesst die Durchlaufbecken RKB 3 als Rückhaltevolumen. Mit der anderen Armatur wird im Normalbetrieb die Ableitung im bestehenden Kanal in Richtung Rummelbach verschlossen. Für Revisions- und Umbauarbeiten im RKB 3 kann mittels Umstellung der Absperrarmaturen das Mischwasser direkt ab dem Regenklärbecken RKB 1 in den Rummelbach geleitet werden.

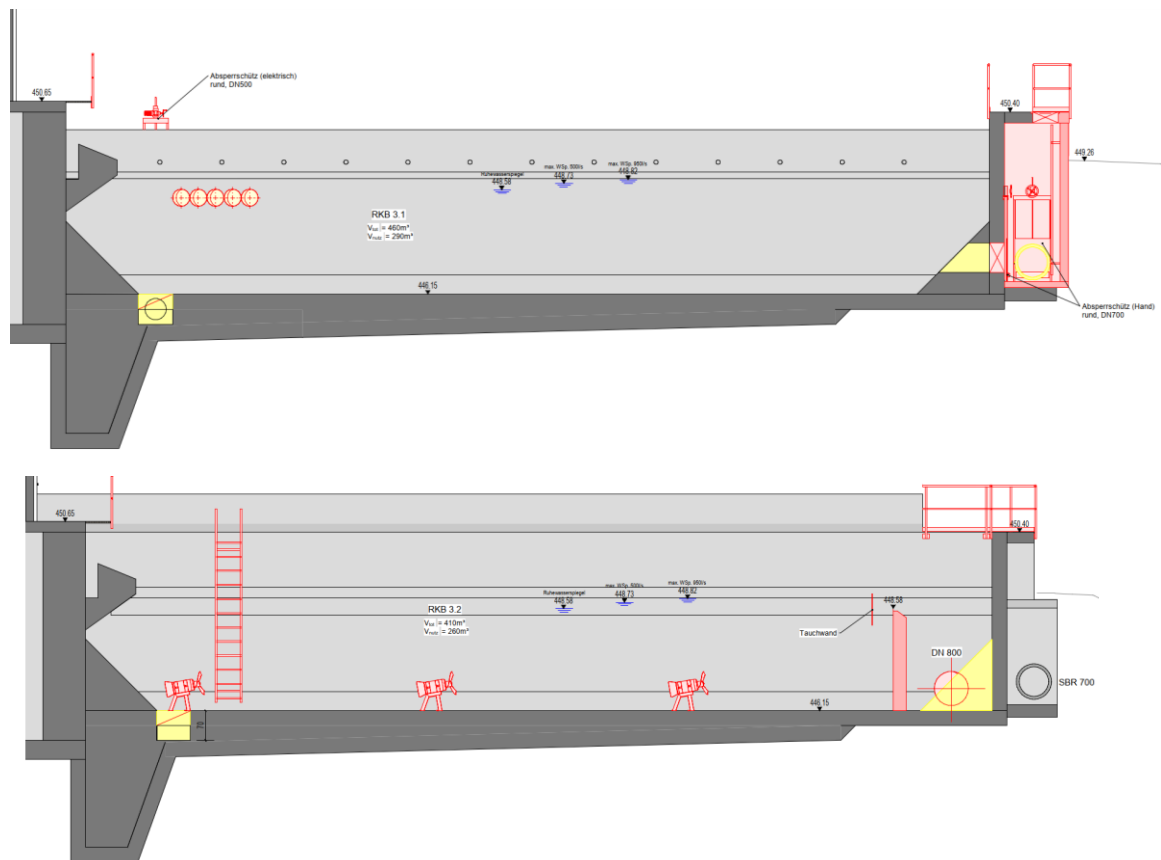


Abbildung 10: Oben: Längsschnitt Durchlaufbecken RKB 3.1 (heute Nachklärbecken NKB 2). Unten: Längsschnitt Durchlaufbecken RKB 3.2 (heute Nachklärbecken NKB 1).

Im Längsschnitt der Abbildung 10 ist ersichtlich, welche baulichen Massnahmen realisiert werden, um die beiden Nachklärbecken in ein Durchlaufbecken umzunutzen. Auf der rechten Bildseite ist das neue Schachtbauwerk und die Erschliessung des RKB 3.1 an den Entlastungskanal abgebildet. Das Mischwasser staut im RKB 3.1 (heute NKB 2) bis zur Verbindungsöffnung auf und entlastet schliesslich ins RKB 3.2 (heute NKB 1). Somit werden die Becken U-förmig durchflossen. Im NKB 3.2 wird eine Betonwand als Überfallkante über die gesamte Breite des Beckens eingezogen. Die Entlastung der Nachklärbecken erfolgt über das bestehende Auslaufbauwerk in den Rummelbach.

Für die Entleerung der Becken wird jeweils pro Becken (RKB 3.1+3.2) ein Pumpensumpf in den bestehenden Überzug gespitzt. In diese Pumpensümpfe werden stationäre Tauchpumpen mit einer Fördermenge von rund 20 l/s pro Pumpe installiert. Die Druckleitungen werden zusammengeführt und im Bereich des Absturzbauwerks bei der heutigen Venturi-Messung dem Ablaufkanal zurückgeführt. Die Nachklärbecken werden als letzte Becken entleert.

Die beiden Pumpensümpfe der Becken werden mit einer Öffnung und einem elektrischen Absperrschütz miteinander verbunden. Dadurch können die Becken über beide Pumpen entleert werden (Redundanz).

Für die Vereinfachung der Reinigung und damit möglichst keine Rückstände auf der Beckensohle zurückbleiben, wird im bestehenden Überzug ein Gefälle modelliert. Gemäss den Bestandesplänen weist die Bodenplatte der Nachklärung eine sehr grosse Stärke inklusive Überzugsboden auf. Daher kann aus statischer Sicht ohne Probleme der Überzug ein wenig abgetragen werden. Zusätzlich werden Rührwerke auf der Beckensohle installiert, welche analog zum BB 2 das Absetzen der Schwebstoffe verhindern sollen. Nach der Entleerung der Becken sind die Wände und Böden mit Wasserhochdruck zu reinigen.

Vor der Überfallkante und dem Ablauf aus dem RKB 3.2 wird eine Tauchwand aus Stahl erstellt. Bei einem Stromausfall können die Siebrechen beim Zulauf allenfalls nicht alle Feststoffe zurückhalten. Durch die Tauchwand im RKB 3.2 können in einem solchen Fall die Feststoffe zurückgehalten werden und eine Entlastung in den Rummelbach verhindert werden.

Die Entlastungsmenge wird im Bereich der Überfallkante mit Niveaumessungen ermittelt. Eine Feuchtigkeitssonde detektiert, wenn Mischwasser über die Überfallkante fließt und entlastet wird. Mit einer analogen Niveaumessung wird der Wasserstand während der Entlastung aufgezeichnet. Anhand des Wasserstands und der Geometrie der Überfallkante wird das entlastete Volumen berechnet und aufgezeichnet.

5.8 Havariebecken (heute BB 1)

Das bestehende Biologiebecken BB 1 wird zu einem Havariebecken umfunktioniert. Bei einem Unfall oder einer Havarie im Einzugsgebiet kann in diesem Becken das verunreinigte Wasser aufgefangen und zurückgehalten werden.

Für die Zuleitung zum Havariebecken wird der bestehende Zulaufkanal nach der heutigen Venturimesung mit einer Rohrleitung bis zum Havariebecken verlängert. Beim neuen Absturzbauwerk werden zwei elektrische Absperrschützen für die automatische Umleitung ins Havariebecken realisiert. Die Umleitung zum Havariebecken wird steuerungstechnisch automatisch ausgelöst, wenn im Zulauf ein explosionsfähiges Gemisch detektiert wird (Explosimeter). Die Umschaltung auf das Havariebecken kann auch manuell durch das Betriebspersonal ausgelöst werden, wenn zum Beispiel eine telefonische Meldung bezüglich einer Havarie eingeht.

Das Havariebecken wird mit einer Niveaumessung überwacht. Wenn das Becken im Havariefall voll ist, wird der Regulierschütz beim Zulaufhebwerk geschlossen und das weiter zufließende Wasser wie im Normalbetrieb über die Entlastung in das Regenklärbecken RKB 1 geleitet. Der Ablauf Richtung Bergdietikon bleibt geschlossen, bis dieser vom Betriebspersonal wieder freigegeben wird. So kann eine Gefährdung der Unterlieger verhindert werden.

Das Niederschlagswasser, welches sich im Havariebecken über die Zeit ansammelt, wird sporadisch mit einer kleinen fix installierten Tauchpumpe niveaugesteuert zum Ablaufkanal gefördert.

Nach einem Anspringen des Havariebeckens entscheidet das Betriebspersonal, wie das Becken entleert werden soll. Wenn das zurückgehaltene Havariewasser extern entsorgt werden muss, muss das Becken mit einem Saugwagen entleert werden. Bei Beschickung des Havariebeckens aufgrund eines Testlaufs oder aufgrund von Reinigungen der Messsonden kann das Becken mit der Tauchpumpe zum Ablaufkanal gefördert werden.

Der Extremfall mit einem gleichzeitig zur Havarie auftretenden Regenereignis ist in Kapitel 5.12 beschrieben.

5.9 Betriebs- und Werkgebäude

Die nicht mehr benötigten technischen Einrichtungen im Betriebs- und im Werkgebäude werden demontiert und entsorgt (Rechenanlage inkl. Rechengutpresse, Kompressor Mammutgebläse, Gebläse Biologie, Schlammindickung inkl. Flockungsmittelaufbereitung, nicht mehr benötigte elektrische Installationen).

Die heute offene Abwasserrinne im Rechenraum wird nach dem Rückbau der Rechenanlage mit verschraubbaren Abdeckungen verschlossen. Durch diese Massnahme wird der Raum zukünftig nicht mehr mit feuchter, korrosiver und geruchsintensiver Luft belastet. Zudem kann so bei einem Betriebsproblem ein Überfluten der heute offenen Rinne verhindert werden.

Die Lüftungs- und Heizungsinstallationen im Betriebsgebäude werden weiterverwendet.

Die freiwerdenden Räume können zukünftig als Lagerräume genutzt werden.

Die bestehende Werkstatt, der Labor- / Kommandoraum, der Aufenthaltsraum, die Garderoben- und Sanitäreinrichtungen werden unverändert weitergenutzt. Eine Sanierung oder ein Rückbau ist nicht eingeplant.

Sanierung Dach Betriebsgebäude

Das bestehende Flachdach des Betriebsgebäudes weist diverse undichte Stellen auf und muss saniert werden. Dazu ist vorgesehen, über dem gesamten Betriebsgebäude ein neues Pultdach mit einer Holzkonstruktion und Metallblechen (Trapezbleche) zu erstellen. Der Farbton der Metallbleche wird an die bestehenden Fassadenbleche des Schlammstapels angepasst. Der definitive Farbton wird vor der Ausführung durch die Gemeinde festgelegt. Die Gemeinde möchte sich als Option eine Nutzung der Dachflächen für eine Photovoltaik-Anlage offenlassen. Eine solche Anlage kann auch zu einem späteren Zeitpunkt nachgerüstet werden.

Die Erstellung des Pultdachs wird durch die Gemeinde Rudolfstetten-Friedlisberg im Rahmen eines separaten Projekts ausgeführt. Die Massnahme soll jedoch gemeinsam mit dem Umbauprojekt zur Bewilligung eingereicht werden.

5.10 Umgebung

Durch die Bauarbeiten beeinträchtigte Flächen auf dem Gelände der ARA oder im Bereich des Steinfangs werden so instandgesetzt, dass sie wieder dem Ausgangszustand entsprechen. Die Grünfläche im Aushubbereich des Steinfangs wird aufgefüllt und neu angesät. Der bestehende Asphaltbelag auf dem ganzen Gelände wird ersetzt und das Gefälle für eine saubere Platzentwässerung wo nötig angepasst.

Die Ablaufleitung mit dem Messschacht im Bereich des Vor- und Wendeplatzes wird im offenen Graben erstellt. Bestehende Werkleitungen, welche in Höhe und Lage ungünstig liegen und mit der im einheitlichen Gefälle verlaufenden Ableitung kollidieren, werden falls nötig umgelegt. Der Bereich des abgebrochenen Sandfangs wird mit Belag wiederhergestellt, damit die Zufahrt zum Regenbecken gewährleistet ist.

5.11 Arealentwässerung

Nach dem Umbau der Anlage gibt es keine Oberflächen mehr, die als Schmutzwasser entwässert werden müssen (keine Schlammabgabe und kein Umschlag von Fäll- und Flockungshilfsmitteln).

Für die Reinigungsarbeiten vor Ort wird zukünftig möglichst viel Niederschlagswasser gesammelt, um Trinkwasser zu sparen (siehe auch Abschnitt 8.3). Dazu wird der heutige Leckwasserschacht als Reservoir für das Brauchwasser umgenutzt. Ein Grossteil der Oberflächen (Vorplatz und Dachflächen, in Abbildung 11 blau und violett markiert) wird deshalb zu diesem Brauchwasser-Reservoir entwässert. Das Brauchwasser-Reservoir wird mit einem Notüberlauf zum bestehenden Meteorwasserschacht ausgestattet (siehe Abbildung 20 und Abbildung 21). Die Entwässerungsleitungen und -schächte werden beim Umbau entsprechend angepasst.

Die Oberflächen rund um die Becken werden wie bisher über die Schulter entwässert (in Abbildung 11 grün markiert).

Die Fläche beim heutigen Sandfang (in Abbildung 11 orange markiert) wurde gemäss bestehenden Planunterlagen bisher zum Zulaufkanal des Regenbeckens RKB 1 entwässert. Da es sich um wenig verschmutztes Meteorwasser handelt, soll diese Fläche zukünftig nicht mehr über die Regenbecken abgeleitet werden. Der genaue Entwässerungspunkt (Brauchwasser-Reservoir, Meteorwasserschacht oder

Versickerung bei abgebrochenem Sandfang) wird in der Ausführungsphase definitiv festgelegt, wenn die genaue Situation und Lage der bestehenden Leitungen vor Ort klar sind.

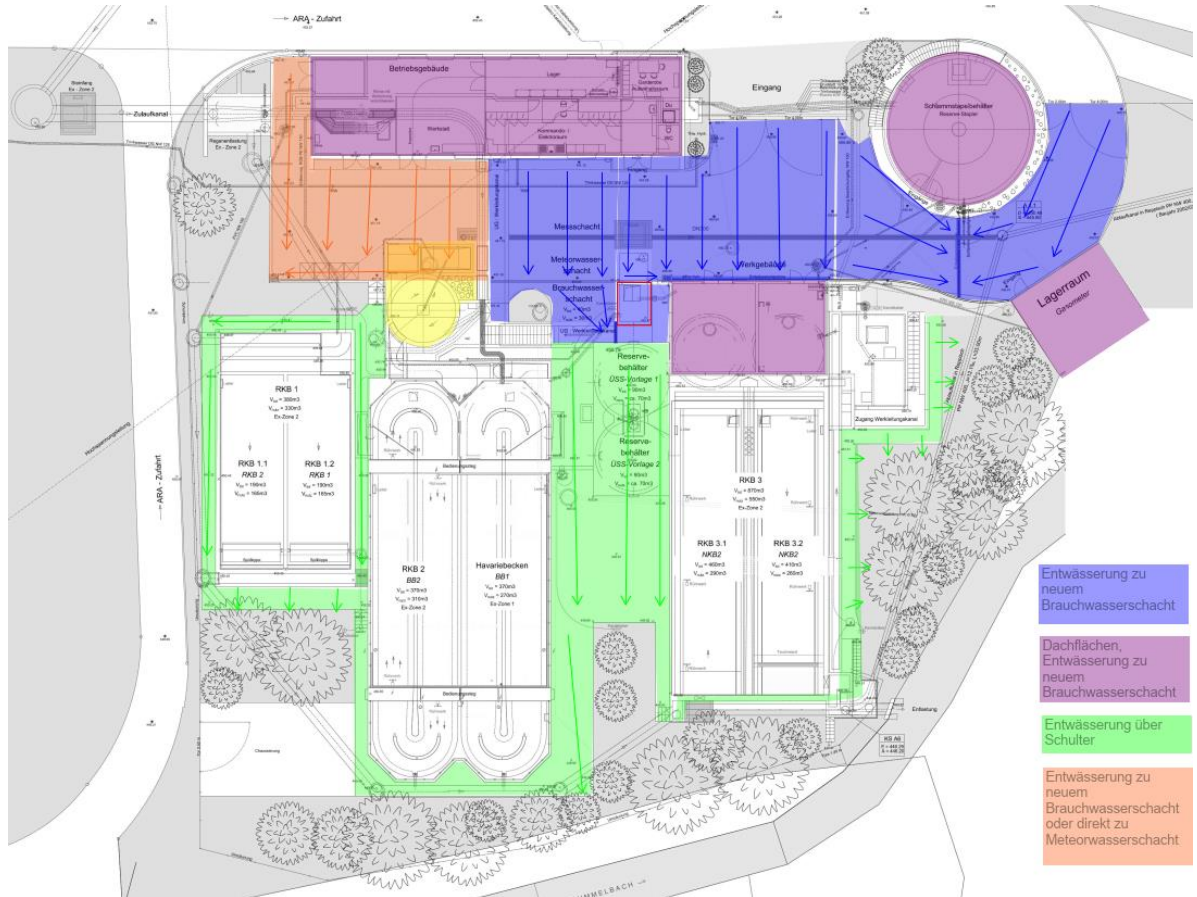


Abbildung 11: Arealentwässerung. Rot markiert ist das neue Brauchwasser-Reservoir.

5.12 Notfallszenarios

5.12.1 Stromausfall, Versagen Regulierschütz

Wenn der Regulierschütz im Zulauf aufgrund eines Stromausfalls oder eines anderweitigen Versagens nicht mehr angesteuert und automatisch reguliert werden kann, kann zeitweise eine Wassermenge >53 l/s in Richtung Bergdietikon abfließen. Wenn die Zulaufmenge das Fassungsvermögen des Ablaufkanals übersteigen würde, würde sich ein Rückstau in Richtung Entlastungsbauwerk einstellen. Um ein Überlaufen des Kanals im heutigen Rechenraum zu verhindern, wird der Kanal mit dichten Abdeckungen verschlossen. Das Wasser staut somit weiter zurück und überfällt bei den Siebrechen im Entlastungsbauwerk in Richtung Regenklärbecken RKB 1.

Wenn der Regulierschütz im Zulauf nicht mehr funktionsfähig sein sollte, unabhängig ob aufgrund eines Stromausfalls oder aus einem anderen Grund, wird über das Leitsystem eine Alarmierung an das Betriebspersonal abgesetzt. Der Regulierschütz kann in diesem Fall manuell vor Ort bedient werden.

Bei Stromausfall kann beim Siebrechen das Siebgut nicht mehr weggeführt werden. Dies kann zu Entlastungen des Siebgutes in die Regenbecken führen. Um eine Entlastung von Feststoffen in den Rummelbach zu verhindern, wird vor dem Überfall zur Ablauffeitung eine Tauchwand installiert.

5.12.2 Eintritt Regenereignis bei Havarie

Bei einem auftretenden Havariefall im Einzugsgebiet wird der automatische Absperrschütz Richtung Bergdietikon geschlossen und der Absperrschütz zum Havariebecken geöffnet. Die Beschickung des Havariebeckens wurde bewusst nicht über die Entlastung bei den Siebrechen im Zulauf gewählt, sodass das Havariewasser möglichst in das Havariebecken auslaufen kann und dieses nicht bei der Entlastung eingestaut wird.

