



ARA Gossau/Grüningen
Zweckverband ARA Gossau/Grüningen

ARA Gossau/Grüningen Erneuerung SEA, Massnahmen 2020

Technischer Bericht

Objekt Nr. 8457.89
Zürich, 7. Februar 2020

HUNZIKER **BETATECH**

EINFACH.
MEHR.
IDEEN.

Impressum:

Projektname: ARA Gossau/Grünlingen
Erneuerung SEA, Massnahmen 2020

Teilprojekt:

Erstelldatum: 12. Februar 2020

Letzte Änderung: 12. Februar 2020

Autor: Hunziker Betatech AG
Bellariastr. 7
8002 Zürich

Tel. 043 344 32 82

E-Mail: zuerich@hunziker-betatech.ch

Bartosz Kawecki
Koref. Simone Bützer

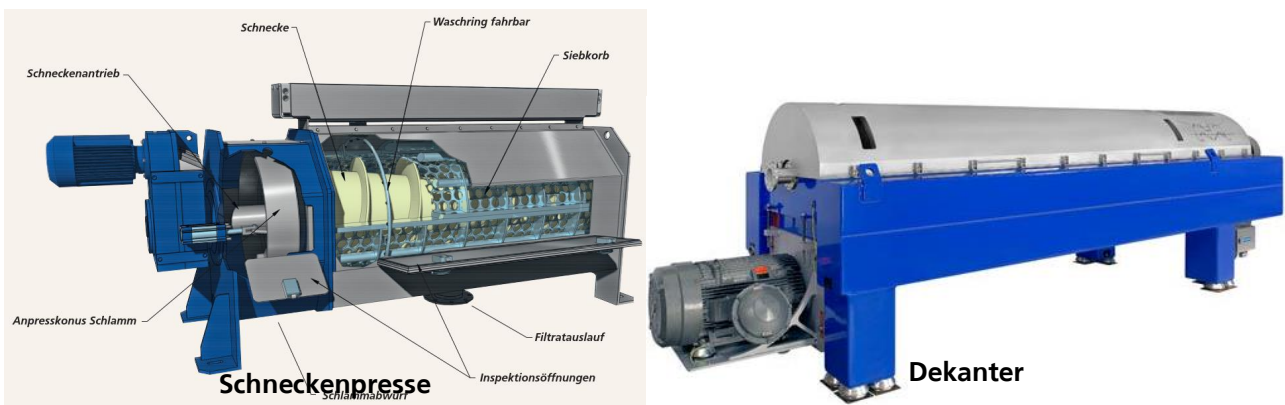
Datei:

Q:\Projekte\8000\8400e\8457 ARA Gossau-Grünlingen\8457.89 neue SEA\04 Berichte\8457.89-200207-b-Technischer Bericht.docx

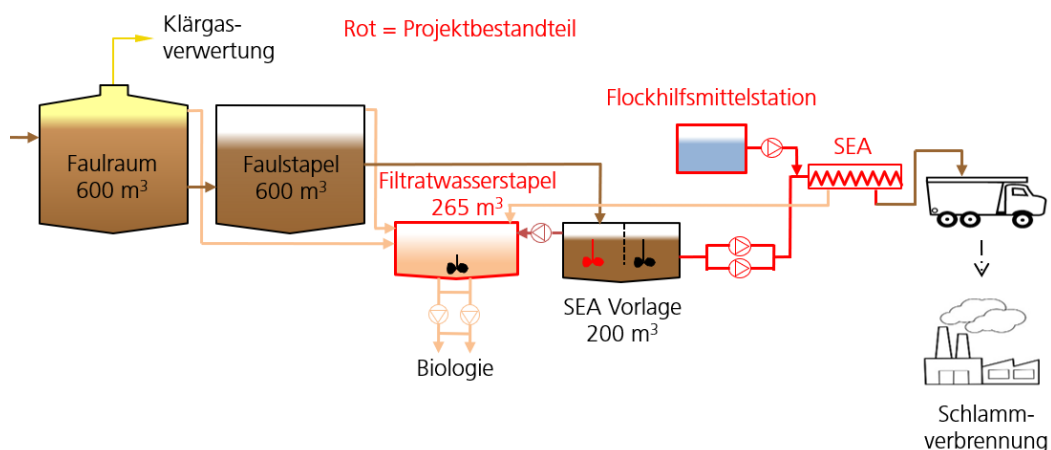
Kurzbeschreibung

Gemäss Klärschlammkonzept des Kantons Zürich müssen seit dem 1. Juli 2015 alle zürcherischen ARA ihren Klärschlamm der zentralen Klärschlammverwertungsanlage, am Standort des Klärwerks Werdhölzli, verwerten. Der dabei angelieferte Klärschlamm muss eine bestimmte Konzentration an Feststoffen aufweisen, sprich er muss genügend entwässert werden können. Der Dekanter der ARA Gossau-Grüningen stammte aus dem Jahr 2004 und war somit veraltet. Da verschiedene Technologien zur Schlammentwässerung existieren, wurde ein Technologienvergleich durchgeführt. Die üblichsten Varianten sind die Schneckenpresse und der Dekanter (Zentrifuge). Die ARA Gossau-Grüningen hat sich für eine Schneckenpresse entschieden, aufgrund des geringeren Wartungsaufwandes als beim Dekanter. Zudem kann die Schneckenpresse mit einer kleineren elektrischen Leistung betrieben werden.

Nicht nur die theoretische Entwässerungsleistung, sondern auch die Geometrie der Anlage war ein entscheidender Faktor für den Entscheid. Im Rahmen der vorgezogenen Submission wurden Entwässerungsversuche mit verschiedenen Modellen durchgeführt, um das optimale Aggregat für die ARA Gossau-Grüningen ausfindig zu machen.



Nicht nur die SEA wurde ersetzt, sondern auch die dazugehörige Flockungshilfsmittelstation und die SEA Beschickung. In der untenstehenden Abbildung sind die von den Massnahmen betroffenen Anlagenteile rot gekennzeichnet.



Die Anlage wurde im September 2020 in Betrieb gesetzt und bringt einen guten TS-Gehalt von 31%. Auch energetisch kann das Aggregat sehr effizient betrieben werden.

Kurzbeschreibung für Homepage, 20. November 2020, pro/bue

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	5
2	Ziele	5
3	Grundlagen	5
4	Rahmenbedingungen	6
4.1	Klärschlammkonzept	6
4.2	Faulwasser	6
5	Ist-Zustand	6
5.1	Schlammmentwässerungsanlage	6
5.2	Flockungshilfsmittelanlage	7
5.3	SEA Vorlage und Filtratwasserschacht	7
5.4	Mulden und Austragssystem	8
6	Dimensionierung SEA	9
7	Technologievergleich SEA	10
7.1	Schneckenpresse	10
7.2	Dekanter	10
7.3	Raumbedarf	11
7.4	Vergleich Faulschlammmentwässerung	12
7.5	Technologieempfehlung	12
8	Entwässerungsversuche	13
8.1	Beschrieb	13
8.2	Versuche Picatech Huber AG	14
8.3	Versuche Filtech AG	14
9	Projektumfang und -beschreibung	15
9.1	Grundsätze	15
9.2	Überblick	15
9.3	Filtratwasserschacht	15
9.4	Vorlagebehälter SEA	16
9.5	Fördersystem Dünnschlamm	16
9.6	Entwässerungsanlage und Peripherie (FHM-Station)	16
9.7	Austragssystem und Mulde	17
9.8	Raumkonzept und Aufstellung	17
9.9	Provisorium	18
9.10	Betriebsgebäude	18
10	Bautechnik	19
10.1	Grundsätzliches im Projektrahmen	19
10.2	Erdbebensicherheit	19
10.3	Sanierung Filtratwasserschacht	19
10.4	Sanierung NKB 1	19
11	EMSRL-Konzept	19
11.1	Energieversorgung und Unterverteilungen (UV)	19
11.2	Automatisierungssystem / PLS	19
11.3	Messtechnik	20
11.4	Elektroinstallationen	20



11.5	Beleuchtung und Haustechnik	20
11.6	Beurteilung NISV	20
12	HLKS-Konzept	20
12.1	Lüftung pro Einheit	20
12.2	Heizung inkl. Wärmeerzeugung	21
12.3	Sanitär: Trinkwasser und Brauchwasser	21
13	Weitere Konzepte	21
13.1	Ex-Schutzkonzept	21
13.2	Materialisierungskonzept	21
13.3	Blitzschutzkonzept	21
14	Weitere projektrelevante Aspekte	21
14.1	Nachbarschaft	21
14.2	UVP-Pflicht	21
14.3	Umweltaspekte	21
14.4	CE-Konformität	21
15	Investitionskosten	22
15.1	Kostenvoranschlag SEA und Filtratwasserschacht	22
15.2	Fördermittel	22
16	Betriebskosten	22
17	Terminprogramm	23
17.1	Bauprogramm	23
18	Bauetappen	23
18.1	Provisorium	23
18.2	Weitere Schritte	24
19	Fazit	24
Beilagen		25
1.	R & I Schema SEA	25



1 Allgemeines

Der Dekanter der ARA Gossau/Grüningen ist veraltet. Die Steuerung musste anfangs 2019 ad hoc ersetzt werden. Die Werterhaltung des Aggregates ist möglichst schnell zu planen, damit zu Jahresbeginn 2020 über die Entwässerungsversuche und die Submission der Lieferant der neuen Anlage bestimmt werden kann.