Sollte während dem Havariefall ein Regenereignis eintreten, könnte es sein, dass nicht mehr die gesamte Wassermenge über den bestehenden Kanal in Richtung Havariebecken abgeleitet werden kann und es zu einem Rückstau des Wassers kommt. Auch in diesem Fall würde das rückgestaute Wasser über das Entlastungsbauwerk zu den Regenklärbecken RKB entlastet werden (siehe auch Kapitel 5.12.1).

5.13 Anschlussleitung

5.13.1 Vorprojekt

Im Rahmen des Vorprojekts wurden verschiedene Varianten der Leitungsführung zur Verbindung der Ablaufleitung der ARA mit dem Anschlusspunkt der Kanalisation in der Industriestrasse der Gemeinde Bergdietikon geprüft. Da östlich der Bernstrasse und westlich der Reppisch eine Grundwasserschutzzone für eine Trinkwasserfassung der Gemeinde Bergdietikon ausgeschieden ist, wurde aufgrund der schwierigen Bewilligungsfähigkeit und der erhöhten Anforderungen an die Dichtheit der Leitung entschieden, die Grundwasserschutzzonen nicht zu tangieren (siehe auch Abbildung 22). Zudem wurde eine Linienführung entlang der Bernstrasse im westlichen Trottoir nicht weiterverfolgt, da die Kantonsstrasse erst vor kurzem erneuert worden ist und Bauarbeiten zu grösseren Beeinträchtigungen des Verkehrs geführt hätten.

5.13.2 Linienführung

Die Anschlussleitung wird vom bestehenden Kontrollschacht KS A1.6 parallel zur Bernstrasse über Privatgrund geführt. Auf Höhe der Holenstrasse unterquert die Leitung die Bernstrasse sowie das Bahngleis der Aargau Verkehr AG. Anschliessend verläuft die Leitung westlich der Bernstrasse in Privatgrund bis zur Industriestrasse der Gemeinde Bergdietikon. Der Anschluss der Leitung erfolgt im Kontrollschacht KS 65 auf Höhe der Liegenschaft Industriestrasse Nr. 44. Der bestehende Kontrollschacht KS 65 muss im Rahmen des Projekts erneuert und vergrössert werden.

5.13.3 Bauverfahren

Der Teilabschnitt auf östlicher Seite der Bernstrasse von KS A1.6 bis KS 1 wird im offenen Graben erstellt. Die PEHD-Leitung 400, SDR 17 wird im Profil U4 einbetoniert. Das seitlich gelagerte Aushubmaterial soll - wenn es dafür geeignet ist - zur Wiederauffüllung verwendet werden.

Der nächste Teilabschnitt von KS 1 bis ca. 30 m vor KS 3 wird als Horizontalbohrung (HDD) realisiert. Die Bohrung wird von der Parzelle Nr. 1372 in Richtung Rudolfstetten-Friedlisberg ausgeführt und unterquert den Hügel auf der westlichen Seite der Bernstrasse sowie die Bernstrasse mit Bahngleis. Als Rohrmaterial wird PEHD 355, SDR 7.4 verwendet. Im Rahmen der Machbarkeitsprüfung der Horizontalbohrung wurde ein geologisch-geotechnischer Bericht in Auftrag gegeben sowie die statische Berechnung des Rohres im Endzustand nachgewiesen. Der restliche Teilabschnitt bis zu KS³ wird in gleicher Dimension im offenen Graben erstellt.

Der letzte Teil der Leitung von ca. 71 m von KS 3 bis zu KS 5 erfolgt ebenfalls im offenen Graben. Die PEHD-Leitung 400, SDR 17 wird analog des 1. Teilabschnitts im Profil U4 einbetoniert.

5.13.4 Hydraulik, Rohrmaterial und Dimensionierung

Der Minimalabfluss (Nachtminimum bei Trockenwetter) der Anschlussleitung wird auf ca. 5 l/s geschätzt. Da die Fließgeschwindigkeit bei Minimalabfluss 0.6 m/s beträgt, können Ablagerungen in der Leitung

auf ein Minimum reduziert werden. Die abzuleitende maximale Wassermenge der Anschlussleitung wurde auf 70 l/s festgelegt. In den Teilabschnitten von KS A1.6 bis KS 1 und von ca. 30 m vor KS 3 bis zu KS 65 wurde ein Gefälle von 0.5% gewählt. Das geringe Gefälle stellt sicher, dass eine grösstmögliche Höhendifferenz und somit ein grösstmögliches Leitungsgefälle im Teilabschnitt der Horizontalbohrung vorhanden ist. Dies ist erforderlich, da die Horizontalbohrung gewissen höhenmässigen Ungenauigkeiten unterliegt. Bei dem gewählten Gefälle von 3% sollte sichergestellt werden können, dass bei der Horizontalbohrung keine Leitungsabschnitte mit Gegengefälle entstehen. In gewissen Leitungsabschnitten kann voraussichtlich ein Gefälle von unter 0.5% nicht ausgeschlossen werden.

Bei einer Horizontalbohrung ist der Rohreinzug nur mit einem PEHD-Rohr möglich. Infolgedessen wurden auch die restlichen Teilabschnitte in PEHD projektiert, damit kein Materialwechsel in der Anschlussleitung entsteht. Die Berechnung der Rohrstatik hat ergeben, dass im Teilabschnitt der Horizontalbohrung ein sehr dickes PEHD-Rohr SDR 7.4 im Endzustand erforderlich ist. Dies liegt darin begründet, dass die Leitung westlich der Bernstrasse unter einem Hügel verläuft, bei dem zuzüglich zur Erdlast auch noch oberflächennahes Hangsickerwasser auftritt. Bei den restlichen Teilabschnitten, welche im offenen Graben erstellt werden, kommt ein PEHD-Rohr SDR 17 zur Anwendung.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die projektierten Nennweiten, Materialien sowie die massgebenden Wassermengen mit Auslastung der einzelnen Teilabschnitte der Anschlussleitung.

Tabelle 4: Hydraulik der Anschlussleitung

Haltung	Material / Nennweite	Innendurchmesser [mm]	Gefälle (%)	Q _{Dim} (l/s)	Q _{Voll} (l/s)	Auslastung (%)
KS A1.6 – KS 1	PEHD 400, SDR 17	352.6 mm	0.5	70	112	47
KS 1 – KS 2	PEHD 355, SDR 7.4	258.0 mm	3.0 (0.6) ¹	70	121	44
KS 2 – KS 3	PEHD 355, SDR 7.4	258.0 mm	3.0 (0.6) ¹	70	121	44
KS 3 – KS 4	PEHD 400, SDR 17	352.6 mm	0.5	70	112	47
KS 4 – KS 5	PEHD 400, SDR 17	352.6 mm	0.5	70	112	47

(¹) Minimales Gefälle, um Q_{Dim} = 53 l/s bei einer Auslastung von 100% ableiten zu können.

5.13.5 Einstiege

Für die Anschlussleitung werden 5 neue Kontrollschächte projektiert, über die der Unterhalt, die Überwachung sowie die Lüftung des Kanalnetzes erfolgen. Für die Belüftung der Leitung sollen gelochte Deckel bei den Kontrollschächten KS 1, 2 und 3 erstellt werden. Zudem sind bei allen Schächten Einstiegsvorrichtungen resp. Leitern zu installieren. Da der Kontrollschacht KS 2 eine Tiefe von über 5.0 m aufweist, ist die Leiter im Schacht mit einem Fallschutz zu erstellen.

Die Anschlussleitung befindet sich überwiegend auf Privatgrund. Die Grundeigentümer haben den Wunsch geäussert, so wenig Kontrollschächte wie möglich auf ihrer Liegenschaft zu haben. Zudem wird die Leitung in Tiefen von teilweise über 5.0 m erstellt. Infolgedessen wurde abweichend zur SIA-Norm 190 (Haltungslänge 80-120 m), die Haltung von KS 1 nach KS 2 mit einer Länge von 242.30 m projektiert. Die Überwachung sowie der Unterhalt kann auch in dieser Haltung von professionellen Unterhaltfirmen erfolgen und ist somit sichergestellt.

Die SIA-Norm 190 schreibt weiter vor, dass bei jeder Richtungsänderung ein Kontrollschacht zu erstellen ist. In diesem Punkt wird bei der projektierten Anschlussleitung ebenfalls abgewichen, da die Linienführung grösstenteils bogenförmig verläuft. Dies liegt darin begründet, dass ein grosser Teil der Leitung mittels Horizontalbohrung erstellt wird.

5.13.6 Seitliche Anschlüsse

Die gesamte Anschlussleitung weist keine seitlichen Anschlüsse auf.

5.13.7 Werkleitungen / Besonderheiten

Die Anschlussleitung befindet sich im Teilabschnitt von KS A1.6 nach KS 1 im Bereich des Sicherheitsstreifens der Swissgas-Leitung. Für Bauarbeiten in diesem Bereich ist eine Bewilligung mit einer Vorlaufzeit von mindestens 3 Monaten bei Swissgas einzuholen.

Im Teilabschnitt von KS 1 bis KS 2 unterquert die Leitung die Bernstrasse (Kantonsstrasse) und den Gleisbereich der S-Bahn der Aargau Verkehr AG. Hierfür sind ebenfalls Bewilligungen bei den entsprechenden Stellen einzuholen.

Im gesamten Bereich der Anschlussleitung sind querende, bestehende Leitungen vorhanden, welche lagemässig erfasst sind. Da jedoch bei den meisten Leitungen keine Angaben zu den Höhen resp. Überdeckungen vorliegen, sind diese unmittelbar vor den Bauarbeiten der Anschlussleitung zu sondieren.

5.13.8 Rückbau / Massnahmen bestehende Leitungen

Der Ablaufkanal der ARA zwischen dem Schacht A1.6 und dem Auslaufbauwerk der Reppisch wird stillgelegt. Bei den Schächten werden die Abdeckungen und Kone bis 1.50 m unter Terrain abgebrochen, der Boden perforiert und der restliche Schacht mit kiesigem Material verfüllt. Die Leitung aus PP-Material in der Nennweite 400 mm wird ebenfalls mit kiesigem Material verfüllt. Das Auslaufbauwerk bei der Reppisch wird vollständig rückgebaut und renaturiert.

5.13.9 Bauablauf

Die Horizontalbohrung weist eine gewisse lage- und höhenmässige Ungenauigkeit auf, weswegen die Bohrung als erstes erstellt wird. Anschliessend werden die beiden Teilabschnitte von KS A1.6 bis KS 1 sowie von ca. 30 m vor KS 3 bis zu KS 65 erstellt und eventuelle lage- und höhenmässige Ungenauigkeiten ausgeglichen.

5.13.10 Baustelleninstallation und -erschliessung

Der Installationsplatz für die Startgrube der Spülbohrung und das Leitungsstück in der Industriestrasse (KS 3 – KS 5) wird neben der Startgrube auf Land der Gemeinde Bergdietikon (Parzellen-Nr. 1372) erstellt. Die Zufahrt zum Installationsplatz erfolgt über die Industriestrasse (siehe Abbildung 12 und Abbildung 13).



Abbildung 12: Startgrube Spülbohrung und Installationsplatz für Leitung im offenen Graben in der Industriestrasse.
Quelle: maps.geo.admin.ch.

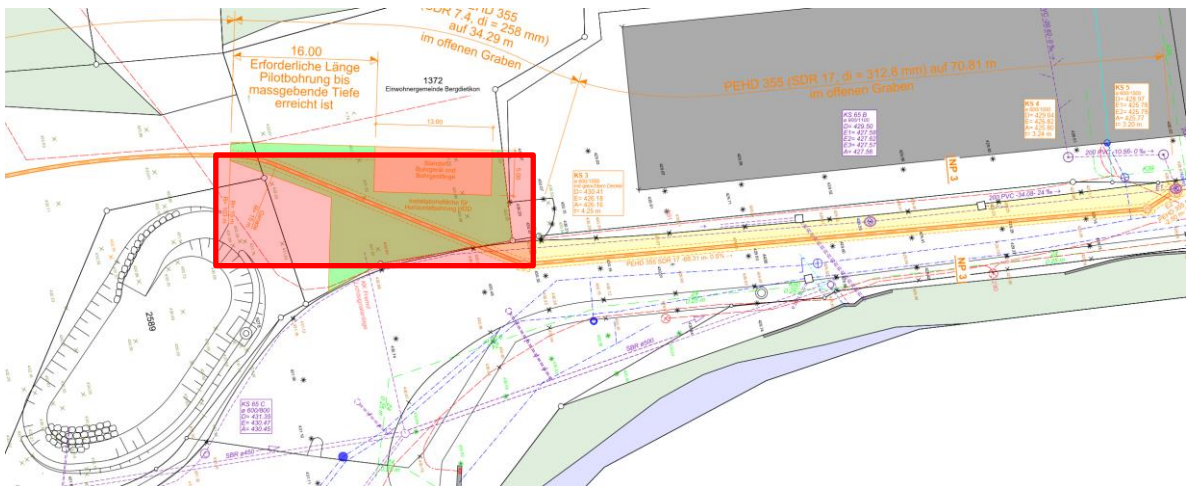


Abbildung 13: Installationsplatz (rote Fläche) für Startgrube Spülbohrung und Leitungsstück Industriestrasse.

Der Installationsplatz für die Zielgrube der Spülbohrung und das Leitungsstück im offenen Graben bis zur bestehenden Ablaufleitung (KS A1.6 – KS 1) ist im Bereich der Zielgrube auf dem Grundstück von Herr Pflugshaupt (Parzellen-Nr. 1396) vorgesehen (siehe auch orange Fläche in Abbildung 14).

Die beiden von der Anschlussleitung betroffenen Grundeigentümer an der Holenstrasse haben bei vergangenen Tiefbauprojekten teilweise schlechte Erfahrungen gemacht. Die grössten Ärgernisse waren damals vor allem Beschädigungen an Vorplatz und Gebäuden. Um die Belastung der Grundeigentümer auf ein Minimum zu reduzieren, wurden im Rahmen des Bauprojekt Alternativen zur Zufahrt zum Installationsplatz über die Holenstrasse und den Vorplatz der Grundeigentümer geprüft. Die verschiedenen Varianten sind in Abbildung 14 ersichtlich.

- Zufahrt über Bernstrasse mit neuem temporärem Bahnübergang und Rampe (rot in Abbildung 14)
Die Machbarkeit dieser Variante wurde durch die Aargau Verkehr AG (AVA) beim Bundesamt für Verkehr geprüft. Die Wahrscheinlichkeit einer Bewilligung dieser Variante wird als sehr gering eingestuft. Diese Variante wurde deshalb nicht weiter abgeklärt.
- Zufahrt über bestehende Brücken über den Rummelbach hinter der ARA Rudolfstetten-Friedlisberg (blau in Abbildung 14)

Diese Variante ist technisch machbar und grundsätzlich bewilligungsfähig. Der deutlich längere Erschliessungsweg bis zur eigentlichen Baustelle hätte jedoch deutliche Mehrkosten zur Folge (Verstärkung bestehende Brücken bei ARA, längere Baupiste, Mehraufwand für Tiefbauunternehmer aufgrund der längeren Arbeitswege). Zudem würde der Baustellenverkehr lediglich von der Holenstrasse in Bergdietikon zur Kapfstrasse in Rudolfstetten verlagert werden.

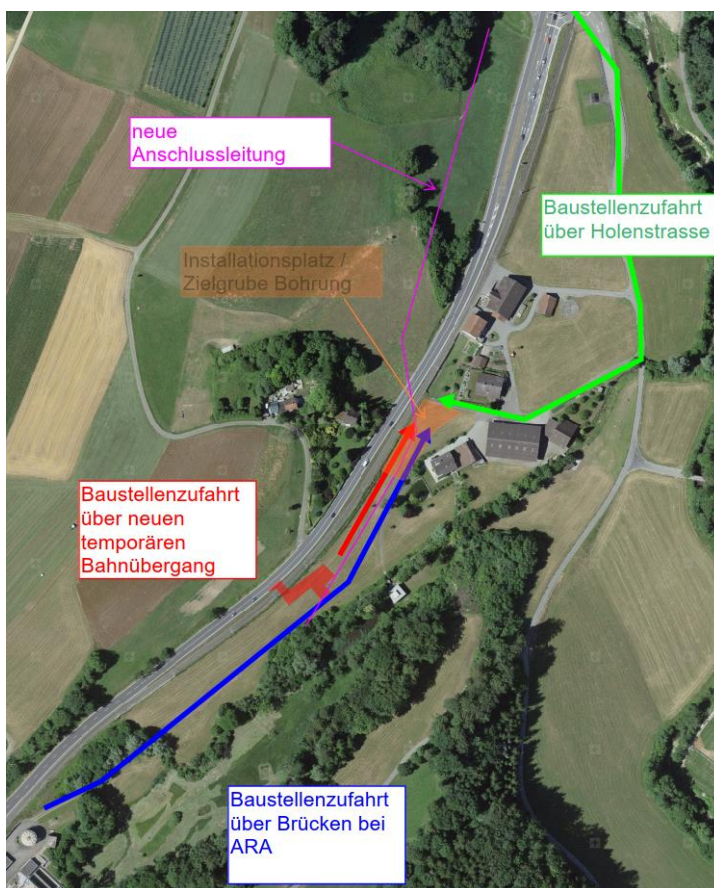


Abbildung 14: Varianten für Baustellenzufahrt zur Zielgrube der Spülbohrung und dem Leitungsstück im offenen Graben. Quelle: maps.geo.admin.ch.

Die Prüfung der alternativen Erschliessungswege hat gezeigt, dass die ursprünglich geplante Erschliessung über die Holenstrasse und den privaten Vorplatz der Grundeigentümer am optimalsten ist. Wichtig ist, dass die Grundeigentümer durch die Bauarbeiten so wenig wie möglich beeinträchtigt werden. Vor Baustart wird bei den Grundeigentümern der Zustand der Bausubstanz aufgenommen. Beschädigungen im Zusammenhang mit den Baumassnahmen werden im Rahmen des Projektes behoben. Zusätzlich wird für den Tiefbauunternehmer ein detailliertes und verbindliches Konzept für den Baustellenverkehr erstellt und durch die Bauleitung überprüft. Als Manövriertfläche für den Baustellenverkehr wird beim Installationsplatz für die Dauer der Bauarbeiten ein Wendepplatz erstellt. Der private Vorplatz darf nur zur Durchfahrt genutzt werden. Dadurch wird die Beanspruchung des Vorplatzes deutlich reduziert.

6 Bautechnik

Anhand der vorhandenen Plangrundlagen (keine Schalungs- / Bewehrungspläne auffindbar) der bestehenden Anlage konnten keine genaueren Angaben zur Statik der heutigen Becken herausgelesen werden. Für bestehende Bauteile, welche baulich angepasst werden (z.B. Wanddurchbrüche), sind deshalb vor der Ausführung Sondagen durchzuführen.

6.1 Betonsanierung

Im Zuge einer Leerung wurde das Biologiebecken BB 2 am 1. Juli 2015 von der Hunziker Betatech AG untersucht. Es wurde der Bauwerksbeton materialtechnologisch und visuell beurteilt, es fand jedoch keine Bohrkernentnahme oder statische Nachrechnung statt. Das Regenbecken, das Entlastungsbauwerk und der Werkleitungsgang sind während der Projektierung vom Bauprojekt visuell begutachtet worden. Aufgrund dieser Beurteilung und Erfahrungswerten sind die Folgenden Betonsanierungsmassnahmen für die Becken definiert worden.

6.1.1 Entlastungsbauwerk

Im Entlastungsbauwerk sind korrodierte Bewehrungen sichtbar. Diese werden im Zuge der Deckenentfernung und des Einbaus der Siebrechen reprofiliert.