Mit den Lieferzeiten von 4 Monaten kann der Anlageteil bis im Sommer 2020 ersetzt sein. Der aktuelle Lieferant Filtech kann für die Steuerung des eingebauten Aggregates keine Ersatzteile mehr liefern. Die Offerten werden bis im Februar 2020 eingeholt, so dass die Realisierung inkl. Lieferzeiten etc. auf den Sommer 2020 möglich ist. Als neues Aggregat soll eine Schneckenpresse und kein mehr Dekanter eingesetzt werden.

Mit dem Dekanterersatz soll auch der Zentratwasserspeicher saniert werden. Im Jahr 2019 konnte die Zustandsuntersuchung durchgeführt und die nötigen Massnahmen ausgeschieden werden. Die Abschlussarbeiten am NKB 2 mit der Installation des Geländers und der Räumersanierung finden ebenfalls im Sommer 2020 statt.

2 Ziele

Das Variantenstudium dient zum Bestimmen der Bestvariante für die neue Schlammabwasseranlage (SEA) und deren Peripherie. Für die jeweilige Bestvariante wird ein Vorprojekt mit einer Kostengenauigkeit von +/- 25% erarbeitet. Der Projektleitplan mit Kosten soll bis im Februar 2020 vollständig vorliegen.

Im Rahmen der Projektierung wird die Dimensionierung der Schlammabwasseranlage der ARA Gossau/Grüningen im Detail vorgenommen. Die Entwässerungstechnologie ist vor der Submission zu bestimmen.

Basierend auf der Dimensionierung und dem Technologieentscheid werden die Arbeiten ausgeschrieben, darauf aufbauend das Ausführungsprojekt erstellt und anschliessend realisiert. Die baulichen Ausführungen werden durch die Hunziker Betatech AG betreut.

3 Grundlagen

- Sitzung vom 22. August 2019 mit Betrieb und Geschäftsführerin
- Langfristiger Finanzplan der ARA Gossau/Grüningen
- Betriebsdaten ARA Gossau/Grüningen 2015 - 2018
- Dimensionierungsgrundlagen, Pläne und Schemata der ARA Gossau/Grüningen (ausgeführtes Bauwerk)
- Referenzprojekte und Erfahrungen wie z.B. ARA Reuss-Schachen/ Bassersdorf/ Kelleramt
- Kostangaben aus Referenzprojekten resp aus der vorgezogenen Submission

4 Rahmenbedingungen

4.1 Klärschlammkonzept

Gemäss Klärschlammkonzept des Kantons Zürich müssen seit dem 1. Juli 2015 alle zürcherischen ARA ihren Klärschlamm in der zentralen Klärschlammverwertungsanlage, am Standort des Klärwerks Werdhölzli, verwerten. Der angelieferte Klärschlamm muss einen TS-Gehalt von 25-35% aufweisen. Dies gilt als Rahmenbedingung für die ARA Gossau/Grünigen.

4.2 Faulwasser

Faulwasser fällt bei der Faulschlammmentwässerung an und ist stark mit Ammonium und Phosphor belastet. Auf der ARA Gossau/Grünigen wird das Faulwasser im Filtratwasserschacht gesammelt und anschliessend der Biologie zugegeben. Ammonium und Phosphor müssen ausreichend eliminiert werden, damit die geltenden Einleitbedingungen gemäss Gewässerschutzgesetz und Verfügung der kantonalen Gewässerschutzfachstelle eingehalten werden.

Tabelle 1: Einleitbedingungen ARA Gossau/Grünigen

Parameter	Parameter	Anforderung (mg/l)	Höchstwert (mg/l)	Abbauleistung
Gesamte ungelöste Stoffe	GUS	5.0	20	
Biologischer Sauerstoffbedarf	BSB ₅	10.0	30	≥ 90%
Chemischer Sauerstoffbedarf ²⁾	CSB	40.0		
Gelöster org. Kohlenstoff	DOC	10.0	20	≥ 85% bez. TOC
Ammonium-Stickstoff ¹⁾	NH ₄ -N	1.0		≥ 90% bez. TKN
Nitrit-Stickstoff ²⁾	NO ₂ -N	0.3		
Stickstoff total ³⁾	N _{tot}			
Phosphor total ⁴⁾	P _{tot}	0.2		≥ 80%
Durchsichtigkeit nach Snellen		> 30 cm		> 30 cm

¹⁾ Gilt für Abwassertemperaturen von mehr als 10°C.

²⁾ Richtwert

³⁾ Anlagen, bei denen keine Abflusskonzentration und kein Reinigungseffekt für Gesamtstickstoff festgelegt sind, müssen so betrieben werden, dass bei der Abwasserreinigung und der Schlammbehandlung möglichst viel Stickstoff eliminiert wird. Bauliche Anpassungen sind so weit vorzunehmen, als dies mit geringem Aufwand möglich ist; dies gilt insbesondere für Anlagen, die bereits eine Nitrifikation durchführen (GschV 1998).

⁴⁾ Da die ARA Gossau/Grünigen im Einzugsgebiet des Greifensees liegt, gelten bezüglich Phosphor strengere Einleitbedingungen als nach GschV.

5 Ist-Zustand

5.1 Schlammmentwässerungsanlage

Zurzeit wird der ausgefaulte Klärschlamm mit einem Dekanter entwässert. Der Dekanter befindet sich auf einer leicht erhöhten Ebene im Erdgeschoss der Entwässerungshalle. Der entwässerte Schlamm wird unterhalb vom Dekanter aufgefangen und mit Hilfe von einem Austragssystem zur Mulde gefördert.

Unterhalb vom Dekanter befindet sich ein Abfluss, über welchen das Faulwasser zum Filtratwasserschacht, welcher sich im UG befindet, geleitet wird.



Abbildung 1: Dekanter (links) und Abwurfbereich (rechts)

5.2 Flockungshilfsmittelanlage

Die Flockungshilfsmittelanlage befindet sich unmittelbar neben dem Dekanter. Der Flockungshilfsmittelbehälter ist oberhalb der Anlage auf einem Gestell positioniert. Die Flockungsmittellösung aus der Flockungshilfsmittelanlage wird mit Hilfe einer Pumpe direkt dem Dekanter zugegeben. Ein Flockungsreaktor besteht nicht.



Abbildung 2: FHM Anlage (links) und FHM Pumpe (rechts)

5.3 SEA Vorlage und Filtratwasserschacht

Die SEA Vorlage (200 m³) und der Filtratwasserschacht (265 m³) befinden sich unterhalb der Entwässerungshalle. Die SEA Vorlage besteht aus zwei Kammern (ca. 90 m³ + 110 m³), welche mit einem Durchbruch verbunden sind. Pro Kammer besteht jeweils ein Rührwerk, damit der Schlamm möglichst homogen der SEA zugeführt werden kann. Die SEA Vorlage und der Filtratwasserschacht sind über

Bodendeckel zugänglich. Die SEA Vorlage wurde vor kurzem saniert und ist in gutem Zustand. Für den Filtratwasserschacht ist eine bauliche Sanierung erforderlich.

Die Pumpen, Armaturen und Leitungen zur Förderung von Filtratwasser und Dünnschlamm befinden sich im UG unmittelbar neben der SEA Vorlage und dem Filtratwasserschacht. Die Pumpen, Armaturen und Leitungen, welche den Dünnschlamm zur SEA befördern sind alt und nicht mehr in einem sehr guten Zustand. Im Gegenteil dazu, wurden die Pumpen, Armaturen und Leitungen, welche das Filtratwasser befördern, vor kurzem ersetzt. Zur Erhöhung der Betriebssicherheit wird heute vor den Dünnschlammumpen ein Mazerator eingesetzt.



Abbildung 3: Pumpen, Leitung und Armaturen zur Förderung von Dünnschlamm (vorne im Bild) und Filtratwasser (hinten im Bild).

5.4 Mulden und Austragssystem

Der entwässerte Schlamm wird heute im Abwurfbereich des Dekanters aufgefangen und mit dem bestehenden Fördersystem zur Mulde befördert, welche sich in der Entwässerungshalle befindet. Das Austragssystem und die Mulde sind relativ neu und in gutem Zustand.



Abbildung 4: Mulde (links) und Austragssystem (rechts)



6 Dimensionierung SEA

In den Betriebsjahren 2016-2018 lag der Faulschlammanfall zwischen 8'049 m³/a und 8'515 m³/a. Dies entspricht einem mittleren Faulschlammanfall von 22 m³/d bzw. 23 m³/d. Der TS-Gehalt lag bei 2.4-2.6 %.