6.1.2 Regenbecken RKB 1

Der Zulauf des Regenbeckens RKB 1 ist visuell in einem guten Zustand. Beim Beckenboden sind einzelne Abtragungen des Überzugs sichtbar. Der Verbund des Überzugs zur statischen Bodenplatte ist zu prüfen. Es wird davon ausgegangen, dass der Überzug auf ca. der Hälfte der Fläche ersetzt werden muss. Die Beckenwände sind visuell in einem guten Zustand, es wird davon ausgegangen, dass nur einzelne Bewehrungsseisen reprofiliert werden müssen. Bei der Dilatationsfuge ist das Fugenband zu ersetzen.

6.1.3 Regenbecken RKB 2 (heute Biologiebecken BB 2)

Das im Jahr 2015 untersuchte Biologiebecken BB 2 ist in Bezug auf Alter und Nutzung in einem guten Zustand. Bei den Wänden ist ein Zementhautabtrag von einer Tiefe von bis 2 mm und einer anschließenden Reprofilierung zu machen. Zusätzlich sind einzelne lokale Sanierungen vorzunehmen, korrodierte Bewehrungen zu reprofilieren und das Fugenband zu ersetzen.

6.1.4 Regenbecken RKB 3 (heute Nachklärbecken NKB 1+2)

Die Nachklärbecken konnten, da immer beide in Betrieb waren, nicht untersucht oder begutachtet werden. Erfahrungsgemäss werden Nachklärbecken weniger stark beansprucht als Biologiebecken. Deshalb wird davon ausgegangen, dass ein Zementhautabtrag nicht nötig sein wird. Es werden jedoch lokale Sanierungen nötig sein und das Fugenband zu ersetzen sein.

6.1.5 Havariebecken (heute Biologiebecken BB 1)

Da das Biologiebecken BB 1 gleich genutzt wurde wie das untersuchte Biologiebecken BB 2, wird davon ausgegangen, dass die Abnutzungen vergleichbar sind. Die zukünftige Nutzung als Havariebecken ist jedoch schonender als das BB 2. Daher wird hier, wenn es nicht dringend notwendig ist, auf einen Zementhautabtrag verzichtet. Der Ersatz des Fugenbandes sowie lokale Sanierungen sind jedoch sicher zu machen.

6.1.6 Werkleitungsgang

Im Werkleitungsgang sind örtliche Kalkablagerungen aufgrund undichter Stellen sichtbar. Diese Wassereintrittsstellen gilt es mittels Injektionen abzudichten. Beim Bau des Werkleitungsgang ist eine direkt

in die Schalung eingelegte Deckeninnendämmung verbaut worden. Bei solchen Dämmungen ist die Problematik, dass durch das Eigengewicht der Bewehrung Eisen in die Dämmung eindringen kann und dadurch die Überdeckung zu klein wird. Visuell sind partielle Rostflecken auf der Dämmungsunterseite ersichtlich, was für dieses Szenario spricht. Es wird empfohlen die Situation mit partiellen Entfernungen von Dämmungen oder mittels Kernbohrungen zu prüfen. Als mögliche Instandsetzung kann die Dämmung entfernt werden und anschliessend die Deckenunterseite mit einem Reprofiliermörtel saniert werden. Je nach Situation können diese Sanierungsmassnahmen jedoch sehr kostspielig werden und sind schwierig abzuschätzen.

6.2 **Auftriebssicherheit der bestehenden Becken**

Im bisherigen Normalbetrieb waren die Biologie- und Nachklärbecken mehrheitlich mit Abwasser gefüllt. In Revisionsfällen wurden jeweils einzelne Becken entleert. Nach dem Umbau werden die Becken einen Grossteil der Zeit nicht gefüllt sein. Für die Becken wurde der maximal mögliche Grundwasserspiegel, bei welchem die Auftriebssicherheit noch gewährleistet ist, hergeleitet und mit den gemessenen Grundwasserspiegeln verglichen:

- **Biologiebecken** (neu: RKB 2, Havariebecken)
 - Max. möglicher Grundwasserspiegel: 449.04 m ü.M.
 - Grundwasserspiegel in Beckennähe, gemessen nach längerer Regenphase: 446.94 m ü.M.

→ **Auftriebssicherheit gewährleistet**
- **Nachklärbecken** (neu: RKB 3)
 - Max. möglicher Grundwasserspiegel: 448.03 m ü.M.
 - Grundwasserspiegel in Beckennähe, gemessen nach längerer Regenphase: 446.94 m ü.M.

→ **Auftriebssicherheit gewährleistet**

Das heutige **Regenklärbecken** (neu: RKB 1) ist bereits im heutigen Betrieb grösstenteils leer. Der rechnerisch maximal mögliche Grundwasserspiegel dieses Beckens liegt bei 449.18 m ü.M. Der Grundwasserspiegel wurde nicht direkt im Bereich dieses Beckens gemessen, sondern im Bereich des neuen Steinfangs und zwischen den heutigen Biologie- und Nachklärbecken. Unter der Annahme, dass der Grundwasserspiegel zwischen den Messstellen linear verläuft, lag der Grundwasserspiegel im Bereich des RKB 1 ca. zwischen 448.45 m ü.M. und 449.45 m ü.M. Dies würde bedeuten, dass je nach betrachtetem Grundwasserspiegel die Auftriebssicherheit bereits heute knapp nicht gewährleistet wäre. Die Betriebs Erfahrungen der letzten 40 Jahre zeigen jedoch, dass der Auftrieb durch das Grundwasser für die Becken nie ein Problem war. Bei den beiden bisher durchgeführten Grundwassermessungen war auffällig, dass die Messungen beim Steinfang exakt gleich waren, obwohl eine Messung nach einer eher trockenen Phase stattfand.

Parallel zur Projektierung wird der Grundwasserstand weiterhin beobachtet und plausibilisiert, um eine vertieftere Datengrundlage zu erhalten.

Es kann festgehalten werden, dass die Auftriebssicherheit der bestehenden Biologie und Nachklärbecken auch im leeren Zustand gewährleistet ist.

6.3 **Erdbebensicherheit**

Bei der Montage und Befestigung der neuen Installationen wird eine mögliche Gefährdung durch Erdbeben auf Grundsatz des Leitfadens "Erdbebenprävention bei Anlagen der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung" berücksichtigt.

7 EMSRL-Konzept

7.1 Ausgangslage

Im Zuge dieses Projektes müssen viele Elektrotechnische Installationen rückgebaut werden. Alle Verfahrenstechnischen Anlagen werden mit einer neuen, zeitgemässen Mess-, Steuer- und Regeltechnik EMSRL ausgestattet. Die Gebäudetechnik wird an die neuen räumlichen Nutzungszwecke angepasst.

7.2 Energieversorgung

Die elektrische Versorgung der ARA Rudolfstetten-Friedlisberg erfolgt ab dem öffentlichen Versorgungsnetz der Elektra Rudolfstetten-Friedlisberg AG. Die Zuleitung ist mit ca. 170 kW belastbar.

Die Hauptzuleitung vom Elektrizitätswerk bleibt bestehen. Die Anschlussleistung der bestehenden Zuleitung genügt für den Betrieb nach dem Umbau. Es ist deshalb keine Leistungserhöhung beim Netzanschluss der ARA notwendig.

7.2.1 Leistungszusammenstellung

Tabelle 5: Leistungszusammenstellung der verschiedenen Aggregate.

Anlageteil	Ungefähre Leistung in kW
Zulauf	2
Regenbecken RKB 1	5
Regenbecken RKB 2 (heute BB 2)	6.5
Regenbecken RKB 3 (heute NKB 1 + 2)	14
Havariebecken (heute BB 1)	4
Brauchwasseranlage	14
Hilfsbetriebe	30
Reserve	5
Totalanschlussleistung mit Reserve	Ca. 80.5 kW
Vorhandene Anschlussleistung	Ca. 170 kW

7.2.2 Notstromversorgung

In der Hauptverteilung wird eine 24 VDC-USV (unterbrechungsfreie Stromversorgung) eingebaut. An dieser Stromversorgung werden die SPS, die Kommunikationsgruppe und Teile der Messtechnik angeschlossen.

7.2.3 Blindstromkompensation

Die Kosten, welche jährlich für die Blindenergie aufkommen, sind so gering, dass ein Ersatz oder eine Reparatur der bestehenden Blindstromkompensation aus wirtschaftlicher Sicht keinen Sinn macht. Aufgrund der Berechnungen kann die Blindstromkompensation demontiert werden.

7.3 Schaltgerätekombination

Die bestehende Hauptverteilung (HV) im Kommandoraum wird ersetzt, der Standort wird jedoch beibehalten. Die Unterverteilungen der verschiedenen Anlageteile werden alle rückgebaut, da sie nach dem Umbau keinen Verwendungszweck mehr haben. Die komplette EMSRL-Technik befindet sich neu in der Hauptverteilung.

7.3.1 Konstruktion Schaltgerätekombination (SK)

Die alten Schaltschrankfelder werden rückgebaut. Die neue Hauptverteilung wird aus sechs Schrankfeldern mit den Massen 800 mm x 2'000 mm x 700 mm bestehen. Die neue SK ist, wie es auch die Alte war, von beiden Seiten durch die Tür vom Eingangsbereich begehbar. Das heisst, die Schaltschrankfelder werden beidseitig ausgebaut. Nach Feld sechs wird der begehbare Teil abgeschlossen.

Der Werkleitungsgang befindet sich direkt unter der Hauptverteilung. Alle Leitungen werden von unten in die SK eingeführt.

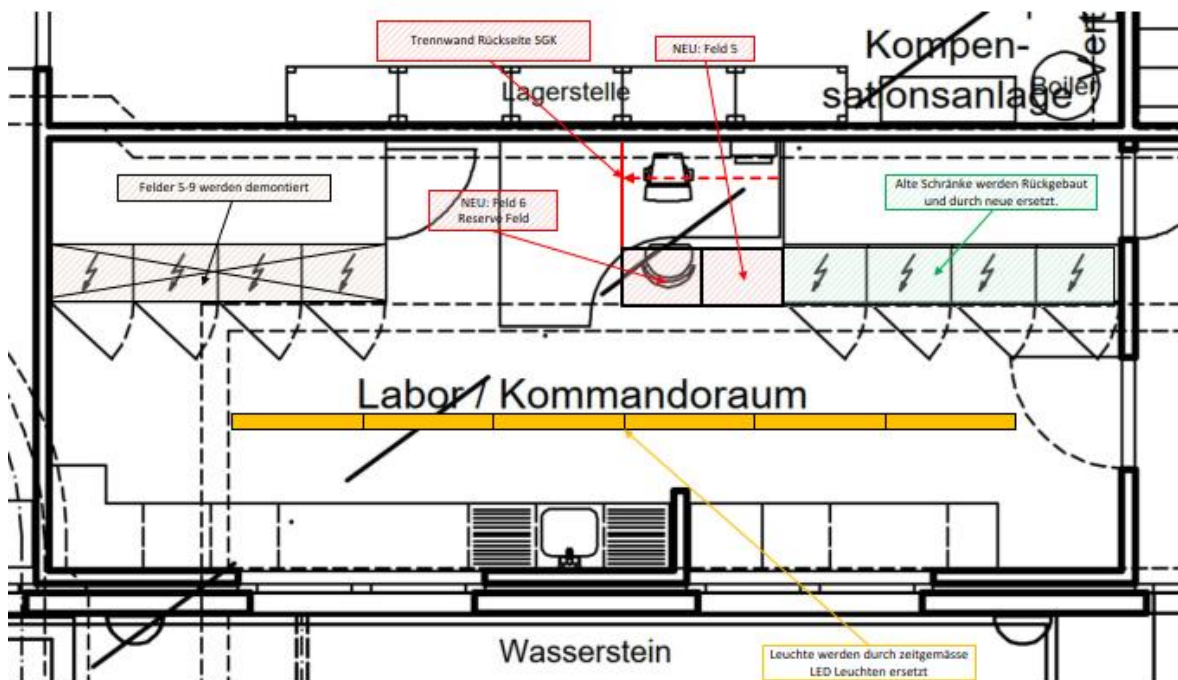


Abbildung 15: Übersicht Kommandoraum.

7.3.2 Aufbau SK

Die Schaltschrankfelder werden wie folgt ausgebaut:

Tabelle 6: Zusammenstellung des Aufbaus der SK.

Feld	Bezeichnung	Inhalt
F1 (Vorderseite)	- Einspeisung	Hauptschalter, Wirk- und Blindleistungszähler, Rundsteuerempfänger, Messung Intern, Spannungsüberwachung
F1 (Rückseite)	- Reserve	
F2 (Vorderseite)	- Grobverteilung	Leistungsschalter / Abgänge andere SGK Felder

Feld	Bezeichnung	Inhalt
F2 (Rückseite)	- Gebäudetechnik	Leitungsschalter, Relais, Schütze, etc. für Licht, Steckdosen, Steckdosenverteiler, Heizung, etc.
F3 (Vorderseite)	- SPS/Messtechnik	Zentraleinheit, Kommunikations-Komponenten, dezentrale Peripherie, Hilfsspannungserzeugung 23VAV/24VDC, Messumformer
F3 (Rückseite)	-Gebäudetechnik	Leitungsschalter, Relais, Schütze, etc. für Licht, Steckdosen, Steckdosenverteiler, Heizung, etc.
F4 (Vorderseite)	- Verfahrenstechnik	Motorschutzschalter, Leistungs- und Hilfs-schütze, Hilfs- und Überwachungsrelais
F4 (Rückseite)	- Verfahrenstechnik	Motorschutzschalter, Leistungs- und Hilfs-schütze, Hilfs- und Überwachungsrelais
F5 (Vorderseite)	- Verfahrenstechnik	Frequenzumformer
F5 (Rückseite)	- Reserve	-
F6 (Vorderseite)	- Reserve	Nicht im Konzept ersichtlich!
F6 (Rückseite)	- Reserve	Nicht im Konzept ersichtlich!

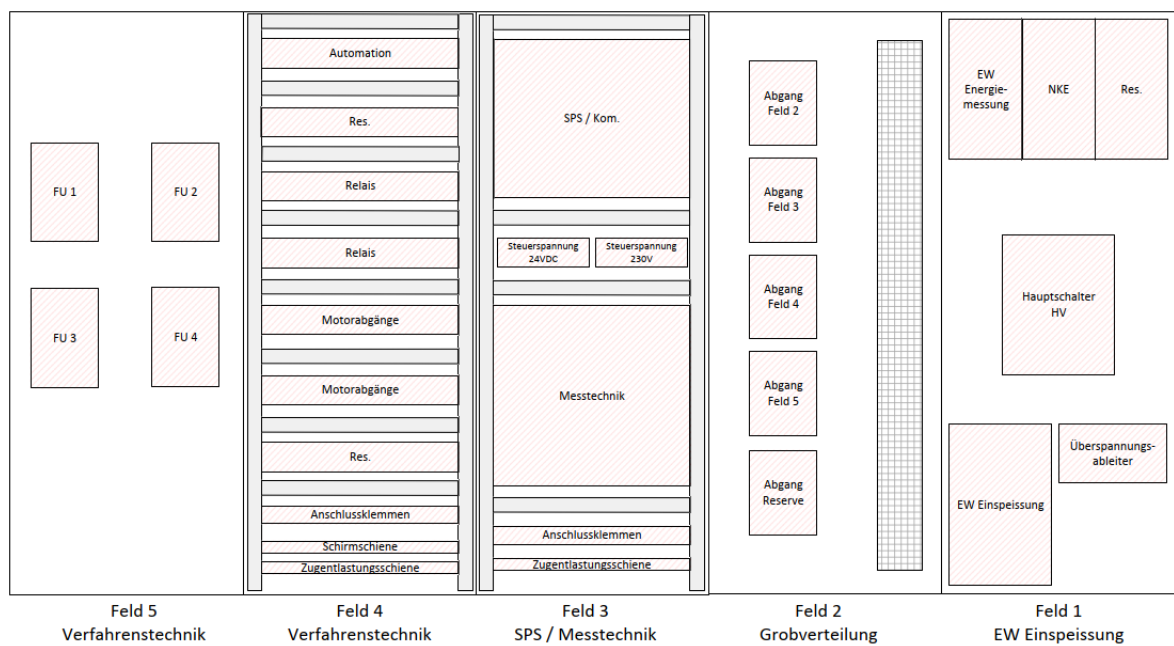


Abbildung 16: Schaltgerätekombination Frontseite.

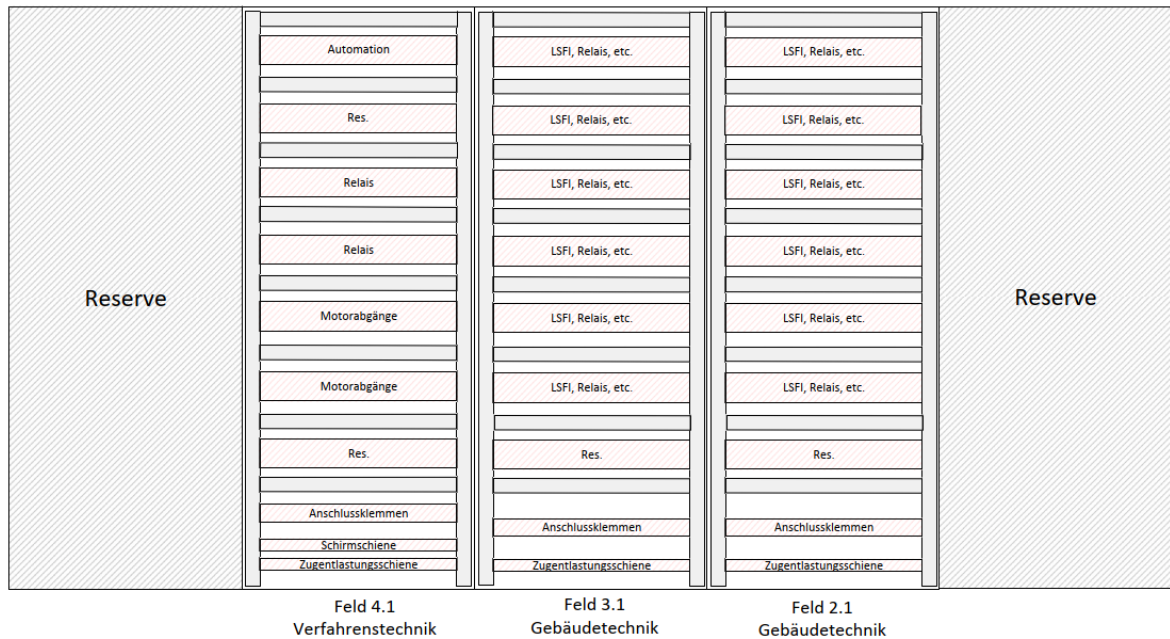


Abbildung 17: Schaltgerätekombination Rückseite.

7.3.3 Elektroschema

Das Elektroschema der Regenbecken Rudolfstetten soll auf Wunsch der ARA Limeco mit der Software Eplan erstellt werden. Zurzeit werden die Schemen von der Firma IBG gezeichnet. Dies soll auch im Projekt Anschluss der ARA Rudolfstetten an die ARA Limeco so sein.

Als Grundlage dienen diverse Konzepte gemäss Ausführungskonzept.

Das Nummerierungskonzept der ARA Limeco wird für die Regenbecken Rudolfstetten übernommen.

7.3.4 Brauchwasseranlage

Die Brauchwasseranlage ist aktuell eine Fremdsteuerung und besitzt einen eigenen Schaltschrank. Der Schaltschrank der Brauchwasseranlage wird rückgebaut, und die Steuerung der Brauchwasseranlage wird neu über die SPS und das PLS realisiert.

7.4 Automatisierungssystem

Die Automatisierung der ARA Limeco wird durch die Firma Chestonag betreut. Um eine reibungslose Anbindung der Regenbecken Rudolfstetten in das Prozessleitsystem der ARA Limeco zu gewährleisten, wird die Automatisierung der Regenbecken Rudolfstetten ebenfalls von Chestonag realisiert.