Tabelle 2: Betriebsdaten ARA Gossau/Grünigen 2016-2018

Parameter			2016	2017	2018
Bevölkerung	Einwohner	E	13'222	13'300	13'750
Belastung (inkl. Gewerbeanteil)	Einwohnerwert	EW	13'700	13'800	14'400
Faulschlamm flüssig	Anfall	m ³ /a	8'257	8'515	8'049
	TS-Gehalt	%	2.6	2.4	2.6
	TS-Fracht	t/a	203	204	201
	Spez. TS-Fracht	gTS/EW/d	42	42	40

Aggregate zur Faulschlammmentwässerung werden basierend auf dem im Ausbauziel erwarteten Faulschlammanfall dimensioniert. Relevant für die Dimensionierung sind der Faulschlammanfall und die TS-Fracht. Basierend auf den Betriebsdaten der ARA Gossau/Grünigen und der Belastungsprognose, welche im Jahr 2019 aktualisiert wurden, kann der Faulschlammanfall im Ausbauziel abgeschätzt werden. Bei Inbetriebnahme der neuen Faulschlammmentwässerung in 2020 kann mit dem Ausbauziel 2035 gerechnet werden in welchem ein durchschnittlicher Faulschlammanfall von ca. 27 m³/d und eine mittlere TS-Fracht von ca. 680 kgTS/d erwartet wird.

Tabelle 3: Prognostizierter Schlammanfall ARA Gossau/Grünigen

Parameter			2020	2030	2035	2040	2045
Belastung (inkl. Gewerbeanteil)	Einwohnerwert	EW	14'550	16'050	16'800	17'560	18'310
Faulschlamm flüssig	Anfall	m ³ /a	8'680	9'540	9'970	10'400	10'825
	TS-Gehalt	%	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	TS-Fracht	t/a	220	240	250	260	270
	Spez. TS-Fracht*	gTS/EW/d	41	41	41	41	41

*Basierend auf den Betriebsdaten.

Das Aggregat zur Faulschlammmentwässerung muss den anfallenden Faulschlamm während einer bestimmten Zeit entwässern können. Die Betriebszeiten des Aggregats haben einen grossen Einfluss auf die Dimensionierung (bzw. auf die benötigte Aggregatgrösse). Die Schneckenpresse wird auf einen Betrieb von 8 h/d und 5 d/Woche ausgelegt. Gemäss dem prognostizierten Schlammanfall ergibt sich eine Durchsatzleistung von 120-140 kgTS/h.

7 Technologievergleich SEA

Für die Schlammwässerung stehen verschiedene Verfahren wie Dekanter (Zentrifugen), Schneckenpressen oder Saftpressen zur Verfügung. Nachfolgend werden die Schneckenpresse und der Dekanter vorgestellt sowie die Eigenschaften der verschiedenen Verfahren einander gegenübergestellt. Die Saftpresse ist nur einmal in der Schweiz im Einsatz und wird aus betrieblichen Gründen nicht mehr empfohlen, daher wird diese auch nicht vorgestellt.

7.1 Schneckenpresse

Bei der Schneckenpresse wird der Schlamm mit einer konischen Schneckenwelle an das Aussensieb gepresst wobei Wasser entzogen wird. Durch die konische Form der Schneckenwelle nimmt das Volumen zwischen Schneckenwelle und Aussensieb in Laufrichtung ab.

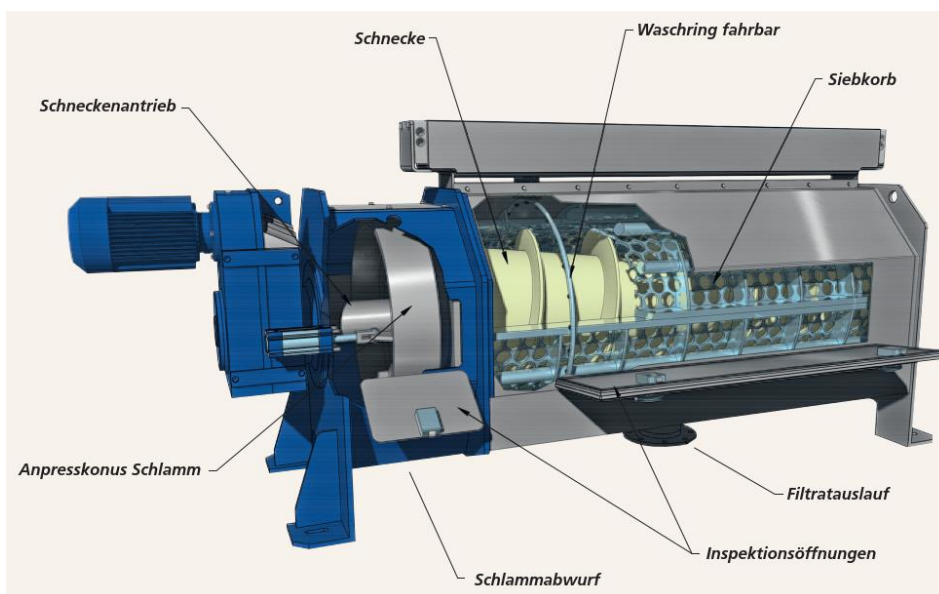


Abbildung 5: Schneckenpresse (www.filtech.ch)

7.2 Dekanter

Die Hochleistungszentrifuge ist unterteilt in eine Klärzone, in welcher sich die Feststoffe unter Einwirkung der Zentrifugalkraft absetzen und einer Kompressionszone, in welcher der Schlamm mit Hilfe einer Schnecke weiter entwässert wird.



Abbildung 6: Dekanter (www.alfalaval.de)

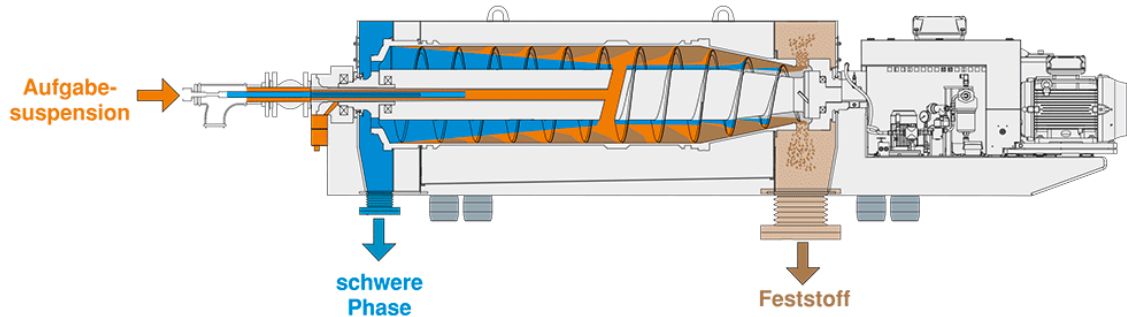


Abbildung 7: Prinzipschema Dekanter (www.hillerzentri.de)

7.3 Raumbedarf

Im Vergleich zum Dekanter beanspruchen Schneckenpressen in der Länge etwas mehr Platz. Die Abbildung unten zeigt den Grössenvergleich. Im bestehenden SEA Gebäude kann trotz der etwas längeren Bauweise eine Schneckenpresse installiert werden.

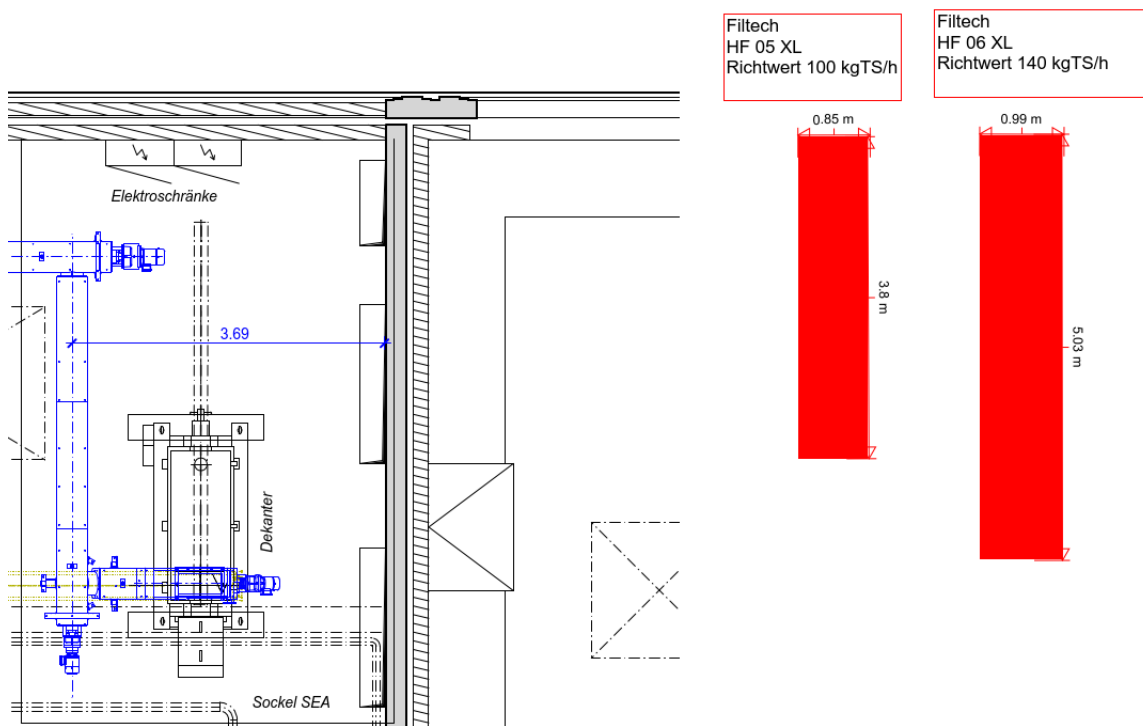


Abbildung 8: Abmessungen Schneckenpresse von zwei Grössen gegenüber dem Dekanter.