7.4.1 Automatisierungskonzept

Die Prozessautomatisierung der Regenbecken Rudolfstetten-Friedlisberg wird über eine SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung) realisiert. Die SPS wird in Schaltschrankfeld 3 eingebaut. In den Feldern für die Verfahrens- und Messtechnik werden dezentrale Peripherien für die analogen und digitalen Ein- und Ausgaben eingebaut. Die SPS steuert und regelt alle verfahrenstechnischen Aggregate der Regenbecken. Die SPS der Regenbecken wird von einem eigenständigen Server gesteuert, welcher als Bedienstation für das PLS der ARA Limeco dient.

7.4.2 Kommunikation

Die Kommunikation innerhalb der Prozessautomatisierung, also zwischen der SPS-Zentraleinheit und den dezentralen Ein- und Ausgangsmodulen, erfolgt über Ethernet.

Die Anbindung der lokalen Prozesssteuerung der Regenbecken Rudolfstetten an das PLS der ARA Limmattal Limeco wird über das Internet realisiert.

7.4.3 Bedienkonzept

Im Kommandoraum bei der Schaltgerätekombination ist ein Desktop-PC als Bedienstation mit Standalone-Server-Funktion des PLS der Limeco für die Steuerung der Regenbecken vorgesehen. Beim Ausfall der Internet-Verbindung kann vom lokalen PC das Regenbecken immer noch bedient werden. Dieser PC ist rein für die Bedienung des PLS und kann nicht für Office-Anwendungen und Internetrecherchen verwendet werden.

Die prozessrelevanten Aggregate werden mit einer SPS-unabhängigen Handnotsteuerebene ausgerüstet (Revisionsschalter), welche die Anforderungen der SUVA bezüglich der Schutzeinrichtung gegen unerwarteten Anlauf erfüllen.

Der SUVA-Revisionsschalter besitzt drei Stellungen: Fern, Aus und Hand:

Fern

- Diese Schalterstellung entspricht dem Normalbetrieb. Das Aggregat wird durch die SPS angesteuert.

Aus

- In dieser Stellung ist das Aggregat in keiner Betriebsweise, das heisst inaktiv. Diese Stellung ist für Wartungszwecke mit einem Vorhängeschloss abschliessbar.

Hand

- In dieser Stellung wird das Aggregat SPS-unabhängig eingeschaltet. Im Falle eines SPS-Ausfalls kann das jeweilige Aggregat noch Vorort bedient werden. In der Stellung Hand werden mit Frequenzumformer betriebene Aggregate mit einer fixen Drehzahl betrieben.

Die Revisionsschalter werden möglichst nahe beim bedienenden Aggregat installiert. Die Revisionsschalter sind in mittelbarer Ausführung vorgesehen.

Die Revisionsschalter werden bei jedem Becken jeweils an einer überdachten Standsäule angebracht. Die Rührwerke werden jeweils pro Becken zusammengefasst und mit einem Revisionsschalter angesteuert. Alle anderen Aggregate werden separat mit einem Revisionsschalter versehen.

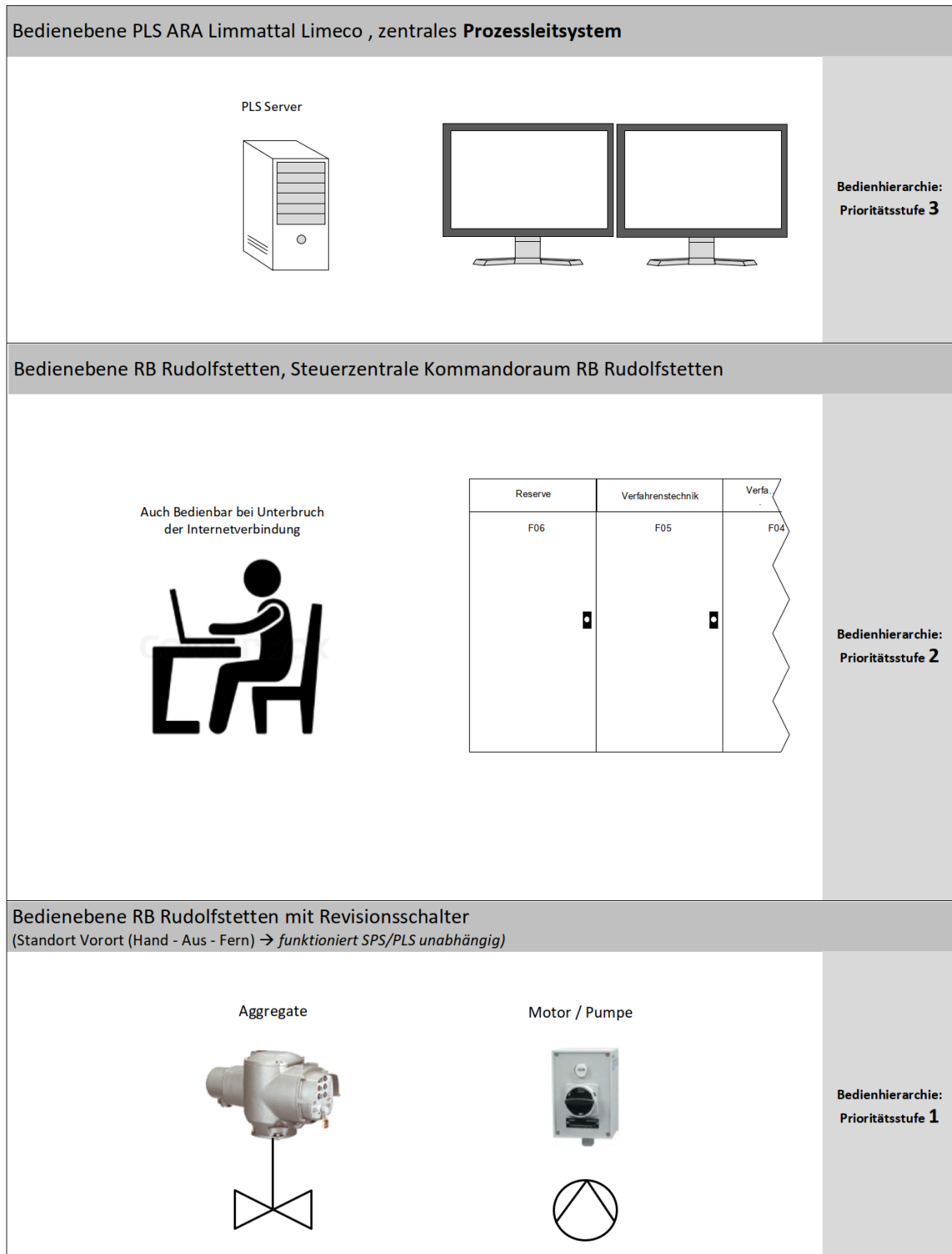


Abbildung 18: Bedienkonzept.

7.4.4 Prozessleitsystem

Das Prozessleitsystem der ARA Limmattal wird um die PLS-Bilder der Regenbecken Rudolfstetten-Friedlisberg und deren Aussenbauwerk erweitert.

7.5 Office-PC

Parallel zum Desktop-PC für die Steuerung der Regenbecken, auf welchem das PLS der Limeco läuft, ist ein Desktop-PC für Office-Anwendungen vorgesehen. Dieser ist abgekoppelt vom Automatisierungssystem und kann für alltägliche Büroarbeiten verwendet werden.

7.6 Anbindung der Aussenbauwerke

Im Kostenvoranschlag wurde ein Richtpreis eingerechnet für die Datenübermittlung zwischen dem externen Regenbecken (RB Dorf) der ARA Rudolfstetten und dem PLS der ARA Limeco. Umbauten an externen Regenbecken im Kanalnetz sind nicht im Richtpreis enthalten.

7.7 Alarmierung

Die Alarmierung der Regenbecken Rudolfstetten-Friedlisberg wird über den Alarmierungsserver der Limeco realisiert. Die Alarmierung unterscheidet die Anlage nicht, das heisst es gibt nur eine Alarmgruppe für die ganze Limeco inkl. Regenbecken Rudolfstetten-Friedlisberg. Auf eine Notalarmierung für das Regenbecken wird verzichtet.

7.8 Messtechnik

Die Messwertsignale werden als normiertes Stromsignal 4-20 mA auf die SPS im Messtechnik-Feld der SK aufgeschaltet. Die Verbindungen von den Messungen bis zum Schaltschrank werden, wenn nötig, mit geschirmtem Kabeln ausgeführt. Im Schaltschrank werden für die Messsignale Speisetrenner mit Hilfsenergie zur galvanischen Trennung eingesetzt.

Es werden folgende Messeinrichtungen installiert:

Tabelle 7: Messtechnik.

Standort	Ex Zone	Messverfahren
Niveau Zulaufrinne	2	Radar
Explosimeter	2	Katalytisch
Niveau Regenbecken 1	2	Druckseilsonde
Niveau Regenbecken 2	2	Druckseilsonde
Niveau Regenbecken 3	2	Druckseilsonde
Niveau Regenbecken 3	2	Druckseilsonde
Überfalldetektion Regenbecken 3	2	konduktiv
Niveau Havariebecken	1	Druckseilsonde
Hochalarm Havariebecken	1	Vibrationsgrenzschalter
Durchflussmessung	2	Teilgefüllter MID
Niveau Brauchwasserschacht	-	Druckseilsonde
Niveau Rohwasserschacht	-	Druckseilsonde
Niveau Brauchwasserspeisung	-	Druckseilsonde
Strömungswächter BW Pumpe 1	-	-
Strömungswächter BW Pumpe 2	-	-
Überdruck Brauchwasser	-	Druckschalter

7.9 Schutzpotentialausgleich

Der bestehende Schutzpotentialausgleich wird weiterverwendet. Alle neu benötigten Potentialausgleiche werden nach der aktuellen Schweizer Norm ausgeführt.

7.10 Blitzschutz

Der äussere Blitzschutz bleibt bestehen. In der SK wird für den Inneren Blitzschutz ein kombinierter Überspannungsableiter des Typs 1+2 auf dem neusten Stand der Technik installiert.

7.11 Elektroinstallationen

7.11.1 Erschliessung

Als Haupterschliessungsweg dient der Werkleitungsgang, welcher unter dem Hauptgebäude bis zu den Becken führt. Zum Regenbecken 1 werden in einem Graben zwei 100er Kabelschutzrohre eingelegt, welche den Werkleitungsgang mit dem Becken verbinden. Die bestehenden Erschliessungsröhre reichen nicht mehr aus. Das Regenbecken 2, das Havariebecken sowie das Regenbecken 3 können direkt vom Werkleitungsgang erschlossen werden. Bei Bedarf können neue Bohrungen vom Werkleitungsgang zur Beckenkronen gemacht werden. Innerhalb der Becken werden die Aggregate mit Kabeltrassen und mit Rohren erschlossen.

Im Werkleitungsgang werden die Kabeltrassen ersetzt. Diese sind teils stark korrodiert. Die Abmessung der Kabeltrassen wird der Anzahl Kabel angepasst.

Kabeltragsysteme

Für die Grundinstallation sind verzinkte, gelochte Kabelbahnen und Befestigungsmaterialien vorgesehen. Im Beckenbereich werden Kabelbahnen und Befestigungsmaterialien in rostfreier (A4) Ausführung eingesetzt.

Rohrinstallation

Alle Installationsrohre werden auf Putz verlegt. Es werden korrosionsbeständige Rohre (KRH oder rostfreie A4-Rohre) verwendet, welche mit Befestigungsmaterialien in rostfreier (A4) Ausführung befestigt werden.

Ordnungstrennung

Stark- und Schwachstromkabel werden getrennt verlegt. Die Kabel werden auf einem gemeinsamen Kabeltrasse geführt, aber durch einen Trennsteg voneinander separiert.

7.11.2 Steckdosenverteiler

Auf dem Areal werden zwei Steckdosenverteiler installiert (siehe Konzept Aussenareal im Anhang). Sie werden an den überdachten Standsäulen unterhalb der Revisionsschalter montiert. Im ehemaligen Gebläseraum bleibt der Steckdosenverteiler bestehen.

Ausstattung der Steckdosenverteiler: 2 x T23, 1 x T25, 1 x CEE16, 1 x CEE32, F/LS

7.11.3 Beleuchtung Gebäude

Die alten Leuchten werden demontiert und durch neue LED-Leuchten ersetzt. Die Standorte der Leuchten bleiben gleich. Die Lichtschalter bleiben bestehen.

Im Innenbereich wird die neue Beleuchtung als Schienensystem ausgeführt. Dieses ist vielseitig einsetzbar, und es gibt für jede Anwendung eine passende Leuchte, welche am Schienensystem montiert werden kann. Im WC, beim Waschbecken im Aufenthaltsraum sowie im Eingangsbereich werden jeweils neue LED-Einzeleuchten aufgehängt. Im Aussenbereich sind neue Nassleuchten vorgesehen, die der Schutzklasse IP65 entsprechen. In den ehemaligen Räumen Gebläse und Schlammwässerung wird die alte Lichtinstallation komplett demontiert. Hier wird neu ebenfalls das flexible Schienensystem zum Einsatz kommen. Im Werkleitungsgang bleibt die Beleuchtung bestehen. (Siehe Raum-Layouts im Anhang).

7.11.4 Arealbeleuchtung

Für die Arealbeleuchtung werden die Standorte der heutigen Kandelaber beibehalten (Standort siehe Konzept Aussenareal im Anhang). Die bestehenden Scheinwerfer werden durch zeitgemässe LED-Strahler ausgetauscht. Auf den acht Kandelabern werden 12 LED-Scheinwerfer verteilt. Die Beleuchtung wird so erstellt, dass ein sicheres Begehen der Anlage auch bei Dunkelheit bedenkenlos möglich ist.

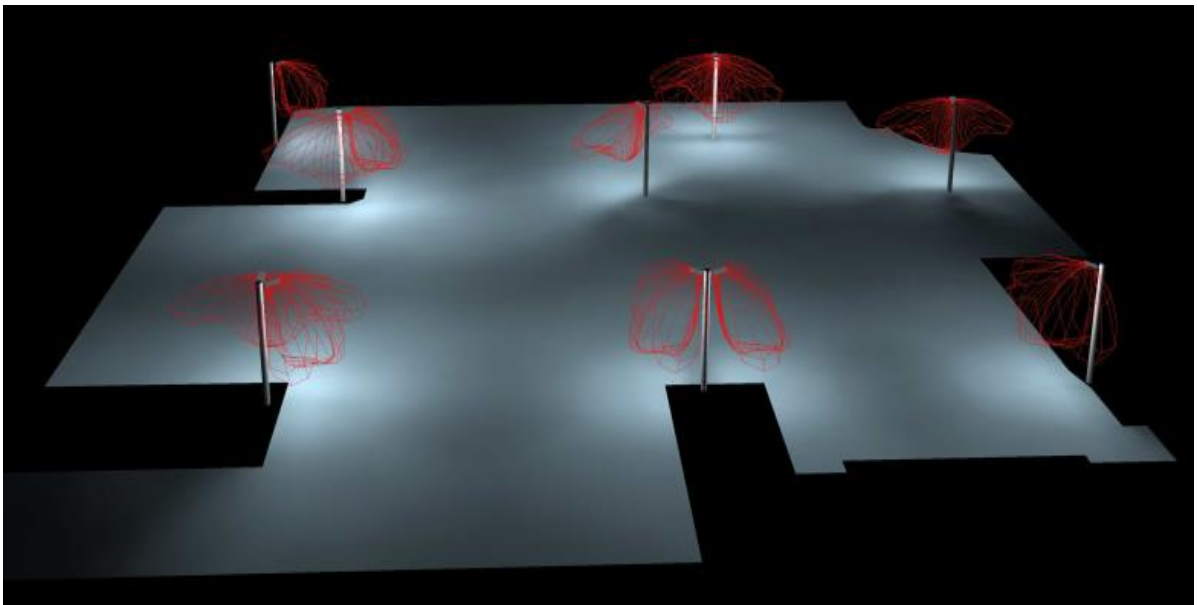


Abbildung 19: Anordnung der Aussenbeleuchtung.

7.11.5 Sicherheitsbeleuchtung

Im Eingang des Betriebsgebäudes wird eine akkubetriebene Hand-Notleuchte platziert. Ansonsten ist keine Notbeleuchtung vorgesehen.

7.11.6 Sonstige Elektroinstallationen

Steckdosen-Installationen bleiben grundsätzlich bestehen, es werden lediglich defekte Steckdosen ausgetauscht. Die J-Steckdosen in der Werkstatt, welche noch dem alten Standard für Industrie-Steckdosen entsprechen, werden durch zeitgemässe CEE-Steckdosen ersetzt. Diese entsprechen dem aktuellen Stand der Technik.

7.11.7 Installationsmaterial

Es werden nur halogenfreie elektrotechnische Komponenten eingesetzt.



7.12 HLKS

Die Heizung bleibt bestehen und wird wieder an der Hauptverteilung angeschlossen. Ansonsten sind keine weiteren Massnahmen vorgesehen.

7.13 Videoinstallation

Der Betrieb der Regenbecken erfolgt mehrheitlich durch das Personal der ARA Limmattal Limeco. Da die Regenbecken nicht permanent besetzt sein werden, ist im Kostenvoranschlag ein Betrag für die Videoüberwachung des Areals eingerechnet. Dadurch kann sich das Betriebspersonal bereits von Dietikon aus ein Bild der Situation vor Ort machen und fallweise entscheiden, ob ein Einsatz vor Ort notwendig ist. Die Umsetzung dieser Videoinstallation wird in der Ausführungsphase genauer ausgearbeitet.

7.14 Toranlage

Ein elektrisch betriebenes Areal-Tor, sowie eine Sonnerieanlage sind nicht vorgesehen.

7.15 Personennotalarmierung

Es wird keine Personennotalarmierung realisiert.

7.16 Demontage Elektroinstallationen Verfahrenstechnik

Der Rückbau der nicht mehr benötigten Verfahrenstechnik betrifft auch die Elektrotechnik. Der Elektriker schaltet alle Anlageteile, welche zurückgebaut werden müssen, spannungsfrei. Rückbau von Kabeln und Installationsmaterial erfolgt durch die Rückbaufirma, die auch die Maschinen und Rohrleitungen demonstrieren und entsorgt.

7.17 Photovoltaik-Anlage

Optional ist vorgesehen auf dem neuen Pultdach über dem Betriebsgebäude eine Photovoltaik-Anlage zu installieren (siehe auch Kapitel 5.9). Die neue, umgebaute Hauptverteilung bietet genügend Platzreserven, um die dazu notwendigen elektrischen Installationen unterzubringen.

8 HLKS-Konzept

8.1 Lüftung

Die bestehenden Heizungsinstallationen werden grundsätzlich weiterverwendet. Bei Bedarf werden einzelne Komponenten altersbedingt ersetzt.

8.2 Heizung inkl. Wärmeerzeugung

Die bestehenden Heizungsinstallationen werden grundsätzlich weiterverwendet. Bei Bedarf werden einzelne Komponenten altersbedingt ersetzt.

8.3 Trinkwasser und Brauchwasser

Im heutigen Zustand der Anlage, kann für Reinigungsarbeiten (Beckenreinigung etc.) das gereinigte Abwasser aus dem Ablauf der Nachklärung genutzt werden (Brauchwasser). Nach dem Umbau der ARA wird das Rohabwasser nach Dietikon abgeleitet und es ist kein gereinigtes Abwasser mehr als Brauchwasser verfügbar.

Damit zukünftig für die Beckenreinigung oder die Befüllung der Spülkippen im Normalbetrieb kein sauberes Trinkwasser verbraucht werden muss, wurde die Idee entwickelt, wenig verschmutztes Dach- und Platzwasser (Niederschlagswasser) aufzufangen und zu verwenden.

Die bestehenden Brauchwasserpumpen wurden erst vor wenigen Jahren ersetzt und sind in einem guten Zustand. Die Pumpen und die Steuerung können auch zukünftig weiterverwendet werden. Die Pumpen verbleiben am bestehenden Ort im Werkleitungsgang und beziehen das Brauchwasser aus dem bestehenden Vorlageschacht neben den Pumpen (Nutzvolumen ca. 4 m³).

Das Dach- und Platzwasser wird zum heutigen Leckwasserschacht abgeleitet und dort aufgefangen. Der Leckwasserschacht wird mit einer neuen Trennwand unterteilt (siehe auch Abbildung 20 und Abbildung 21). Auf der einen Seite des Schachtes wird das Dach- und Platzwasser gesammelt und über einen Tauchbogen (Schlammsammler) zur anderen Seite des Schachtes abgeleitet. Durch den Tauchbogen soll verhindert werden, dass grobe Feststoffe (z.B. Laub und Äste) zur anderen Schachtseite gelangen. Das Nutzvolumen der beiden Schächte beträgt ca. 30 m³. Von der zweiten Schachtseite aus wird das Brauchwasser mit einer Tauchpumpe zum bestehenden Vorlageschacht gefördert. Vom Leckwasserschacht aus wird ein Notüberlauf in den bestehenden Meteorwasserschacht geführt.

Zur Verhinderung von Verstopfungsproblemen bei den Brauchwasserpumpen, wird ein automatischer Rückspülfilter vorgesehen.

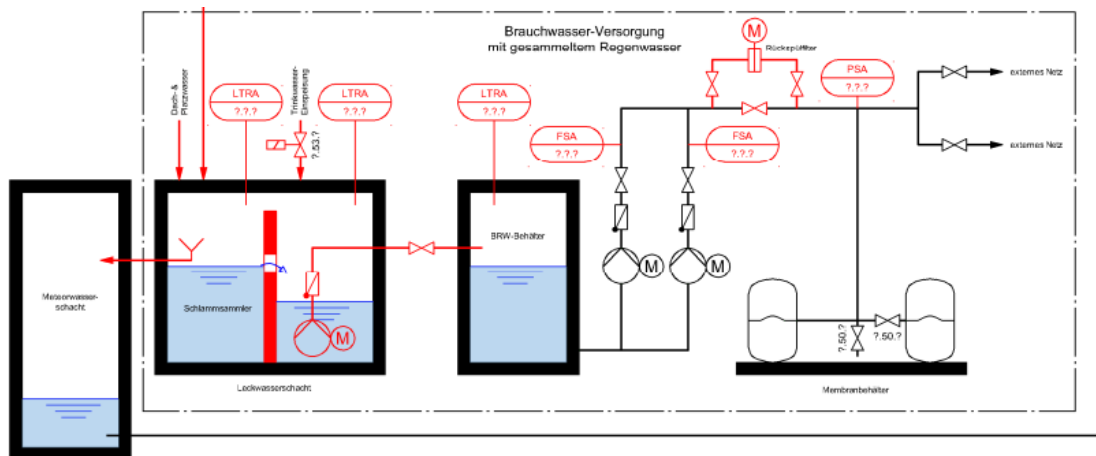


Abbildung 20: Schematische Darstellung der Brauchwasserversorgung mit gespeichertem Niederschlagswasser.

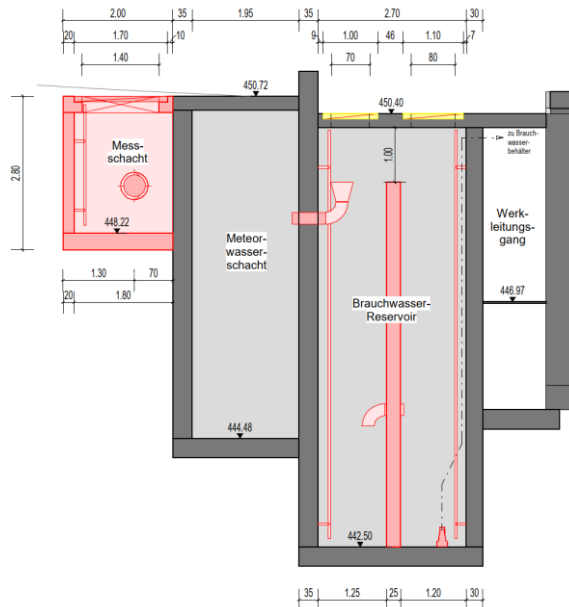


Abbildung 21: Umnutzung des bestehenden Leckwasserschachts als Brauchwasserreservoir.

Wenn der Leckwasserschacht gefüllt ist, steht für die Reinigungsarbeiten eine gesamte Brauchwassermenge von ca. 35 m³ zur Verfügung. Bei einer angenommenen Förderleistung der Brauchwasseranlage von 5 l/s kann mit 35 m³ ca. zwei Stunden lang Brauchwasser genutzt werden. Bei längeren oder größeren Reinigungsarbeiten oder wenn der Leckwasserschacht nicht genügend durch Niederschlagswasser gefüllt wurde, kann es notwendig sein, den Leckwasserschacht mit Trinkwasser zu befüllen um genügend Wasser für Reinigungszwecke zur Verfügung zu haben. Dazu wird eine Trinkwasserleitung mit automatischem Absperrventil in den Leckwasserschacht geführt.

9 Weitere Konzepte

9.1 Ex-Schutzkonzept

Folgende Anlagenteile werden nach der Umnutzung der ARA als Ex-Zonen definiert.

Ex-Zone 2 (bis OK Mauer / Rinne):

- Zulaufkanal bis Entlastung zu Regenbecken
- Entlastungsleitung zu Regenbecken 1
- Verbindungsleitung ab Regulierschütz bis Anschluss an Ablaufleitung
- Regenbecken RKB 1
- Regenbecken RKB 2 (heute Biologiebecken BB 2)
- Regenbecken RKB 3 (heute Nachklärbecken NKB 1+2)
- Havariebecken (heute BB 1)

9.2 Materialisierungskonzept

- Anschlussleitung, offener Graben PEHD 400, SDR 17
- Anschlussleitung, Spülbohrung PEHD 355, SDR 7.4
- Erdverlegte Rohrleitungen bei ARA PEHD
- Druckleitungen Tauchpumpen in Becken Edelstahl V4A, Werkstoff min. 1.4404 oder höher
- Trinkwasserleitungen Trockenräume Edelstahl V4A, Werkstoff min. 1.4404 oder höher
- Brauchwasserleitungen Trockenräume Edelstahl V4A, Werkstoff min. 1.4404 oder höher oder Polybuten
- Lüftungskanäle Stahl, feuerverzinkt
- Gehäuse Plattenschieber Guss, beschichtet
- Schützen, Dammbalken Edelstahl V4A, Werkstoff min. 1.4404 oder höher
- Befestigungsmittel in Becken Edelstahl V4A, Werkstoff min. 1.4404 oder höher
- Rohrkonsolen in Becken Edelstahl V4A, Werkstoff min. 1.4404 oder höher
- Befestigungsmittel Trockenräume Edelstahl V2A, Werkstoff min. 1.4307 oder höher
- Rohrkonsolen Trockenräume Stahl, feuerverzinkt
- Gitterroste, Geländer: Stahl, feuerverzinkt
- Einstiegsleitern in Becken Edelstahl V4A, Werkstoff min. 1.4404 oder höher

9.3 Blitzschutzkonzept

Das bestehende Blitzschutzkonzept wird übernommen. Angepasste Gebäude- und Anlagenteile werden in das bestehende Blitzschutzkonzept integriert und ergänzt.

9.4 Brandschutz- / Fluchtwegkonzept

Bei der ARA Rudolfstetten resp. der neuen Regenbeckenanlagen handelt es sich um ein Gebäude / eine Anlage mit geringen Abmessungen. Somit werden gemäss Brandschutzvorschriften 2015 an den Feuerwiderstand von Tragwerken Wänden und Decken gestellt und es müssen keine Brandabschnitte gebildet werden.

Die maximalen Fluchtweglängen von 35 m bis zu den nächstgelegenen Fluchtwegen können bei allen Räumen eingehalten werden.

Im Rahmen des vorliegenden Projekts wird die Fluchtwegsignalisation ergänzt und wo notwendig angepasst. Im unterirdischen Werkleitungsgang werden an geeigneten Positionen Notleuchten angebracht, um im Notfall ein sicheres Flüchten zu gewährleisten.

10 Weitere projektrelevante Aspekte

10.1 Nachbarschaft ARA-Areal

Nordwestlich des heutigen ARA-Areals liegen in ca. 45 m Entfernung die einzigen unmittelbaren Nachbarn. Dieses Gebiet liegt auf der gegenüberliegenden Seite der Kantonsstrasse und dem Bahntrasse in der Arbeitszone I.

Die Belastung durch Geruch und Lärm wird nach dem Umbau im Vergleich zum heutigen Zustand reduziert, da zukünftig nur noch die Regenwasserbehandlung auf dem Areal in Rudolfstetten betrieben wird.

Auf dem ARA-Areal werden keine erschütterungsintensiven Arbeiten durchgeführt. Die bestehenden Becken und Bauten werden mehrheitlich weitergenutzt. Neu werden nur kleinere Bauwerke und Baugruben erstellt (Steinfang, Messschacht, Anschlussleitung, Rückbau einzelner Anlagenteile).

10.2 Durchleitungsrechte, Grundeigentümer

Für die Erstellung der neuen Anschlussleitung nach Bergdietikon werden von vier Parteien Durchleitungsrechte benötigt. Davon sind zwei Parteien politische Gemeinden, die Gemeinde Bergdietikon und die Stadt Dietikon. Mit den beiden betroffenen privaten Parteien werden die Rahmenbedingungen (Entschädigungszahlungen, Baustelleninstallation etc.) für die Durchleitungsrechte unter gegenseitigem Einverständnis definiert. Die Durchleitungsrechte werden vor der Ausführung im Grundbuch eingetragen.

Die Erschliessung der Baustelle auf den privaten Grundstücken wurde mit den Grundeigentümern besprochen, und wichtige Anliegen sind in das Konzept eingeflossen. Diese Abklärungen sind in Kapitel 5.13.10 beschrieben.

10.3 Zusammenarbeit mit anderen ARA

Das Schmutzwasser der Gemeinde Rudolfstetten-Friedlisberg wird zukünftig in der ARA Limmattal Limeco behandelt. Die Verantwortung für die Abwasserreinigung obliegt dem Betreiber der ARA Limmattal Limeco.

Die Regenbecken und Einrichtungen auf dem heutigen ARA-Areal in Rudolfstetten werden steuerungstechnisch als Aussenbauwerk der ARA Limmattal Limeco angebunden und betrieben. Somit kann das Betriebspersonal der Limeco die Anlage von Dietikon aus steuern und regeln. Bei Betriebsproblemen können diese bereits von Dietikon aus analysiert und die entsprechenden Massnahmen vorbereitet werden. Es wird aber auch zukünftig im bestehenden Kommandoraum der ARA Rudolfstetten eine Bedienstation für das Prozessleitsystem vorhanden sein.

Der Unterhalt und die Reinigung der Regenbecken wird auch zukünftig durch das Betriebspersonal der Gemeinde Rudolfstetten-Friedlisberg erfolgen.

Die genaue Aufgabenteilung und die Schnittstellen zwischen Rudolfstetten und Limeco sind im Rahmen der Vertragserstellung und vor dem Aufstarten des Ausführungsprojekts abzusprechen und zu definieren.

10.4 UVP-Pflicht

Der zukünftige Schmutzwasseranfall der Gemeinde Rudolfstetten-Friedlisberg beträgt im Ausbauziel 2035 5'500 EW. Für das vorliegende Projekt muss gemäss Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) keine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchgeführt werden.

10.5 Umweltaspekte

In der nachfolgenden Tabelle 8 sind die wichtigsten Umweltaspekte des vorliegenden Projekts aufgeführt. Bei Bedarf werden entsprechende Massnahmen definiert.

Tabelle 8: Umweltaspekte während der Bauphase und während der Betriebsphase nach dem Umbau.

	Bauphase	Betriebsphase nach Umbau
Gewässerschutz		Abwasserreinigung in grösserer ARA mit besserer Reinigungsleistung. Zukünftig Eliminationsstufe für Mikroverunreinigungen
		Deutliche Erhöhung Rückhaltevolumen (Regenbecken) bei ARA Rudolfstetten, weniger Entlastungen in Gewässer
		Weniger Entlastung Feststoffe durch Siebchen in Zulauf zu Regenbecken
		Becken für Rückhalt bei Havarie schützt Gewässer und ARA Limeco
	Renaturierung / Rückbau Einleitstelle in Reppisch Massnahme: Realisierung Baumassnahmen durch spezialisierte Unternehmung	Natürlicher Zustand im Uferbereich wieder hergestellt
Grundwasser	Erstellung Anschlussleitung mit Horizontalbohrung in Zuströmbereich zu Grundwasserschutzzonen Massnahme: Enge Begleitung der Arbeiten im Zuströmbereich durch Bauleitung; Ausführung durch spezialisierte Unternehmung	Linienführung Anschlussleitung ausserhalb Grundwasserschutzzonen (Abbildung 22)
Energie		Ableitung Schmutzwasser in Freispiegelleitung (keine Pumpenergie)
		Energieeffizientere Reinigung des Schmutzwassers in grösserer ARA
		Einsatz von energieeffizienten Installationen bei Regenbecken (Pumpen, Rührwerke, Beleuchtung)
Verkehr	Erhöhtes Verkehrsaufkommen während Umbauphase	Deutliche Reduktion der Verkehrsfahrten für Regenbecken (keine Flüssigschlamm- und Chemikalien-Transporte mehr)
	Geringes Aushubvolumen --> Abtransporte können gering gehalten werden	
Lärm	Erhöhtes Lärmaufkommen während Umbauphase Massnahme: Einhaltung Baulärm-Richtlinie, lärmintensive Arbeiten nur während Normalarbeitszeiten	Geringeres Lärmaufkommen nach Ausserbetriebnahme ARA Rudolfstetten (Gebläse, NKB-Räumer)

Bei der Erstellung der Anschlussleitung sind keine Natur- und Landschaftsschutzgebiete betroffen. Am Rande werden Ökoertragsflächen tangiert (siehe Abbildung 23).

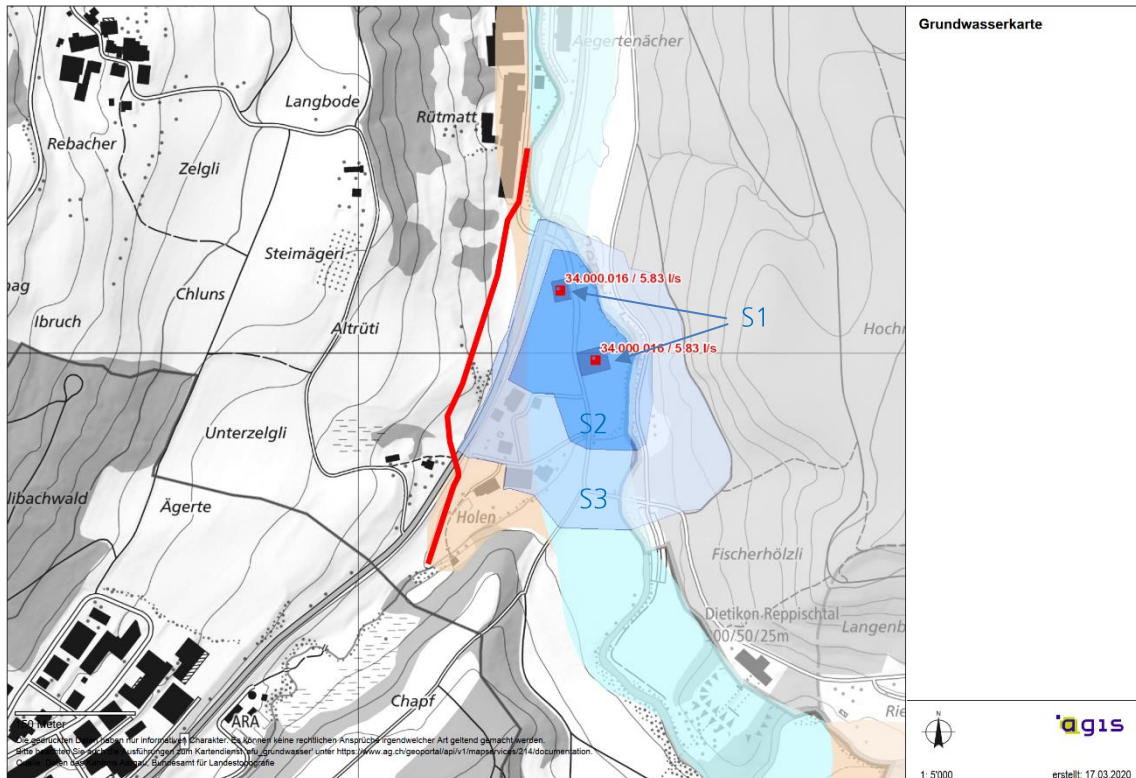


Abbildung 22: Grundwasserkarte im Bereich der Anschlussleitung. Schutzzone S3: hellblau, Schutzzone S2: blau, Schutzzone S1: dunkelblau. Ungefäherer Verlauf der Anschlussleitung in rot.

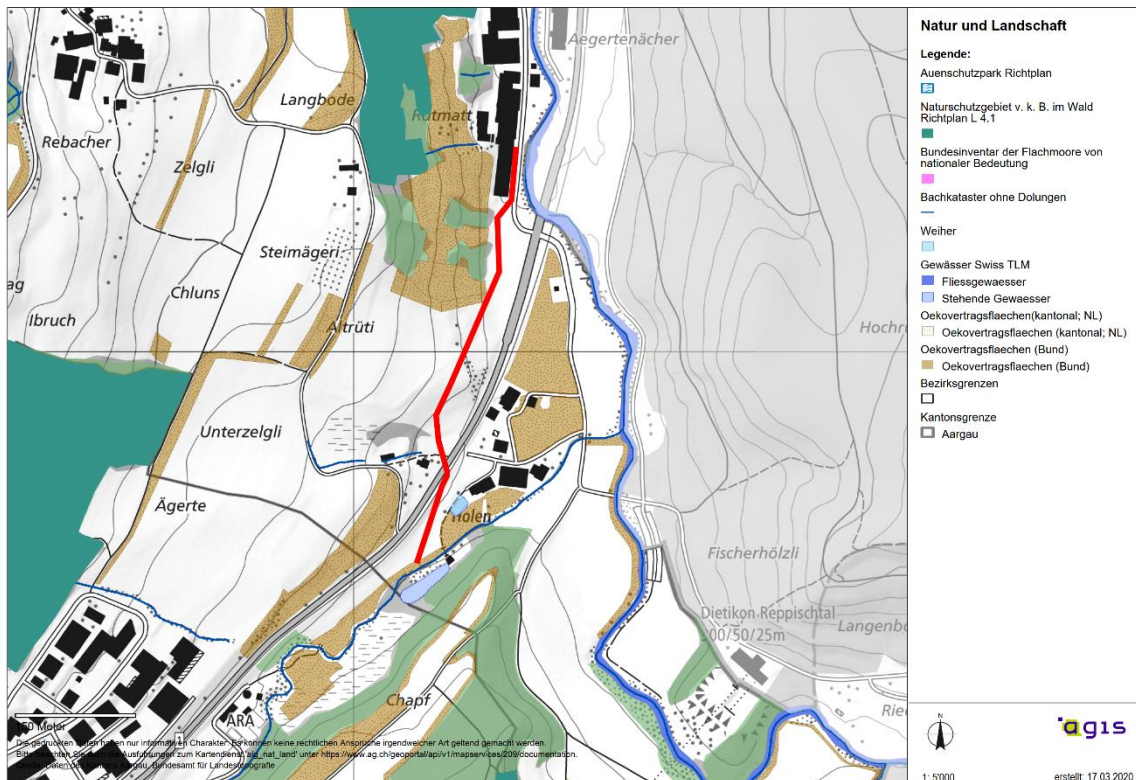


Abbildung 23: Natur- und Landschaftsschutzgebiete im Bereich der Anschlussleitung. Ökovertagsflächen: braun gepunktet. Ungefäherer Verlauf der Anschlussleitung in rot.