7.4 Vergleich Faulschlammwässerung

Die nachfolgende Tabelle zeigt den Vergleich der beiden Technologien anhand von relevanten Kriterien.

Tabelle 4: Verfahrensvergleich Schneckenpresse vs. Dekanter

Parameter	Einheit	Schneckenpresse	Dekanter
Entwässerungsmethode	-	Filtration	Sedimentation durch Zentrifugalkräfte
Entwässerungsgrad	% TS	25 - 35	32 - 37
spez. Flockungsmittelverbrauch	kgWS/tTS _{nass}	6 – 15	8 – 14
spez. Energiebedarf (inkl. FHM-Anlage & Pumpen)	kWh/m ³ Schlamm	0.6 -1.0	1.5 – 2.2
	kWh/tTS	20 – 40	60 – 90
Abscheidegrad	%	96	98
Trinkwasserverbrauch	m ³ /h	7	3
Brauchwasserverbrauch	l/ Spülung	250-500	1'500
Lärmbedarf	dB	50 – 60	ca. 80
Lebensdauer (Amortisationszeitraum)	a	~ 20	~ 12
Platzbedarf		Hoch	gering
Betriebssicherheit		Hoch	mittel
Unterhalt/ Verschleiss		gering	mittel
Betriebsdauer	h	12-24h, durchgehend	8h, Arbeitstag
Personalaufwand	h/Betriebstag	0.5	0.5
Gesamtbeurteilung		Abhängig von der Betriebsweise und den Ansprüchen Betrieb	

WS = Wirksubstanz

Quellenangabe

- *Stand der Technik für die (mechanische) Entwässerung von Klärschlamm, 2013, AWEL ZH*
- *Handbuch Energie in ARA, 2008/2010, BFE*
- *Erfahrungen HBT*

7.5 Technologieempfehlung

Die beiden Technologien sind vergleichbar und können beide auf der ARA Gossau/Grünigen eingesetzt werden. Die Schneckenpresse überzeugt mit ihrem einfachen Handling und der einfacheren Betriebsführung mit tieferen Leistungen. Die Dekanter können heute ebenfalls gut automatisiert und steuerungstechnisch überwacht werden, so dass auch Dekanter auf einer mittelgrossen Anlage installiert werden könnte. Dennoch sprechen auf der ARA Gossau/Grünigen die Argumente für die Schneckenpresse mit der tieferen Leistungsaufnahme und dem optimierten Lastmanagement und der erwähnten einfacheren Betriebsweise.

Bezüglich Entwässerungsgrad wird die Entwässerung mit 30% TS (Schneckenpresse) zu rund 45 Lastwagenfahrten führen wobei die Entwässerung auf 34% TS (Dekanter) zu rund 40 Lastwagenfahrten führt im 2035 – ca. 10% weniger und rund 2'000 CHF/a. Diese 2'000 CHF/a können mit dem ruhigeren Betrieb, den kleineren peripheren Aggregaten, dem Lastausgleich und den geringeren Geräuschemissionen ausgeglichen werden.

An der BK vom 19. September 2019 wurde die Technologie der Schlammentwässerung als **Schneckenpresse** bestätigt.

8 Entwässerungsversuche

8.1 Beschrieb

Die Schlammentwässerungsversuche werden im Rahmen der Submission durch die Picatech Huber AG und die Filtech AG durchgeführt. Die Versuche zeigen, welche Entwässerungswerte mit einer Schneckenpresse auf der ARA Gossau/Grüningen erreicht werden können. Die Unternehmungen können basierend auf diesen Versuchen einen zuverlässigen Garantiewert angeben. Des Weiteren kann der Betrieb der ARA erste Erfahrungen mit den Schneckenpressen der beiden Anbieter sammeln und potenzielle Vor- und Nachteile der Maschinen identifizieren.

Die Schlammentwässerungsversuche wurden mit mobilen Schneckenpressen durchgeführt, welche mit Hilfe eines LKW Anhängers auf die ARA Gossau/Grüningen transportiert wurden. Alle benötigten Aggregate (Flockungshilfsmittelanlage, Pumpen etc.) waren bereits in den LKW Anhängern installiert. Der Anhänger wurde so positioniert, dass der entwässerte Schlamm in die bestehende Mulde überfallen konnte (Abbildung 9).



Abbildung 9: Mobile Schneckenpresse der Huber Picatech AG auf der ARA Gossau/Grüningen.

Notwendig für die Versuche waren seitens ARA ein Trinkwasser-, Brauchwasser- und Stromanschluss. Des Weiteren musste gewährleistet werden, dass genug Dünnschlamm vorhanden war und dass das Zentratwasser im Freispiegel abgeleitet werden konnte.

8.2 Versuche Picatech Huber AG

Die Huber Picatech AG führte die Schlammentwässerungsversuche mit einer Q-Press 440.2 VFA «Thetis2» durch. Der optimale Durchsatz der Maschine liegt bei ca. 85 kgTS/h (maximaler Durchsatz bei ca. 125 kgTS/h). In Tabelle 5 werden die Resultate der Versuche zusammengefasst. Der Faulschlamm der ARA Gossau/Grüningen liess sich mit der Q-Press 440.2 sehr gut entwässern. Es wurde ein TS-Gehalt im Dickschlamm von bis zu 32.7% erreicht. Die Qualität des Filtratwassers war sehr gut. Im Schnitt konnte ein Abscheidegrad von 98.2% über den gesamten Versuchszeitraum erreicht werden.

Tabelle 5: Resultate Schlammentwässerungsversuche Picatech Huber AG.

Parameter	Einheit	Wert Versuche	Langfristig erreichbar
TS-Gehalt Dünnschlamm	%	2.97 – 3.20	-
Mineralischer Anteil / Glührückstand Dünnschlamm	%	51.3	-
Trockensubstanz entwässerter Schlamm	%	28.4 – 32.7	30.0
Spezifischer FHM-Verbrauch	kg/tTS	16.7 – 17.8	18
Filtrat Absetzung Imhoff	ml/L	-	-

8.3 Versuche Filtech AG

Die Filtech AG führe die Schlammentwässerungsversuche mit einer mobilen Schneckenpresse des Typs HF 07 von IEA durch. Der optimale Durchsatz der Maschine liegt bei ca. 140 kgTS/h (maximaler Durchsatz bei ca. 390 kgTS/h). In Tabelle 6 werden die Resultate der Versuche zusammengefasst. Langfristig kann gemäss Angaben der Filtech AG ein TS-Gehalt von 30-33% und ein spezifischer FHM-Verbrauch von 15-17 kg/tTS erreicht werden. Die Qualität des Filtratwassers war bei optimierten Einstellungen gut und lag im Bereich von 30-50 ml/L. Der Betrieb der Anlage erwies sich als äusserst stabil und überwachungsarm. Das Flockungsmittel Produkt 2171 G von Flonex (wird heute auf der Zentrifuge eingesetzt) erbrachte die besten Resultate.

Tabelle 6: Resultate Schlammentwässerungsversuche Filtech AG.

Parameter	Einheit	Wert Versuche	Langfristig erreichbar
TS-Gehalt Dünnschlamm	%	2.9 – 3.0	-
Mineralischer Anteil / Glührückstand Dünnschlamm	%	44	-
Trockensubstanz entwässerter Schlamm	%	27.7 – 34.5	30 - 33
Spezifischer FHM-Verbrauch	kg/tTS	13 - 22	15 - 17
Filtrat Absetzung Imhoff	ml/L	30 - 80	30

Die Filtech AG weist darauf hin, dass der Dünnschlamm Veränderungen unterliegt und dass diese zu unterschiedlichen Entwässerungsergebnissen führen können. Die Entwässerbarkeit wird durch das

anorganisch/organische Verhältnis des Dünnschlamms, den TS-Eingang, die elektrische Leitfähigkeit, den pH-Wert, die Schlammtemperatur und den Einsatz von Fällmitteln beeinflusst.

9 Projektumfang und -beschreibung

9.1 Grundsätze

Bei der Anwendung von Massnahmen werden bestehende Anlagenteile so weit wie möglich weiterverwendet um eine nachhaltige Bewirtschaftung der bestehenden Anlage zu gewährleisten. Durch eine enge Zusammenarbeit mit dem Betrieb werden Lösungen erarbeitet, welche eine hohe Betriebssicherheit und Wartungsfreundlichkeit gewährleisten.

9.2 Überblick

Der Projektumfang umfasst die sanierungsbedürftigen Anlagenteile im Bereich der Faulschlammwässerung. Zusammen mit dem Betrieb der ARA wurden die Anlagenteile identifiziert und sind im unten aufgeführten Schema rot markiert. Der Filtratwasserstapel, ein Rührwerk in der SEA Vorlage, das Dünnschlammfördersystem, die Flockungshilfsmittelstation und die SEA gehören zum Projektumfang.

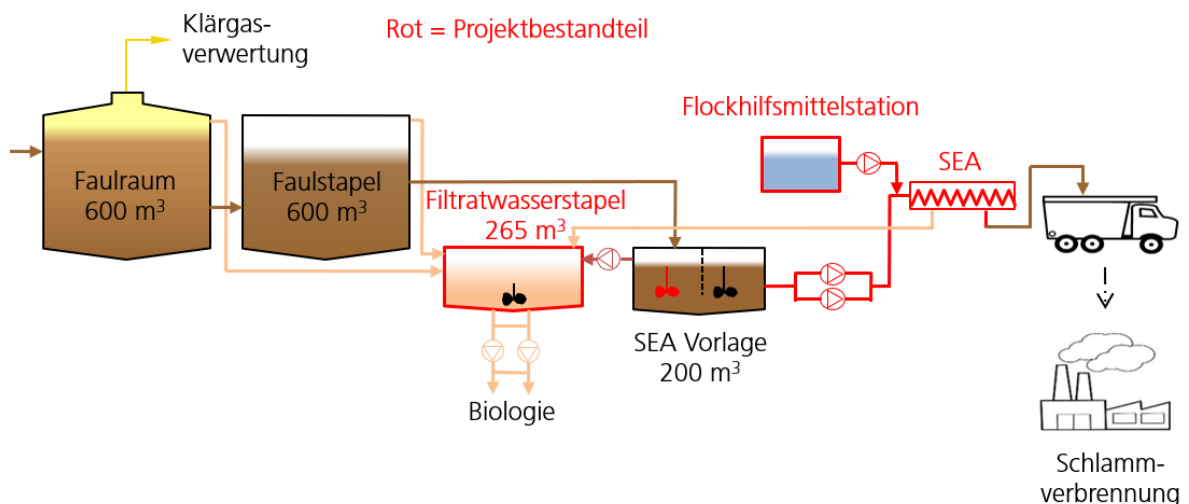


Abbildung 10: Schema heutige Schlammbehandlung und -entsorgung ARA Gossau/Grünigen

9.3 Filtratwasserschacht

Der Filtratwasserschacht wird mit dem Ersatz der SEA saniert. Das Rührwerk und das Filtratwasserfördersystem wurden kürzlich ersetzt und sind nicht Teil vom Projektumfang. Die Drucksonde wird ersetzt, da sie oft Störungen aufweist.

Konkret umfasst das Projekt folgende Massnahmen beim Filtratwasserschacht:

- Bauliche Sanierung Filtratwasserschacht
- Ersatz der Drucksonde durch eine VEGA Sonde

9.4 Vorlagebehälter SEA

Der Vorlagebehälter SEA wurde vor kurzem saniert. Eine bauliche Sanierung ist deshalb nicht notwendig. Das Rührwerk in der hinteren Kammer muss ersetzt werden (Rührwerk in der vorderen Kammer in gutem Zustand). Die Drucksonde muss ersetzt werden, da sie in der Vergangenheit unzuverlässige Daten geliefert hat.

Konkret umfasst das Projekt folgende Massnahmen beim Vorlageschacht:

- Ersatz des Flygt Rührwerks im hinteren Schacht (SEA 84 01) durch ein identisches Rührwerk, damit die Aufhängungen beibehalten werden können.
- Ersatz der Drucksonde (SEA 12 01) durch eine neue VEGA Sonde

9.5 Fördersystem Dünnschlamm

Die Leitungen, über welche der Dünnschlamm vom Vorlagenbehälter zur SEA gefördert wird, werden ersetzt und den neuen Armaturen, Pumpen und der Schneckenpresse angepasst. Die Handschieber, welche sich unmittelbar am Vorlagebehälter befinden werden ersetzt. Der Mazerator wird entfernt, da dieser durch den Einsatz einer Strainpress nicht mehr notwendig ist. Die Gummikompensatoren werden demontiert, da diese nach der Entfernung des Mazerators nicht mehr benötigt werden. Die Dünnschlammumpen werden ersetzt durch identische Pumpen wie beim Filtratwasserschacht. Die Drucksonden, welche sich kurz nach den Pumpen befinden sind in gutem Zustand und werden beibehalten. Die Druckschläger werden demontiert und die darüber liegenden Handschieber durch Pneumaten ersetzt. Der Handschieber, welcher sich im EG neben der SEA befindet, wird ersetzt. Der MID zur Messung vom Dünnschlammfluss wurde vor ca. 2 Jahren von Krohne gewartet und der Messkopf wurde ersetzt. Die Besichtigung zeigt jedoch, dass dieser neu installiert werden muss.

Konkret umfasst das Projekt folgende Massnahmen:

- Ersatz der Leitungen und Anschlüsse zwischen Vorlagebehälter und SEA und Anpassung an die neuen Armaturen und die Schneckenpresse
- Ersatz der Handschieber welche sich direkt am Vorlagebehälter befinden
- Rückbau vom Mazerator
- Rückbau der Gummikompensatoren
- Ersatz der Dünnschlammumpen
- Ersatz der Trockenlaufschutzeinrichtungen (bzw. Temperatursensoren)
- Rückbau der Rückschläger
- Ersatz der Handschieber, welche sich über den Pumpen befinden, durch Pneumaten
- Ersatz des Handschiebers, welcher sich im EG neben der SEA befindet
- Ersatz der Dünnschlamm Durchflussmessung (SEA 1101)

9.6 Entwässerungsanlage und Peripherie (FHM-Station)

Der bestehende Dekanter wird durch eine Schneckenpresse ersetzt. Der Schneckenpressenlieferant liefert ebenfalls eine neue Flockungshilfsmittelstation und einen Flockungsreaktor. Die Flockungsmittelstation wird am Standort der alten Station installiert. Ein neues Gestell wird aufgestellt, so dass der Flockungsmittelbehälter weiterhin oberhalb der Station positioniert werden kann. Die Flockungsmittelpumpe, die Flockungsmittelleitungen sowie die Flockungsmitteldurchflussmessung werden ersetzt.



Konkret umfasst das Projekt folgende Massnahmen:

- Ersatz des Dekanters durch eine Schneckenpresse
- Bauliche Anpassungen Sockel
- Ersatz FHM-Station mit 3 Kammern (R&I: Flockungsmittelpumpe direkt auf die erste Kammer)
- Ersatz der Brauchwasser- und Flockungsmittelleitungen und der dazugehörigen Armaturen
- Ersatz Flockungsmittelpumpen (SEA 8105 und SEA 8104)
- Ersatz FHM-Durchflussmessung (SEA 1102)
- Neues Metallgestell für den FHM-Behälter

9.7 Austragssystem und Mulde

Das Austragssystem für den entwässerten Schlamm ist neu (2015) und braucht lediglich ein paar Anpassungen im Abwurfbereich damit Kompatibilität mit der Schneckenpresse besteht. Die Mulde wird beibehalten.

Konkret umfasst das Projekt folgende Massnahmen:

- Geringe Anpassungen des Austragssystems auf das neue Aggregat (evtl. ist eine Anpassung der Trichterbleche ausreichend)

9.8 Raumkonzept und Aufstellung

Die Schneckenpresse wird am Standort des bestehenden Dekanters aufgestellt. Je nach gewähltem Modell wird die Schneckenpresse vor allem in der Länge etwas mehr Platz beanspruchen. Mit den gegebenen Platzverhältnissen ist dies jedoch kein Problem.

Der alte Elektroschrank wird rückgebaut und der neue im bestehenden Elektroraum aufgestellt. Die neue FHM-Anlage wird am Standort der alten installiert. Der FHM-Behälter wird auf einem neuen Gestell oberhalb der bestehenden FHM-Anlage positioniert.

Das Austragssystem für den entwässerten Schlamm, sowie die Position der Mulden wird beibehalten.