10.6 CE-Konformität

Während der Projektierung wurden die relevanten Risiken für Personengefährdungen der neuen Anlage betrachtet und gewisse Massnahmen im Projekt berücksichtigt. Nachfolgend sind die wichtigsten Punkte im Zusammenhang mit der neuen Anlage aufgeführt. In der Auflistung sind nicht alle möglichen auftretenden Risiken abschliessend aufgelistet. Nicht explizit vermerkt sind Risiken, welche allgemein auf dem Betriebsareal auftreten oder offensichtlich sind.

- Fixes Geländer auf Brüstungen als Absturzsicherung, Ersatz nicht mehr konformer Geländer
- Abdeckung von unvermeidbaren Stolperfallen
- Definition Ex-Zonen und zonenkonforme Ausrüstung
- Detektion Explosionsgefährdung durch Messung im Zulauf → automatische Beschickung Havariebecken

11 Investitionskosten

11.1 Grundlagen Kostenermittlung

Die Genauigkeit der Kostenermittlung für das Bauprojekt beträgt $\pm 10\%$. Als Preisbasis gilt der Juni 2020. Die Kosten sind exkl. MwSt. und Teuerung. Über den gesamten Kostenvoranschlag (ohne Anschlusskosten) ist eine Reserve von ca. 5% eingerechnet.

Die ermittelten Kosten beruhen mehrheitlich auf Erfahrungszahlen der Hunziker Betatech AG von Bauabrechnungen ähnlicher Projekte. Für die Siebrechenanlage und die Spülbohrung wurden Richtangebote eingeholt.

11.2 Kostenvoranschlag Bauprojekt 2020

Vorbereitungsarbeiten	Fr.	98'000.--
Bautechnik	Fr.	739'000.--
Verfahrenstechnische Ausrüstungen / EMSRL-Technik	Fr.	815'000.--
Umgebungsarbeiten & Anschlussleitung	Fr.	1'154'000.--
Technische Arbeiten, Nebenkosten	Fr.	628'000.--
Anschlussgebühren	Fr.	615'100.--
Reserven & Unvorhergesehenes	Fr.	200'000.--
Rundung	Fr.	<u>900.--</u>
Gesamttotal, Kreditsumme, exkl. MwSt.	Fr.	4'250'000.--
+ 7.7% MwSt.	Fr.	<u>327.250.--</u>
Gesamttotal, Kreditsumme, inkl. MwSt.	Fr.	<u>4'577'250.--</u>

11.3 Fördermittel

Für die vorgesehenen Massnahmen des Projekts können keine Fördermittel beantragt werden.

12 Bauphasen

Der Bau der neuen Anschlussleitung und der Umbau der ARA Rudolfstetten werden in folgende Bauphasen unterteilt:

Phase 1: Anschlussleitung nach Bergdietikon

- Horizontalbohrung (HDD) von KS 1 bis ca. 30 m vor KS 3 ca. 6 Wochen
- Offener Graben von KS A1.6 bis KS 1 ca. 6 Wochen
- Offener Graben von KS 3 bis KS 65 ca. 6 Wochen

Phase 2a: Vorbereitungsarbeiten ARA für Anschluss, mit Pumpenprovisorium (teils parallel mit Phase 1)

- Einrichtung Pumpenprovisorium (siehe auch Kapitel 13.1)
- Erstellung Steinfang
- Umbau Entlastungsbauwerk (Abbruch Deckel, Umbau Rinnen & Regulierschütz, Einbau Siebrechen)
- Absturzbauwerk für Umleitung zu neuem Messschacht, Montage Schützen
- Vorbereitung Schacht zu NKB 2 inkl. Schützen
- Sanierung RKB 1 (Brüstung in Zulaufrinne abspitzen, Vergrößerung Ablauföffnung, ev. Betonsanierung, Ersatz Pumpen, Leitungen und Elektroerschliessungen)
(Realisierung Betonsanierung RKB 1 ev. zu späterem Zeitpunkt (witterungsabhängig, nicht im Winter))
- IBS Steinfang, Siebrechen, neuer Regulierschütz, Schütz vor Venturi, ev. RKB 1
- Nicht in Betrieb während Phase: Rechenanlage, Regenbecken
→ Mischwasserentlastung in dieser Zeit weiter oberhalb im Kanalnetz

Phase 2b: Vorbereitungsarbeiten ARA für Anschluss, ohne Pumpenprovisorium (teils parallel mit Phase 1)

- Erstellung Ablaufleitung auf ARA-Areal im offenen Graben inkl. Messschacht und Anschluss an best. Schacht A1.1
→ Provisorium für Schlammabgabe (Tankwagen) während Erstellung Ablaufleitung
- Anpassung / Vorbereitung Werkleitungen (Platz- / Dachwasser)
- IBS Messschacht und neue Ablaufleitung, Anschluss an neue Leitung nach Bergdietikon
→ Ableitung Abwasser Gemeinde Rudolfstetten nach Dietikon

Phase 3: Umbau ARA zu Regenbecken

- Bestehendes Regenbecken RKB während dieser Phase in Betrieb, mit kurzen Unterbrüchen
- Ausserbetriebnahme & Demontage Rechen, Venturi, SF, BB, NKB, Gebläsestation, ÜSS-Eindickung, FHM-Station, Installationen Werkleitungsgängen (Ausnahmen: BW-Anlage, BW-Leitungen, TW-Leitungen)
- Betonsanierung BB (RKB 2, Havariebecken)
- Betonsanierung NKB (RKB 3)
- Ev. Betonsanierung Werkleitungsgang

- Verbindungskanal zwischen RKB 1 und RKB 2 (inkl. Handarmaturen)
- Graben zwischen RKB 1 & RKB 2 für Elektroerschliessung RKB 1 und für Erstellung Entleerungsleitung (inkl. Armatur)
- Erstellung Zuleitung zu Havariebecken (BB 1) ab heutiger Venturi-Messung
- Bauliche Anpassung RKB 3 (Durchbruch Zulaufkanal, Durchbruch von RKB 3.1 zu RKB 3.2, Quergefälle in Becken, Wand mit Überfallkante Ablauf RKB 3.2, Pumpensämpfe)
- Elektroerschliessungen RKB 2, RKB 3 und Havariebecken (Wanddurchführungen)
- Ausrüstung RKB 2, RKB 3 und Havariebecken
- Anpassung Brauchwasseranlage
- Abbruch und Auffüllung Sandfang
- IBS einzelne Regenbecken gestaffelt, je nach Arbeitsfortschritt

13 Provisorien

13.1 Pumpenprovisorium Zulauf

Während der Bauphase 2a (siehe Kapitel 12) wird der Zulaufbereich der heutigen ARA umgebaut. Für die Ausführung gewisser Arbeitsschritte müssen die Zulaufkanäle trockengelegt werden. Damit in dieser Zeit das zufließende Abwasser weiterhin gereinigt werden kann, wird eine Zulaufmenge von max. 53 l/s (*bisheriges* $2 Q_{TW}$) mit einer provisorischen Pumpenanlage vom Schacht vor dem Steinfang zum Zulauf der Biologiebecken gefördert.

Bei einem Niederschlagsereignis mit Zulaufmengen > 70 l/s wird das überschüssige Schmutzwasser entweder in der oberliegenden Regenentlastung RA B2 entlastet, oder es wird eine Überflutung von Teilen der Baustelle in Kauf genommen (mit entsprechendem Sicherheitskonzept). Das genaue Konzept und die notwendigen Redundanzen werden im Ausführungsprojekt in Absprache mit der Abteilung für Umwelt Aargau festgelegt.

Für die Einrichtung und den Betrieb des Provisoriums sind folgende Massnahmen vorgesehen:

- Trockenaufgestellte Drehkolbenpumpen bei Zulaufschacht vor Steinfang inkl. Vorortsteuerschrank (ev. komplette Pumpenanlage auf mobilem Anhänger)
 - Rohrleitungen ab Pumpenanlage bis Zulauf Biologiebecken inkl. Rohrbrücke für Querung Zufahrtsstrasse
 - Abschottungen bestehender Kanäle (z.B. Zulaufkanal von Steinfang zu Entlastungsbauwerk)
-



13.2 Provisorische Schlammabgabe

Die ARA Rudolfstetten-Friedlisberg verfügt über keine Schlammfäulung. Der Überschussschlamm aus der biologischen Reinigung wird auf der ARA eingedickt und mittels Tankwagen ein- oder zweimal pro Woche zur ARA Wohlen transportiert. Der eingedickte Überschussschlamm muss auch während der Umbauphase regelmässig mit einem Tankwagen abtransportiert werden.

Die Schlammabgabe erfolgt heute ab einem Abgabegalgen neben dem Schlammstapelbehälter direkt in den Tankwagen. Der eingedickte Überschussschlamm wird dazu mit einer Exzentrerschneckenpumpe vom Werkleitungsgang aus über eine erdverlegte Druckleitung zum Galgen gefördert.

Der Graben für die neue Anbindung an die Ablaufleitung kommt teilweise im Bereich der heutigen Schlammabgabe zu liegen. Für die Umbauzeit muss der Schlammabgabegalgen verlängert resp. umplatziert werden, damit die Tankfahrzeuge zu- und wegfahren können, ohne den heutigen Kehrplatz zu nutzen.

14 Terminprogramm

Nachfolgend ist das Grobterminprogramm für die Ausführung der Arbeiten abgebildet.

	2023		2024												2025												2026											
	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär									
Baueingabeunterlagen																																						
Baubewilligungsverfahren										X Baufreigabe																												
Submission Anschlussleitung										X Auftragsbereinigung / Vertrag																												
Ausführung Anschlussleitung (Dauer von Witterung abhängig)																																						
Ausführungsprojekt Umbau ARA																																						
Submissionen Umbau ARA																																						
Ausführung Massnahmen ARA für Anschluss Ableitung Abwasser zu Limeco																																						
Umbau ARA zu Regenbecken																																						
Projektabschluss																																						

Planer
Gemeinde / Kanton
Unternehmer / Lieferant

15 Offene Punkte für Ausführungsprojekt & Abgleich mit Limeco

- Details Provisorien (Pumpen, Schlammabgabe)
- Definition MSR-Kennzeichnungssystem
- Detailauslegung Pumpen (Fördermengen, Leitungsführungen, FU, etc.)
- Komponenten- und Herstellerwahl
- Details Zugänglichkeit Installationen in Becken und Schächten (Hebevorrichtungen, Leitern etc.)
- Details Steinfangwartung (Siebkorb, Schützen)
- Positionierung und Zugänglichkeit Messtechnik (insbesondere Explosimeter)
- Videoanbindung an Limeco
- Definition Schliesssystem
- Schnittstellen Aufgaben Rudolfstetten und Limeco, Mitbenutzung Betriebseinrichtungen

Winterthur, 11. Dezember 2023
sto/wr/gug/nk

HUNZIKERBETATECH

Hunziker Betatech AG
Pflanzschulstrasse 17
8400 Winterthur



Anhang

1. Detaillierter Kostenvoranschlag
2. EMSRL-Konzepte
 - Automationskonzept
 - Bedienkonzept
 - Grobdisposition Schaltgerätekombinationen
 - Konzept Aussenareal
 - Raum-Layout

Planunterlagen als separate Beilagen

ARA Rudolfstetten-Friedlisberg

Anschluss ARA an Limeco

Kostenvoranschlag Bauprojekt

Abgrenzung Kostenberechnung:

- Genauigkeit +/- 10%
- Kostenstand Juni 2020
- inkl. 5% Reserven
- exkl. MWST
- exkl. Kapitalzinsen
- exkl. Künstlerischer Schmuck
- exkl. Ersatzteile, Betriebsmittel, Verschleiss- / Ersatzteile
- exkl. Landerwerb / Entschädigung

BKP	Arbeitsgattung		Total
1	Vorbereitungsarbeiten		
10	Aufnahmen, Baugrunduntersuchungen	Fr.	20'000.00
101	Baugrunduntersuchungen, Sondagen	Fr.	10'000.00
102	Betonzustandsuntersuchungen	Fr.	10'000.00
11	Demontagen, Abbrüche	Fr.	56'000.00
111	Rodungen	Fr.	2'000.00
112	Beckenreinigung, Spülfahrzeug	Fr.	4'000.00
113	Abbruch, Entsorgung Sandfang	Fr.	10'000.00
115	Rückbau u. Entsorgung EMSRL	Fr. inkl. BKP 321	
116	Rückbau u. Entsorgung Anlagetechnik / Aggregate	Fr.	40'000.00
117	Abbruch Schächte Ablaufkanal	Fr. inkl. BKP 442	
118	Ablaufkanal auffüllen	Fr. inkl. BKP 442	
12	Entsorgung	Fr.	5'000.00
121	Entsorgung Altlasten (Reserveposition)	Fr.	5'000.00
13	Sicherungen, Provisorien	Fr.	0.00
131	Umlegung Werkleitungen	Fr. inkl. BKP 432	
132	Provisorien Bau	Fr. inkl. BKP 303	
14	Baustelleneinrichtung	Fr.	17'000.00
141	Baustelleninstallation Baumeister Umbau ARA	Fr. inkl. BKP 211	
142	Baustelleninstallation Verbindungsleitung	Fr. inkl. BKP 442	
143	Kosten Energie, Wasser etc	Fr.	0.00
144	Sanitäre Einrichtungen	Fr.	5'000.00
145	Gerüstungen, Absturzsicherungen	Fr.	10'000.00
146	Bauabfälle, Abfallmuldenkonzept	Fr.	0.00
147	Kranarbeiten, Hebeeinrichtungen	Fr.	2'000.00
15	Foundation, Sicherung, Abdichtung	Fr.	0.00
151	offene Wasserhaltung	Fr. inkl. BKP 211	
152	Auftriebssicherung Becken	Fr.	0.00
1	Vorbereitungsarbeiten	Fr.	98'000.00

BKP	Arbeitsgattung		Total
2	Bautechnik		
20	Baugrubenaushub Abbrucharbeiten		0.00
201	Baugrubenaushub für Umbau ARA	Fr.	inkl. BKP 211
202	Baugrubenaushub für Verbindungsleitung	Fr.	inkl. BKP 431
21	Rohbau	Fr.	374'000.00
211.1	Baumeisterarbeiten Steinfang	Fr.	45'000.00
211.2	Baumeisterarbeiten Entlastungsbauwerk	Fr.	25'000.00
211.3	Baumeisterarbeiten Absturzschacht Ableitung / Havarie	Fr.	20'000.00
211.4	Baumeisterarbeiten Messschacht	Fr.	45'000.00
211.5	Baumeisterarbeiten Umbau Regenbecken 1 & 2	Fr.	30'000.00
211.6	Baumeisterarbeiten Umbau Regenbecken 3 (NKB)	Fr.	60'000.00
211.7	Baumeisterarbeiten Brauchwasser-Reservoir	Fr.	15'000.00
211.8	Betonbohren diverse	Fr.	8'000.00
218.1	Betonsanierung Belebungsbecken	Fr.	52'000.00
218.2	Betonsanierung Nachklärbecken	Fr.	7'000.00
218.3	Betonsanierung Regenklärbecken	Fr.	9'000.00
218.4	Betonsanierung Werkleitungsgang	Fr.	35'000.00
218.5	Betonsanierung Zulaufbauwerk	Fr.	5'000.00
218.6	Betonsanierung Reserve	Fr.	10'000.00
223	Erdung, Blitzschutz Gebäude / Installationen	Fr.	5'000.00
225.4	Brandabschottungen	Fr.	3'000.00
24	Heizungs- / Lüftungs-, Klimaanlage	Fr.	25'000.00
241	Heizung, Wärmeverteilung, Lüftung	Fr.	25'000.00
25	Sanitäranlagen	Fr.	85'000.00
251	div. Sanitärinstallationen	Fr.	10'000.00
252	Brauchwasser-Anlage (Nutzung Regenwasser)	Fr.	30'000.00
253	Rohrleitungen & Armaturen (Brauch- & Trinkwasser)	Fr.	45'000.00
254	Kellerentwässerungspumpe	Fr.	inkl. BKP 313
27	Ausbau	Fr.	255'000.00
272.1	Allgemeine Metallbauarbeiten	Fr.	185'000.00
272.2	Schachtabdeckungen	Fr.	65'000.00
287	Baureinigung	Fr.	5'000.00
2	Bautechnik	Fr.	739'000.00

BKP	Arbeitsgattung		Total
3	Verfahrenstechnische Ausrüstungen / EMSR-Technik		
30	Provisorien Umbau ARA	Fr.	110'000.00
301	Pumpen	Fr.	60'000.00
302	Rohrleitungen & Armaturen	Fr.	40'000.00
303	Baumeisterarbeiten	Fr.	5'000.00
304	Diverses	Fr.	5'000.00
31	Regenbeckenausrüstung	Fr.	317'000.00
311	Rührwerke	Fr.	40'000.00
312	Pumpen	Fr.	32'000.00
313	Siebrechen	Fr.	90'000.00
314	Rohrleitungen & Armaturen	Fr.	100'000.00
315	Schützen & Dammbalken	Fr.	50'000.00
316	Nachrüstung Steinfang	Fr.	0.00
317	Diverses	Fr.	5'000.00
32	EMSRL	Fr.	386'000.00
321	Elektroinstallationen	Fr.	116'000.00
322	Schaltanlagen	Fr.	66'000.00
323	Messtechnik	Fr.	65'000.00
324	Automatisierung, PLS	Fr.	101'000.00
325	Elektroschema	Fr.	20'000.00
326	Provisorium	Fr.	18'000.00
33	Betriebseinrichtung	Fr.	2'000.00
331	Ausstattung, Geräte, Werkstatt	Fr.	0.00
332	Möblierung	Fr.	0.00
333	Beschriftungen, Schilder	Fr.	2'000.00
3	Verfahrenstechnische Ausrüstungen / EMSR-Technik	Fr.	815'000.00

BKP	Arbeitsgattung		Total
4	Umgebungsarbeiten & Anschlussleitung		
41	Strassen, Vorplätze, Wege (Umbau ARA)	Fr.	93'000.00
411	Belagsarbeiten	Fr.	78'000.00
412	Baustelleneinrichtung Tiefbauarbeiten ARA	Fr.	15'000.00
42	Gartenanlagen, Umzäunung (Umbau ARA)	Fr.	20'000.00
421	Gärtnerarbeiten ARA	Fr.	15'000.00
422	Anpassung Umzäunung	Fr.	5'000.00
423	Zugangstor	Fr.	0.00
43	Werkleitungen (Umbau ARA)	Fr.	78'000.00
431	Verbindungsleitung Zulauf zu Ablauf	Fr.	43'000.00
432	Zulaufleitung zu Havariebecken	Fr.	10'000.00
433	Anpassung bestehende Werkleitungen	Fr.	15'000.00
434	Elektroerschliessungen zu Becken	Fr.	10'000.00
44	Anschlussleitung	Fr.	963'000.00
441	Horizontalbohrung	Fr.	410'000.00
442	Strassen- und Leitungsbau	Fr.	480'000.00
443	Gärtnerarbeiten offener Graben	Fr.	10'000.00
444	Temporäre Verkehrsführung	Fr.	3'000.00
445	Prüfungen Belag, Trag- und Deckschicht	Fr.	5'000.00
446	Dichtigkeitsprüfung, Kanal-TV	Fr.	5'000.00
447	Renaturierung & Rückbau Einleitstelle Reppisch	Fr.	15'000.00
448	Reserven & Unvohergesehenes	Fr.	35'000.00
4	Umgebungsarbeiten & Anschlussleitung	Fr.	1'154'000.00