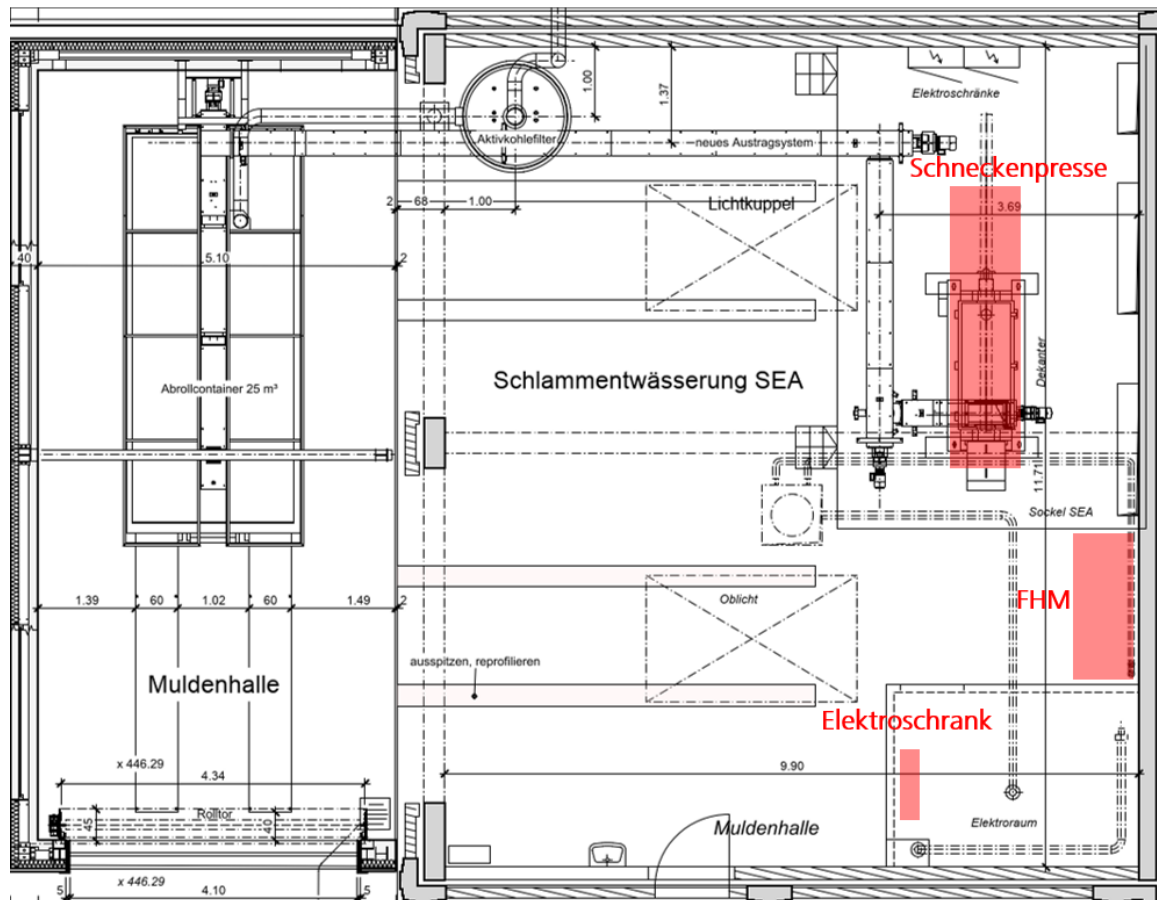


Abbildung 11: Situationsplan Entwässerungshalle Erdgeschoss und neue Aufstellung SEA

9.9 Provisorium

Während dem Ersatz der SEA, der FHM-Anlage, des Dünnschlammfördersystems etc. (ca. 5 Wochen) muss der Schlamm mit Hilfe eines Provisoriums entwässert werden. Hierzu kann eine mobile Entwässerungsanlage verwendet werden (ähnliche Aufstellung wie bei den Schlammwässerungsversuchen).

Während der baulichen Sanierung des Filtratwasserschachts (ca. 5-7 Wochen) kann das Filtratwasser in den Platzentwässerungsschacht geleitet werden. Je nach Wunsch des Betriebs kann die Nutzungsdauer des Platzentwässerungsschachts, durch die Zwischenspeicherung des Dünnschlammes im Faulstapel und in der SEA Vorlage, reduziert werden. Dazu muss vor der Sanierung freies Volumen in diesen Behältern geschaffen werden. Bei vollständiger Entleerung könnte der Dünnschlamm bis zu 4 Wochen zwischengespeichert werden.

9.10 Betriebsgebäude

Die Wandplatten hinter der bestehenden FHM-Anlage werden ersetzt. Die neuen Wandplatten befinden sich bereits auf Lager und werden so ersetzt wie die Wandplatten links von der FHM-Anlage. Die Heizleitungen welche am Heizlüfter entlanglaufen (vom Keller aus) werden ersetzt. In diesem Bereich gab es mal eine Leckage.

Konkret umfasst das Projekt folgende Massnahmen:

- Installation von neuen Wandplatten hinter der bestehenden FHM-Anlage
- Ersatz der Heizleitungen, welche hinter der FHM-Anlage entlanglaufen

10 Bautechnik

10.1 Grundsätzliches im Projektrahmen

Die baulichen Massnahmen im Rahmen des Projektes Ersatz SEA sind im Kapitel 9 an unterschiedlichen Stellen aufgeführt.

10.2 Erdbebensicherheit

Die Aggregate und Leitungen werden gemäss der Anforderung vom Kanton zur Erdbebensicherheit fixiert. Es werden keine statischen Veränderungen am Gebäude vorgenommen. Baulich bleibt der bestehende Zustand Erdbebensicherheit.

10.3 Sanierung Filtratwasserschacht

Gemäss Untersuchungsbericht aus dem 2019 muss der Filtratwasserschacht saniert werden. Diese Arbeiten erfolgen mit dem Ersatz der SEA, da in dieser Zeit kein Filtrat dem Schacht zugeführt wird.

10.4 Sanierung NKB 1

Die Beschichtung des Räumers des NKB 1 und die Montage der Geländer sind noch ausstehend. Diese werden identisch ausgeführt wie beim NBK 2 im 2019.

11 EMSRL-Konzept

11.1 Energieversorgung und Unterverteilungen (UV)

Die bestehende Unterverteilung SEA ist in einem separaten Raum innerhalb der SEA-Halle platziert. Der Energieanschluss erfolgt direkt ab der Niederspannungs-Hauptverteilung NSHV im Betriebsgebäude. Der heutige Energieanschluss ist für die neue Einrichtung weiterhin genügend gross dimensioniert.

Für die neuen Komponenten der Entwässerungs- und Flockungsmittelanlage wird die UV SEA bauseits mit weiteren Schaltschrankfelder ergänzt. Mit dieser Aufstellung sind die klimatischen Verhältnisse für die Einbauten optimal.

Frequenzumrichter für die Ansteuerung der Antriebe werden gemäss Konzept der ARA Gossau jeweils vor Ort beim Aggregat platziert.

Während der Umbauphase wird die provisorische Schlammmentwässerung, identisch der Versuchsanlage, über einen 32A Anschluss ab der UV Schlamm mit Energie versorgt.

11.2 Automatisierungssystem / PLS

Die Automatisierung der neuen SEA und der Peripherie (FHM-Station) läuft neu vollumfänglich über das übergeordnete Prozessleitsystem der Chestonag AG. Es werden keine Fremdsteuerungen (Blackbox) mehr eingesetzt.

Der Anlagenlieferant liefert die Vorlagen für das Elektroschema, sämtliche technische Unterlagen wie Anschlusschemas und Elektrodaten, ein R&I sowie den detaillierten Steuerbeschrieb über den gesamten Lieferumfang.

Im Weiteren nimmt der Anlagenlieferant an der Inbetriebsetzung teil und prüft sämtlich Vorgaben auf korrekte Umsetzung. Er hat die IBS und Überprüfung abschliessend zu bestätigen im Rahmen einer Konformitätserklärung.

Das Austragssystem wird steuerungstechnisch nicht verändert. Dieser Teil der Anlage läuft bereits auf dem Chestonag System und wird wo notwendig angepasst.

11.3 Messtechnik

Alle für das System SEA und auch für den TS-Austrag im Faulschlamm beeinflussende Messtechnik wird mit der SEA submittiert. Damit kann der Lieferant für die Systemgarantie in die Verantwortung gezogen werden. Folgende Messungen wurden im Devis SEA berücksichtigt:

- Trockenlaufschutz und Druckmessungen mit den Wangen Pumpen
- Krone Messung (Coriolis, Q und TS)
- FHM inkl MID und Niveaumessungen

Folgende Messungen werden separat über den bauseitigen EMSRL Planer submittiert:

- Seilsonden in den Vorlagebehältern
- Hochalarmbirnen soweit notwendig

11.4 Elektroinstallationen

Die Elektroinstallationen werden der neuen Ausrüstung entsprechend ergänzt und angepasst. Aufgrund der Verhältnisse innerhalb der SEA-Halle werden ausschliesslich korrosionsbeständige Materialien eingesetzt.

11.5 Beleuchtung und Haustechnik

Die bestehende Beleuchtung, Haustechnik mit Lüftung und Steckdosenkästen werden unverändert übernommen.

11.6 Beurteilung NISV

Aufgrund der zukünftig reduzierten Energieaufnahme aufgrund des gewählten Entwässerungssystems und der geplanten Aufstellung der Anlagenkomponenten kann von der Einhaltung der NISV ausgegangen werden. Zusätzliche Optimierungen werden z.B. mit der Verwendung von abgeschirmten Leistungskabel und einem durchgängigen Potenzialausgleich erreicht.

12 HLKS-Konzept

12.1 Lüftung pro Einheit

Die Lüftung wird wie bis anhin weiter betrieben.



12.2 Heizung inkl. Wärmeerzeugung

Die Lüftung wird wie bis anhin weiter betrieben. Die alten, rostigen HLK-Anschlussleitungen werden ersetzt.

12.3 Sanitär: Trinkwasser und Brauchwasser

Die Sanitärinstallationen werden wie bis anhin weiter betrieben. Die Anschlüsse an die neue FHM-Station werden vorgenommen.

13 Weitere Konzepte

13.1 Ex-Schutzkonzept

Die Schlammentwässerungshalle ist Ex Zone 2. Die geltenden Richtlinien des Ex-Schutzkonzeptes werden im Rahmen des Projektes berücksichtigt.

13.2 Materialisierungskonzept

Die Materialisierungen der heutigen Installationen werden übernommen.

13.3 Blitzschutzkonzept

Erweiterungen werden im Rahmen des bestehenden Blitzschutzkonzeptes überprüft. Die neuen Geländer müssen ergänzt werden.

Der SEA Ersatz erfolgt im bestehenden Gebäude und hat keine Änderungen des Blitzschutzes zur Folge.

14 Weitere projektrelevante Aspekte

14.1 Nachbarschaft

Mit den Werterhaltungsmassnahmen wird die Nachbarschaft nicht tangiert.

14.2 UVP-Pflicht

Für das Werterhaltungsprojekt besteht keine UVP-Pflicht.

14.3 Umweltaspekte

Mit einer effizienten Schlammentwässerung werden die Schlammtransporte reduziert. Es ist aufgrund der gleichbleibenden Entwässerungsgrad mit der neuen Technologie mit keinen massgebenden Veränderungen zu rechnen.

14.4 CE-Konformität

Die bestehende CE Konformität der ARA Gossau/Grünigen wird mit den neuen Anlageteilen erweitert. Die massgebenden Dokumente werden von den Lieferanten eingefordert.

15 Investitionskosten

15.1 Kostenvoranschlag SEA und Filtratwasserschacht

Tabelle 7: Kostenvoranschlag nach BKP Nummer (+/- 15%)

BKP	Arbeitsgattung	Total (CHF exkl. MwSt.)
1	Vorbereitungsarbeiten	4'000.00
2	Gebäude	164'000.00
6	Verfahrenstechnische Ausrüstungen / EMSR-Technik	366'500.00
5	Technische Arbeiten, Nebenkosten	124'500.00
	Gesamttotal	659'000.00

exkl. Reserve

15.2 Fördermittel

Für dieses Vorhaben stehen keine Fördermittel zur Verfügung. Es handelt sich um einen reinen Werterhalt.

16 Betriebskosten

Die Betriebskosten für die neue SEA setzen sich zusammen aus dem Strombedarf, Flockungshilfsmittelverbrauch und den Entwässerungskosten. Die Kosten bleiben im heutigen Rahmen.

Tabelle 8: Betriebskosten (+/- 15%)

Pos		CHF/a (exkl. MwSt.)
1	Flockungshilfsmittel (Preis gemäss Unternehmer)	13'000.00
2	Stromkosten (0.15 CHF/kWh)	2'000.00
3	Entsorgung Dickschlamm (1.05t/m ³ , 104 CHF/t, Transport & Entsorgung)	87'000.00
4	Revisionen, Material, Personal	2'000.00
	Gesamttotal	104'000.00



17 Terminprogramm

17.1 Bauprogramm

Das Bauprogramm lautet wie folgt:

- Schaltschrankbau KW 21-26
- Ausserbetriebnahme SEA KW 22
- Baumeisterarbeiten KW 22-24
- Installation Aggregate KW 23-26
- Sanierung Filtratwasserschacht KW 24-28
- Elektroinstallationen KW 27-28
- Ersatz Heizleitungen und Wandplatten KW 27
- Gips- und Malerarbeiten KW 28
- IBS KW 29
- Ausserbetriebnahme NKB KW 31-33
- Sanierung Räumler KW 32
- Neue Geländer KW 34

18 Bauetappen

- Detailplanung und Submission SEA September 2019 – Mitte Februar 2020
- Ausführung SEA, Peripherie Mitte Februar 2020 – Anfang Juli 2020
- IBS neue SEA Mitte Juli 2020
- Ausführung NKB Anfang August 2020
- IBS neues NKB Ende August 2020

18.1 Provisorium

Gemäss Terminprogramm wird der Schlamm in den Kalenderwochen 25-29 provisorisch entwässert. In dieser Zeit findet der Ersatz der Schlammmentwässerungsanlage statt und es werden Maler- und Gipsarbeiten ausgeführt.

Während der Sanierung des Filtratwasserstapels (Kalenderwoche 24-28) kann der anfallende Faulschlamm in den ersten 2-3 Wochen zwischengestapelt werden. Danach wird der Platzwasser Entwässerungsschacht provisorisch als Filtratwasserstapel genutzt.

- Installation Provisorium KW 24 (8. Juni – 9. Juni)
- Laufzeit Provisorium KW 25-29 (15. Juni – 17. Juli)

18.2 Weitere Schritte

Um den bestehenden Dekanter in der ersten Hälfte 2020 zu ersetzen, schlagen wir folgendes Vorgehen vor:

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| • Vergabe Schlammwässerung | Vorstandssitzung Ende Feb 2020 |
| • Bestellung Aggregat | Ende Feb 2020 |
| • Submission Peripherie | Mitte März 2020 |
| • Realisierung | ab Juni 2020 |

19 Fazit

Die erreichte Lebensdauer des bestehenden Dekanters (Schlammwässerungsaggregat) der ARA Gossau/Grünigen fordert den Ersatz des Gerätes durch ein neues auf dem aktuellen Stand der Technik. Die Schneckenpresse zeigt sich für den Betrieb der ARA Gossau/Grünigen als beste Technologie. Mit dem Ersatz der SEA wird die Peripherie (Flockungshilfsmittelstation, Pumpen und Messtechnik) ersetzt und der Filtratwasserschacht saniert.

Die Steuerungen der neuen Anlagen werden in das übergeordnete PLS integriert und der Schaltschrank in der geschlossenen Unterverteilung platziert.

Parallel zu den Werterhaltungsmassnahmen werden die Sanierungsarbeiten beim NKB 1 finalisiert.