BKP	Arbeitsgattung		Total
5	Technische Arbeiten, Nebenkosten		
51	Baunebenkosten/Gebühren	Fr.	46'000.00
511	Baubewilligung, Gebühren	Fr.	8'000.00
512	Vervielfältigungen, Kopien, Dokumentation	Fr.	6'000.00
513	Entschädigung Grundeigentümer	Fr.	10'000.00
514	Bauversicherung	Fr.	12'000.00
515	Bauherrenleistungen	Fr.	0.00
516	Spatenstich, Aufrichte, Einweihung	Fr.	10'000.00
517	Baureklame	Fr.	0.00
52	Honorare	Fr.	582'000.00
521	Honorar Bauprojekt & Baueingabe	Fr.	140'000.00
522	Honorar Realisierung Umbau ARA & Koordination	Fr.	290'000.00
523	Honorar Realisierung Anschlussleitung	Fr.	80'000.00
524	Honorar Schadstoffuntersuchung	Fr.	5'000.00
525	Honorar Betonuntersuchungen	Fr.	5'000.00
526	Geometer	Fr.	15'000.00
527	Geologie	Fr.	20'000.00
528	Rohrstatik	Fr.	7'000.00
529	Anwalts-, Notariatskosten	Fr.	10'000.00
530	Bauphysik, diverse Spezialisten	Fr.	10'000.00
5	Technische Arbeiten, Nebenkosten	Fr.	628'000.00

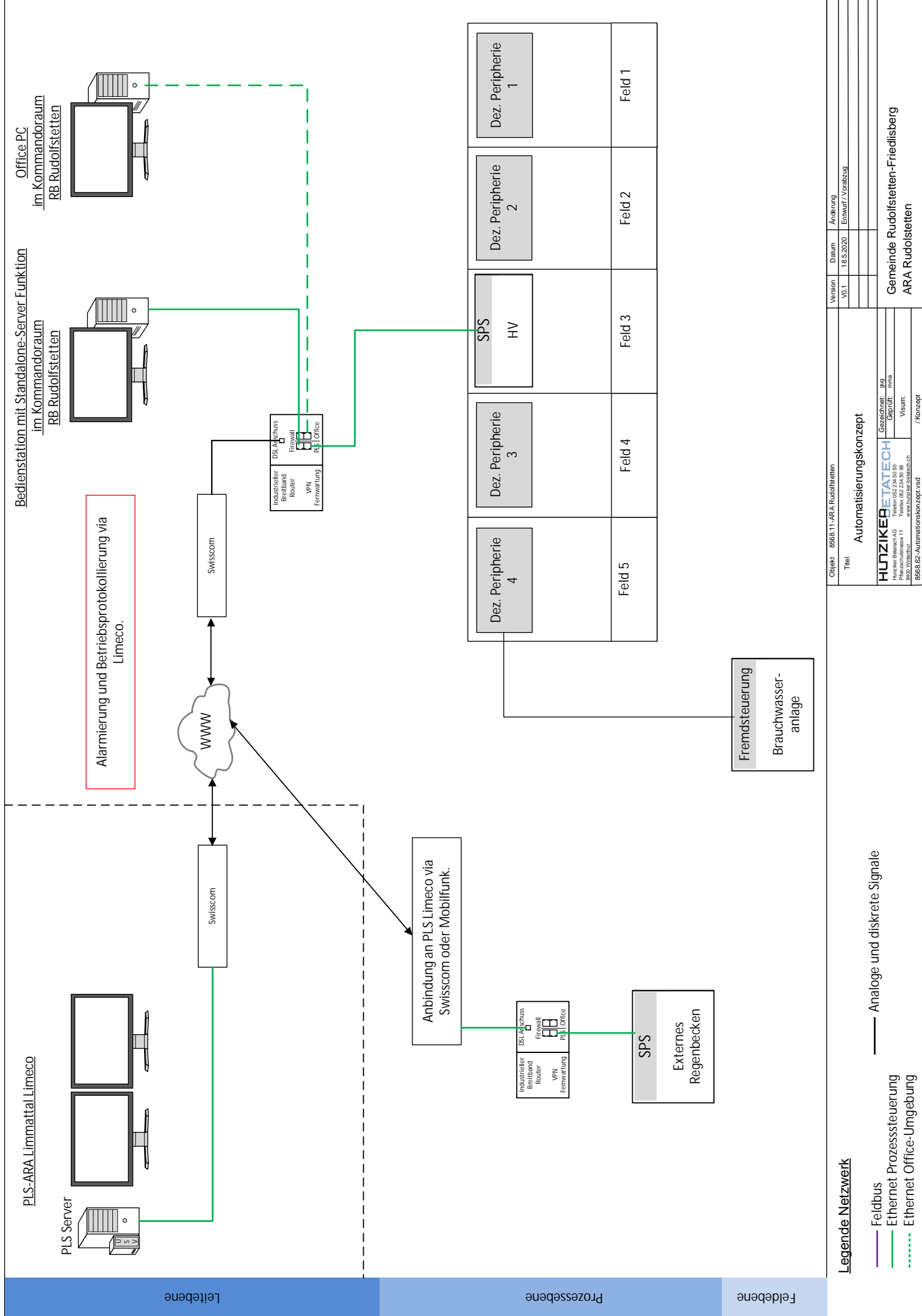
BKP	Arbeitsgattung		Total
6	Anschlussgebühren		
61	Kanallisation Bergdletikon	Fr.	202'000.00
62	Kanallisation Dletikon	Fr.	413'100.00
6	Anschlussgebühren	Fr.	615'100.00

BKP	Arbeitsgattung		Total
7	Reserven & Unvorhergesehenes, Rundung		
71	Reserven & Unvorhergesehenes	Fr.	200'000.00
72	Rundung	Fr.	900.00
7	Reserven & Unvorhergesehenes, Rundung	Fr.	200'900.00

Zusammenfassung

BKP	Arbeitsgattung		Total
1	Vorbereitungsarbeiten	Fr.	98'000.00
2	Bautechnik	Fr.	739'000.00
3	Verfahrenstechnische Ausrüstungen / EMSR-Technik	Fr.	815'000.00
4	Umgebungsarbeiten & Anschlussleitung	Fr.	1'154'000.00
5	Technische Arbeiten, Nebenkosten	Fr.	628'000.00
6	Anschlussgebühren	Fr.	615'100.00
7	Reserven & Unvorhergesehenes, Rundung	Fr.	200'900.00
	GESAMTTOTAL	Fr.	4'250'000.00

exkl. MwSt



Legende Netzwerk

- Feldbus
- Ethernet Prozesssteuerung
- - - Ethernet Office-Umgebung

— Analoge und diskrete Signale

Objekt 8568.11-ARA Rudolfstetten											
Titel											
Automatisierungskonzept											
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">HUNZIKER BETATECH</td> <td style="width: 50%;">Gezeichnet: gsp</td> </tr> <tr> <td>Hünziker Betatech AG</td> <td>Geprüft: mma</td> </tr> <tr> <td>Industriestrasse 11</td> <td>Vision:</td> </tr> <tr> <td>8400 Winterthur</td> <td></td> </tr> <tr> <td>www.hunzikerbetatech.ch</td> <td></td> </tr> </table>		HUNZIKER BETATECH	Gezeichnet: gsp	Hünziker Betatech AG	Geprüft: mma	Industriestrasse 11	Vision:	8400 Winterthur		www.hunzikerbetatech.ch	
HUNZIKER BETATECH	Gezeichnet: gsp										
Hünziker Betatech AG	Geprüft: mma										
Industriestrasse 11	Vision:										
8400 Winterthur											
www.hunzikerbetatech.ch											
Version	V0.1										
Datum	18.5.2020										
Änderung	Entwurf / Vorabzug										

Gemeinde Rudolfstetten-Friedlisberg
ARA Rudolfstetten

8568.02-Automatisierungskonzept.vsd / Konzept

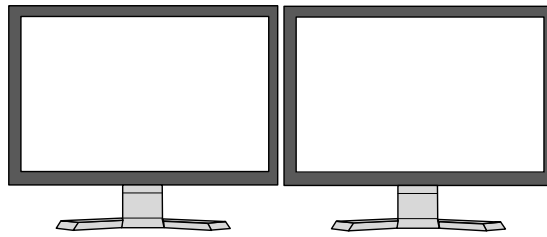
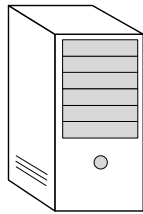
Lettebene

Prozessebene

Feldebene

Bedienebene PLS ARA Limmattal Limeco , zentrales Prozessleitsystem

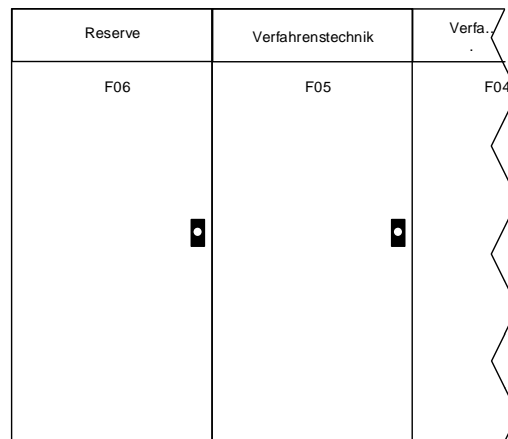
PLS Server



Bedienhierarchie:
Prioritätsstufe **3**

Bedienebene RB Rudolfstetten, Steuerzentrale Kommandoraum RB Rudolfstetten

Auch Bedienbar bei Unterbruch
der Internetverbindung

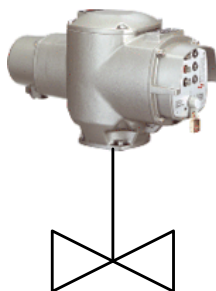


Bedienhierarchie:
Prioritätsstufe **2**

Bedienebene RB Rudolfstetten mit Revisionsschalter

(Standort Vorort (Hand - Aus - Fern) → *funktioniert SPS/PLS unabhängig*)

Aggregate

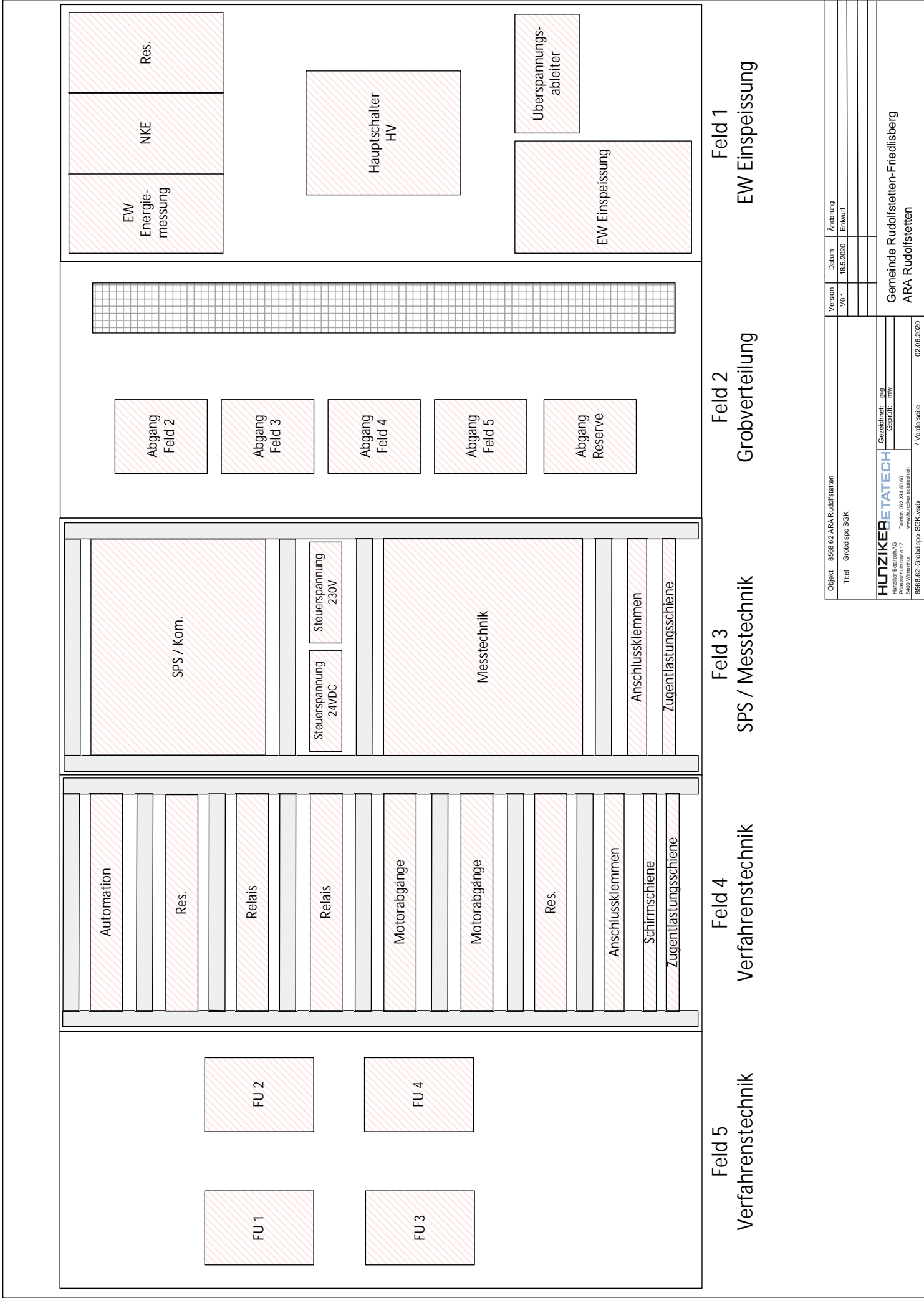


Motor / Pumpe



Bedienhierarchie:
Prioritätsstufe **1**

Objekt	8568.62 ARA Rudolfstetten	Version	V0.1	Datum	18.5.2020	Änderung	Entwurf
Titel							
HUNZIKER BETATECH Hunziker Betatech AG Pfaffenholzstrasse 17 8400 Würenthur Telefon 052 234 50 50 www.hunziker-betatech.ch		Gezeichnet	gus				
		Geprüft	mhw				
8568.62-Bedienkonzept.vsd		/ V Hintergrund-1		21.07.2020			
						Gemeinde Rudolfstetten-Friedlisberg ARA Rudolfstetten	



Feld 5
Verfahrenstechnik

Feld 4
Verfahrenstechnik

Feld 3
SPS / Messtechnik

Feld 2
Grobverteilung

Feld 1
EW Einspeisung


Objekt	8568.62-ARA Rudolfsletten						
Titel	Grobdispo SGK						
Version	V0.1	Datum	18.5.2020				
		Änderung	Entwurf				
<table border="1"> <tr> <td>Gezeichnet:</td> <td>gag</td> </tr> <tr> <td>Geprüft:</td> <td>mkk</td> </tr> </table>				Gezeichnet:	gag	Geprüft:	mkk
Gezeichnet:	gag						
Geprüft:	mkk						
HUNZIKER ETATECH Hunziker Electric AG Pfaffenholzmühle 17 8568.62-Grobdispo-SGK-veak / Vorderseite 02.06.2020							
Gemeinde Rudolfsletten-Friedlisberg ARA Rudolfsletten							

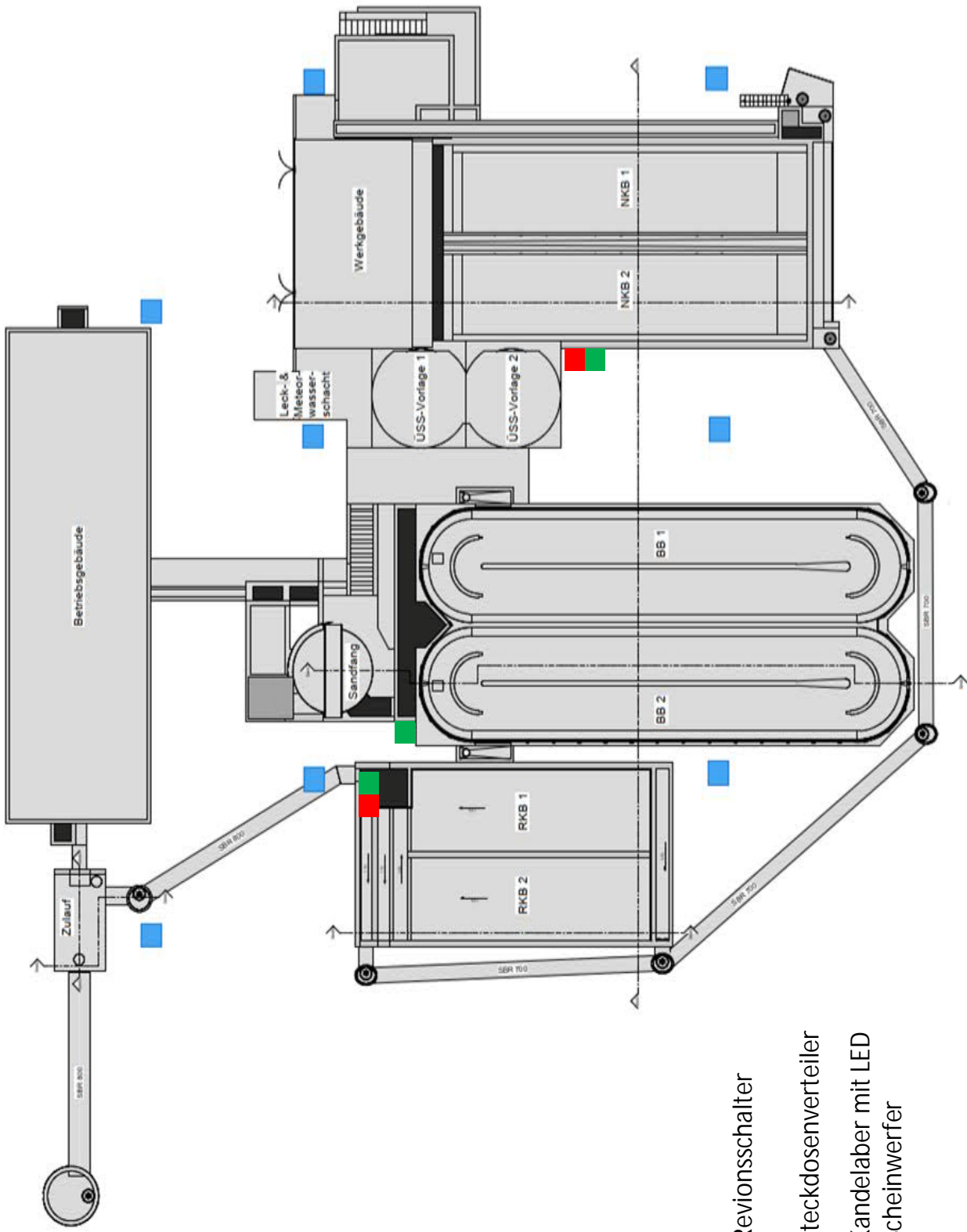
Reserve	Reserve	Reserve	Reserve
Automation	LSFI, Relais, etc.	LSFI, Relais, etc.	LSFI, Relais, etc.
Res.	LSFI, Relais, etc.	LSFI, Relais, etc.	LSFI, Relais, etc.
Relais	LSFI, Relais, etc.	LSFI, Relais, etc.	LSFI, Relais, etc.
Relais	LSFI, Relais, etc.	LSFI, Relais, etc.	LSFI, Relais, etc.
Motorabgänge	LSFI, Relais, etc.	LSFI, Relais, etc.	LSFI, Relais, etc.
Motorabgänge	LSFI, Relais, etc.	LSFI, Relais, etc.	LSFI, Relais, etc.
Res.	Res.	Res.	Res.
Anschlussklemmen	Anschlussklemmen	Anschlussklemmen	Anschlussklemmen
Schirmschiene	Zugentlastungsschiene	Zugentlastungsschiene	Zugentlastungsschiene
Zugentlastungsschiene			