Zürich, 7. Februar 2020
kaw/bue

HUNZIKER **BETATECH**

Hunziker Betatech AG
Bellariastr. 7
8002 Zürich



Beilagen

1. R & I Schema SEA

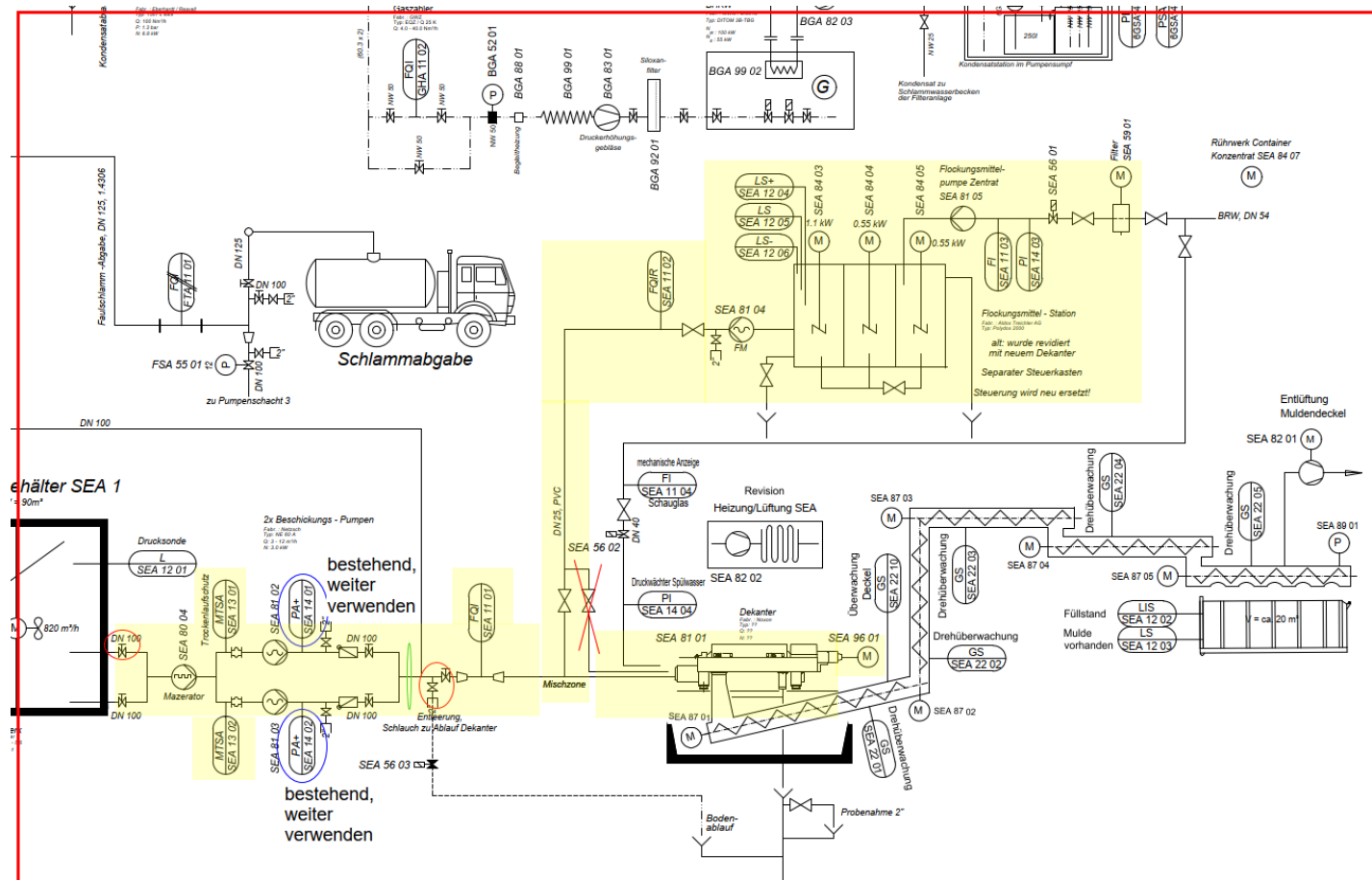


Abbildung 12: R&I Schema und Massnahmen neue SEA ARA Gossau/Grüningen.

2. Terminprogramm

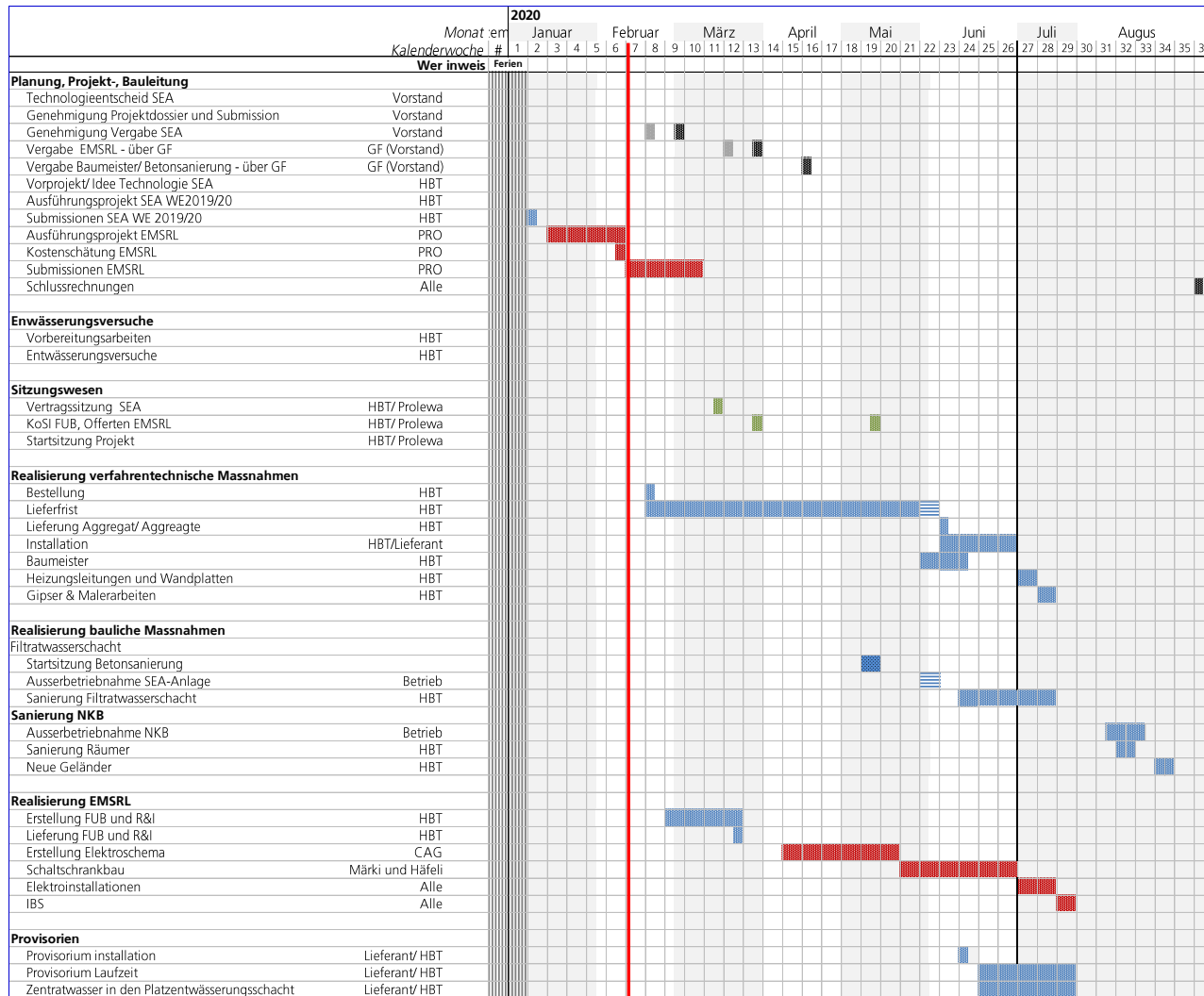


Abbildung 13: Termin und Bauprogramm neue SEA ARA Gossau/Grünigen.

3. Situationsplan neue SEA

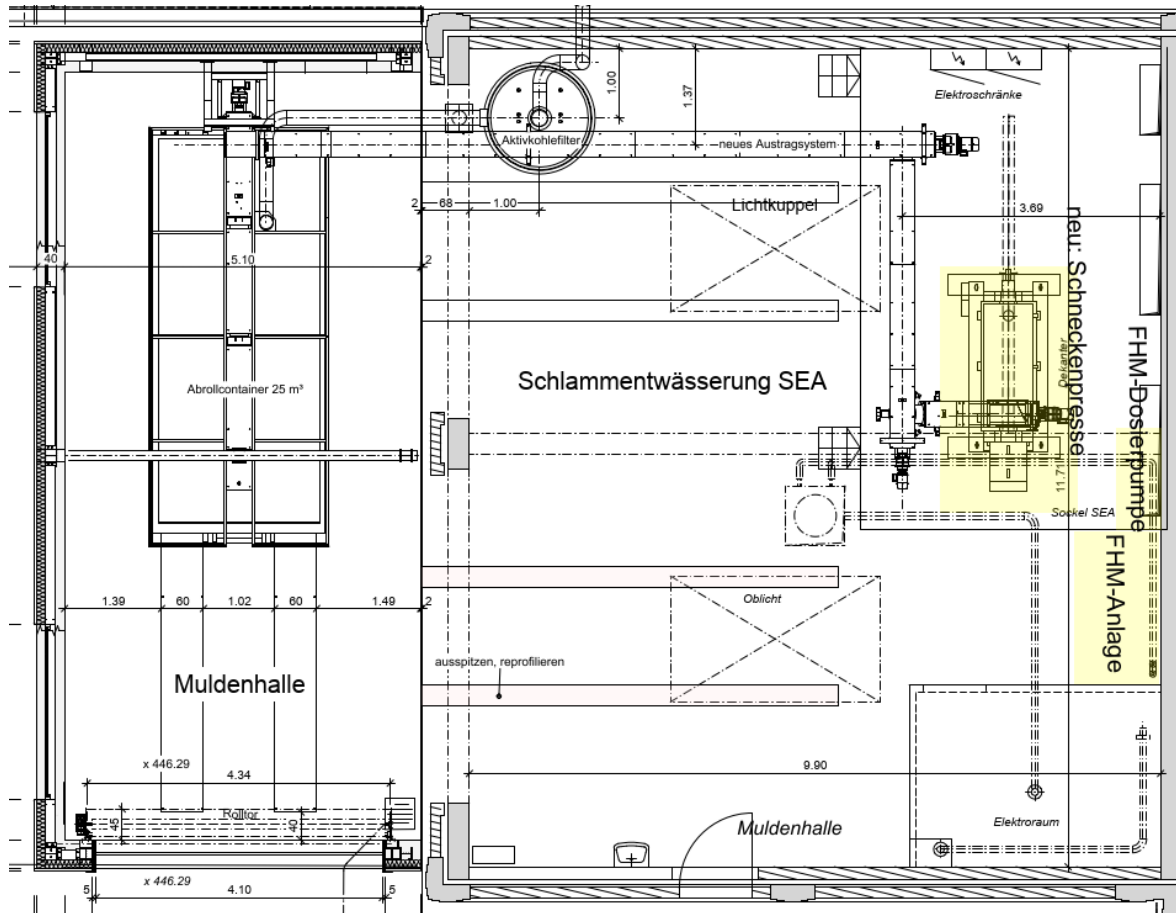


Abbildung 14: Situationsplan Aufstellung neue SEA