Feld 4.1
Verfahrenstechnik

Feld 3.1
Gebäudetechnik

Feld 2.1
Gebäudetechnik

Objekt	8588.02-ARA-Rudolfsletten	Version	Datum	Änderung
Titel	Grabdispo-SGK	V0.1	18.5.2020	Entwurf
		Gezeichnet: gup Geprüft: mw HUNZIKER Betatech AG Franzosenkühnen 17 42699 Solingen, Deutschland Telefon: 022241-9359 Telefax: 022241-9359-20 E-Mail: info@betatech.de		
8588.02-Grabdispo-SGK-082k		/ Rüschele 02.06.2020		
		Gemeinde Rudolfsletten-Friedlisberg ARA Rudolfsletten		



Revisionschalter



Steckdosenverteiler

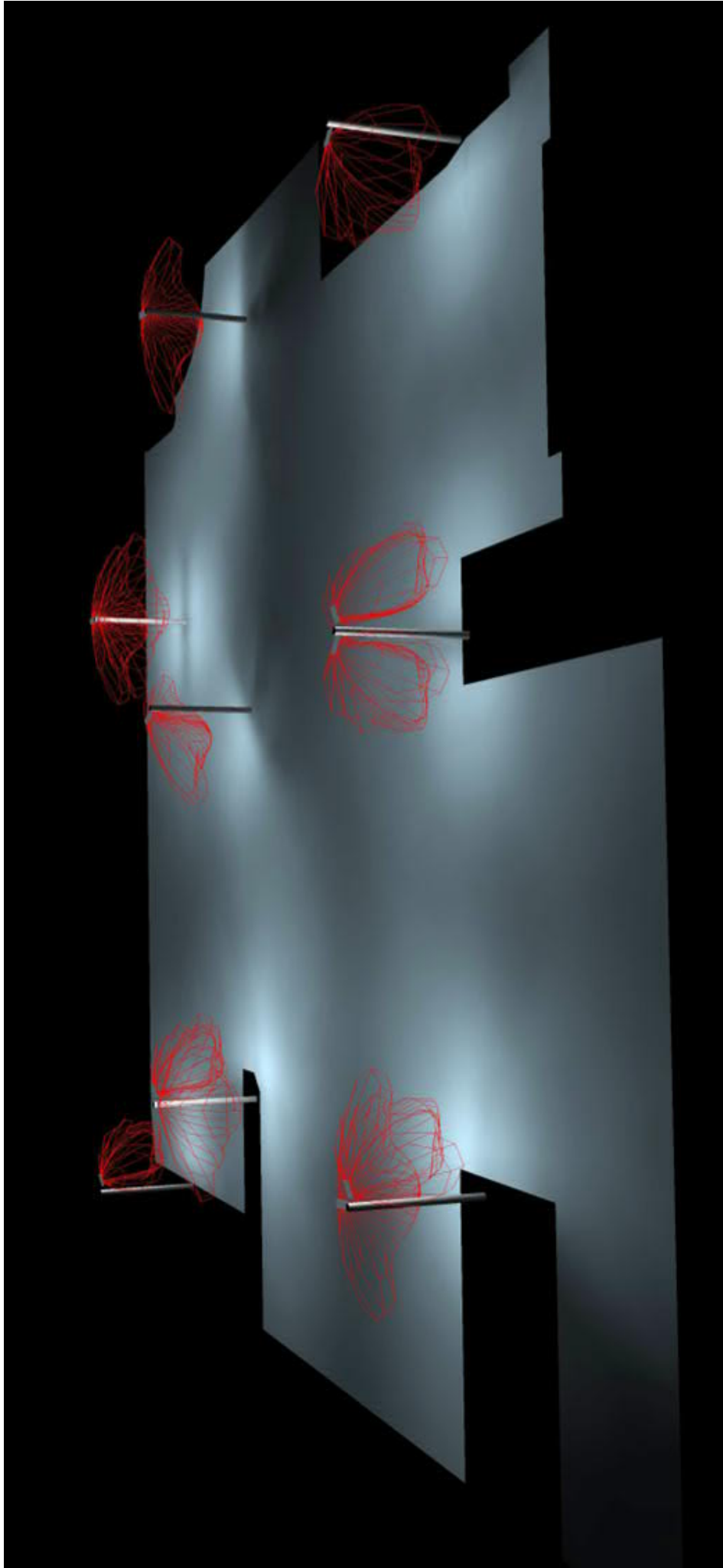


Kandelaber mit LED



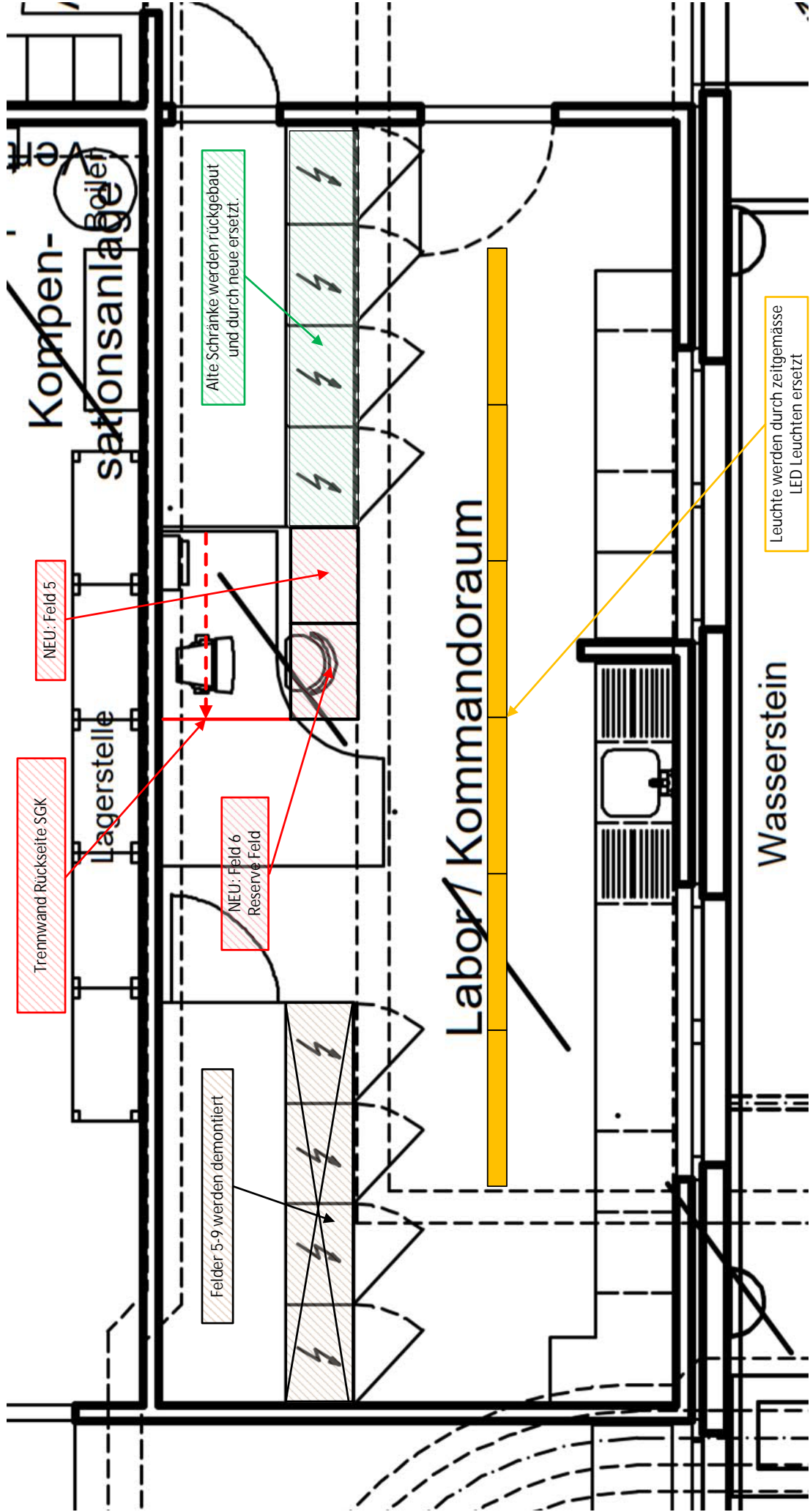
Scheinwerfer

Objekt	8568.62 ARA Rudolfsletten	Version	V0.1	Datum	18.05.2020	Änderung	Entwurf
Teil	Konzept-Aussenbeleuchtung / Standort Steckdosenverteiler						
HUNZIKER BETATECH Hunziker Betatech AG Pfaffenholzmühle 17 8568.62 Konzepts-Aussenareal, vedx		Gezeichnet: gag Geprüft: mxk 18.05.2020		Gemeinde Rudolfsletten-Friedlisberg ARA Rudolfsletten			



Objekt	8568.62-ARA Rudolfstetten	Version	Änderung
Titel		VO.1	18.5.2020 Entwurf
Konzept-Aussenbeleuchtung / Standort Steckdosenvorteiler			
HUNZIKER BETATECH Hunziker Betsch AG Pfaffenbühlstrasse 17 8050 Zurich, Switzerland Telefon 0041 22 241 91 00 Fax 0041 22 241 91 01 E-Mail office@hunikerbetatech.ch		Gezeichnet	gug
		Geprüft	mw
8568.62-Konzept-Aussenareal.rwd	/ Beleucht. Areal		18.05.2020

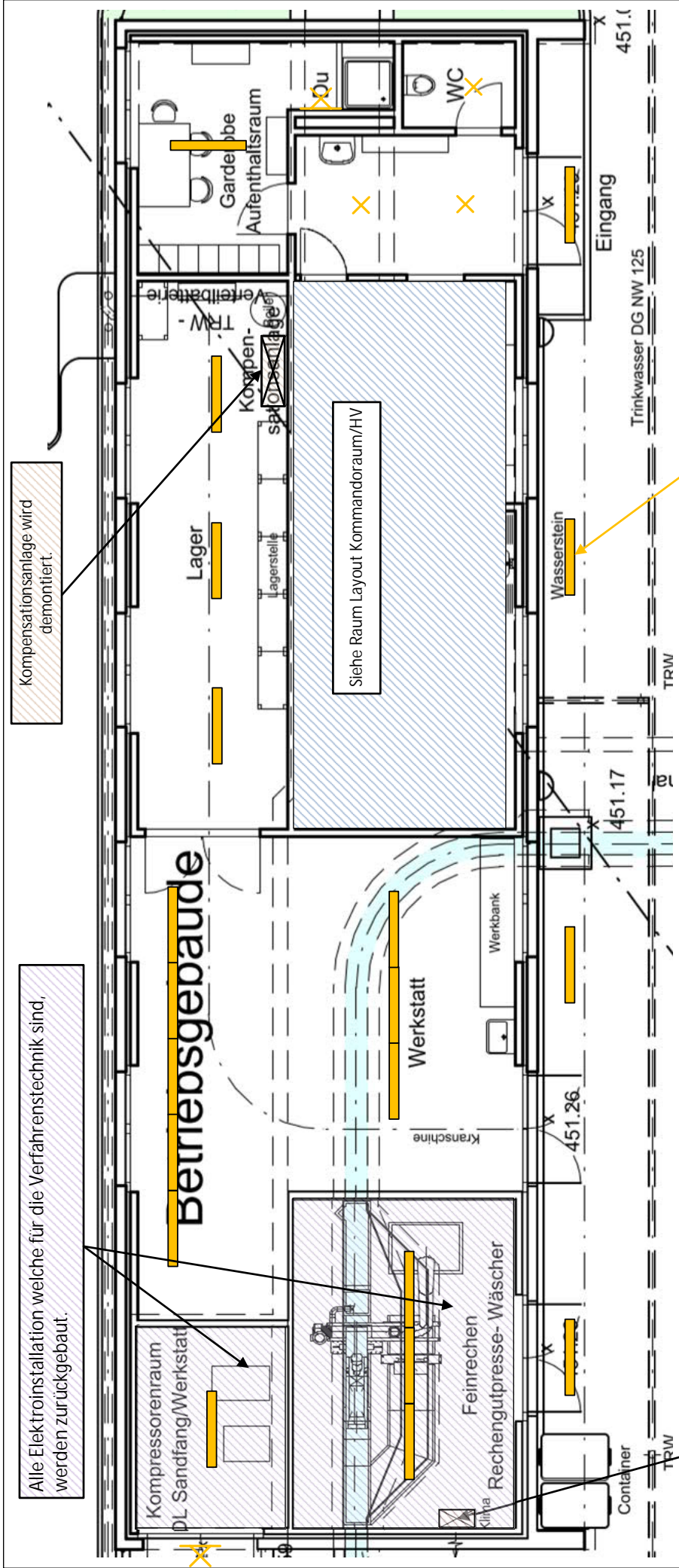
Gemeinde Rudolfstetten-Friedlisberg
ARA Rudolfstetten



Steckdosen, Lichtschalter, etc. bleiben bestehen. Defekte oder Geräte welcher nicht der Norm entsprechen werden ersetzt.

Objekt	8568.62 ARA Rudolfsstetten	Version	V0.1	Datum	18.5.2020	Änderung	Entwurf
Teil		Kommandoraum/HV					
Gezeichnet:		gag					
Geprüft:		miv					
HUNZIKER BETATECH		Hunziker Betatech AG					
Praxisstrasse 17		8568.62 - Raum-Layout.sxd					
8568.62 - Raum-Layout.sxd		/Raum-Layout-KommandoraumHV					
		02.06.2020					

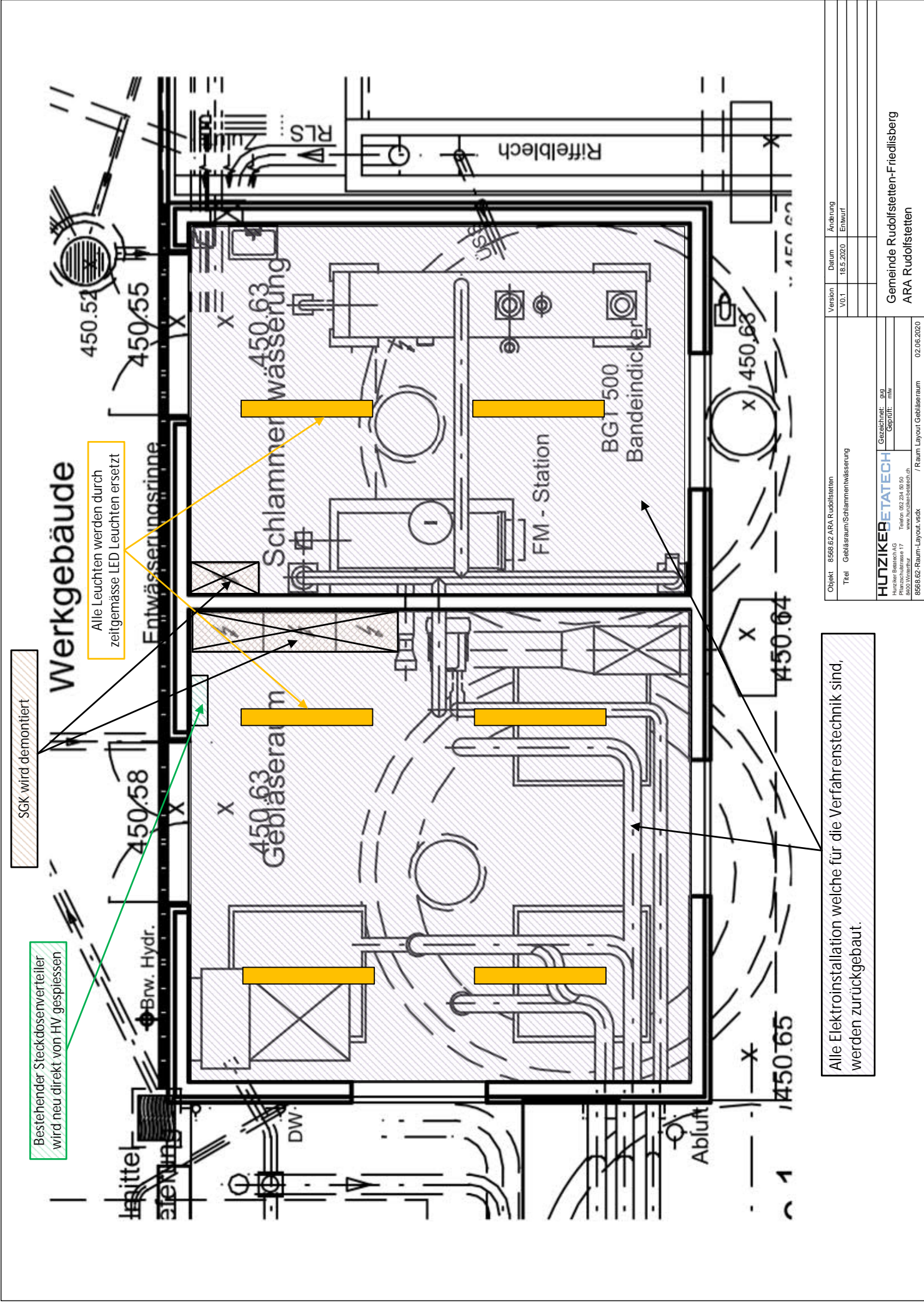
Gemeinde Rudolfsstetten-Friedlisberg
ARA Rudolfsstetten



Steckdosen, Lichtschalter, etc. bleiben bestehen. Defekte oder Geräte welcher nicht der Norm entsprechen werden ersetzt.

Alle J Steckdosen werden demontiert oder durch zeitgemässe CEE Steckdosen ersetzt.

Objekt	8568.62 ARA Rudolfstetten	Version	Datum	Änderung
Teil	Betriebsgebäude	V0.1	18.5.2020	Entwurf
HUNZIKER BETATECH Hunziker Betatech AG Pfaffenholzmühle 17 8568.62 - Raum-Layout - vskd		Gezeichnet: gag Geprüft: mwk 02.06.2020		02.06.2020 /Raum-Layout/Betriebsgebäude
Gemeinde Rudolfstetten-Friedlisberg ARA Rudolfstetten				



Werkgebäude

Alle Leuchten werden durch zeitgemäße LED Leuchten ersetzt

Bestehender Steckdosenverteiler wird neu direkt von HV gespiessen

SGK wird demontiert

Alle Elektroinstallation welche für die Verfahrenstechnik sind, werden zurückgebaut.

Objekt	8568.62 ARA Rudolfsletten	Version	Datum	Änderung
Teil	Gebbläseraum/Schlammraumwässerung	V.0.1	18.5.2020	Entwurf
Gezeichnet: gag				
Geprüft: mw				
HUNZIKER BETATECH				
Hunziker Betatech AG				
Platzschulhausstrasse 17				
8568.62 - Raum-Layout - vsk				
/ Raum Layout Gebbläseraum		02.06.2020		

Gemeinde Rudolfsletten-Friedlisberg
ARA Rudolfsletten

