

ARA Flos, Wetzikon  
Kanton Zürich

# Ausbau ARA Flos Bauprojekt

Technischer Bericht

Objekt Nr. 1207.76  
Winterthur, 31. März 2020

**HUNZIKER**BETATECH

EINFACH.  
MEHR.  
IDEEN.

Impressum:

Projektname: Ausbau ARA Flos, Wetzikon

Teilprojekt: Bauprojekt

Erstelldatum: 31. März 2020

Letzte Änderung:

Autor: Hunziker Betatech AG  
Pflanzschulstrasse 17  
8400 Winterthur  
Tel. 052 234 50 50  
E-Mail: [info@hunziker-betatech.ch](mailto:info@hunziker-betatech.ch)

Julian Hope  
Bernhard Roost  
Rodolfo Salis  
Stephan Schläppi  
Alfred Schaufler  
Andreas Büeler  
Marco Campigotto  
Sandro Schärer

Korreferent: Ueli Oswald

Datei: Q:\Projekte\1200-\1207\1207.76 BP Ausbau\04 Berichte\200331 Bauprojekt.docx

## Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	5
1.1	Ausgangslage	5
1.2	Projektziele	9
1.3	Abgrenzung	9
2	Randbedingungen	10
2.1	Grundlagen	10
2.2	Zonenplan	10
2.3	Grenzabstände	11
2.4	Naturgefahren	12
2.5	Chemie-Risikokataster	13
2.6	Altlasten, Kataster der belasteten Standorte	13
2.7	Werkleitungen	15
2.8	Rückbau Werkhof	16
2.9	Einleitbedingungen	16
3	Dimensionierung	17
3.1	Belastungsentwicklung	17
3.2	Hydraulische Belastungsentwicklung	18
3.3	Prognose der zukünftigen Belastung und Ausbauziel	19
4	Geologie	21
4.1	Allgemeines	21
4.2	Hydrogeologie	23
4.3	Bauliche Folgerungen	25
4.4	Versickerung von sauberem Dachwasser	28
4.5	Überwachung	28
5	Anlagezustand / Baubeschrieb	29
5.1	Verfahrenswahl	29
5.2	Mechanische Reinigung	29
5.3	Biologische Reinigung	39
5.4	Filtration	42
5.5	Elimination von Mikroverunreinigungen (EMV)	46
5.6	Einleitstelle bzw. Ablaufbauwerk	47
5.7	Schlammbehandlung	48
5.8	Erweiterung Betriebsgebäude	52
5.9	Gasanlagen	55
5.10	Umgebung	56
5.11	Hilfsbetriebe	57
5.12	Raumkonzept	59
5.13	Platz- und Dachentwässerungen	60
5.14	Fluchtweg- und Brandabschnittspläne	60
5.15	Ex-Zonenpläne	61

6	Spezialtiefbau, Rückbau, Foundation	62
6.1	Allgemein	62
6.2	Rückbau	62
6.3	Foundation	66
6.4	Auftrieb	67
6.5	Massnahmen zur Gewährleistung der Auftriebssicherheit der Beckenanlagen	68
6.6	Optimierung Pfahlfoundation Biologiebecken und Nachklärbecken	68
6.7	Wasserhaltung	70
6.8	Allgemeines zu Baugrubenabschlüsse	71
6.9	Baugrubenkonzept Etappe 1	73
6.10	Baugrubenkonzept Etappe 2b	75
6.11	Baugrubenkonzept Etappe 3a	78
6.12	Zulaufkanal/ Zulaufbauwerk	81
6.13	Hochwasserentlastungsschacht	82
7	Bautechnik	83
7.1	Allgemein	83
7.2	Filtration	83
7.3	Neubau Betriebsgebäude	83
7.4	Umbau bestehendes Betriebsgebäude	83
7.5	Energiekanal	84
7.6	Mechanische Reinigung	84
7.7	Beckenblock Biologie- und Nachklärbecken	84
8	Architektur	85
8.1	Farb- und Materialisierungskonzept weiterer Elemente	88
9	Hydraulik	90
9.1	Zulauf ARA Flos	90
9.2	Auslegung Tauchrohre	90
9.3	Überfallkanten und Wasserspiegel	90
9.4	Hydraulisches Längenprofil	91
10	HLKS	92
10.1	Allgemeines	92
10.2	Heizung	92
10.4	Lüftung	94
10.5	Sanitär	107
11	EMSRL	112
11.1	Projektkurzbeschreibung	112
11.2	Energieversorgung	112
11.3	Elektrische und pneumatische Installationen	113
11.4	Schaltanlagen	115
11.5	Messtechnische Ausrüstung	117
11.6	Steuer- und Leitsystem	118
11.7	Infrastruktur	118
11.8	Diverses	121

---





---

12	Weitere projektrelevante Aspekte	121
12.1	Nachbarschaft	121
12.2	Geruch	121
12.3	Verkehr	121
12.4	Lärm	121
12.5	Erschütterungen	122
12.6	Zusammenarbeit mit anderen ARA	122
12.7	UVP-Pflicht	122
12.8	Risikoanalyse bzw. CE-Konformität	122
12.9	Fernwärme	122
13	Kosten	123
13.1	Kalkulationshinweise	123
13.2	Investitionskosten	124
13.3	Fördermittel	124
13.4	Jahreskosten (Gesamtkosten)	124
13.5	Finanzplan	126
14	Termine	126
14.1	Meilensteine	126
14.2	Etappierungen	126
15	Empfehlung, weiteres Vorgehen	129
	Beilagen	130
	Beilagen Technischer Bericht	130
	Beilagen Baueingabe	130
	Weitere Beilagen	130



# 1 Einführung

## 1.1 Ausgangslage

Die ARA Flos in Wetzikon wurde im Jahr 1961 in Betrieb genommen und 2001 für ein Ausbauziel von 37'000 Einwohnerwerten (EW) und einem  $Q_{\max}$  von 480 l/s ausgebaut. Die Anlage reinigt das Abwasser der politischen Gemeinden Wetzikon, Bäretswil (seit 2004) und Seegräben, sowie zum Teil von Pfäffikon (ZH) und Hittnau. Durch den Anschluss der Gemeinde Bäretswil und einer regen Bautätigkeit in den angeschlossenen Gemeinden ist die Belastung der Anlage in den letzten Jahren markant gestiegen. Die Belastung hat das Ausbauziel mittlerweile bereits deutlich überschritten. Die ARA Flos muss wegen eines schwachen Vorfluters (Aabach) und des stark belasteten Greifensees permanent eine hohe Reinigungsleistung erbringen. Die Anlage kann die Anforderungen an die Qualität des gereinigten Abwassers nur noch knapp erbringen. Dies gilt insbesondere für die Stickstoffumwandlung und die Phosphorentfernung.

Der ursprüngliche Projektname "ARA Flos 2020" wollte das Bauende der Erweiterung der ARA Flos im Jahre 2020 andeuten. Mittlerweile werden im Jahr 2020 die Baubewilligung und die Submissionen erfolgen.

Per 1. Januar 2016 trat die revidierte Gesetzgebung bezüglich organischer Spurenstoffe, auch Mikroverunreinigungen (MV) genannt, in Kraft. Darin sind die Kriterien definiert, nach denen festgelegt wird, welche Anlagen mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe zur Elimination von MV aufgerüstet werden müssen. Da die ARA Flos via Aabach indirekt in den Greifensee einleitet, fällt sie in die Gruppe der ARA mit mehr als 24'000 angeschlossenen Einwohnern im Einzugsgebiet von Seen. Gemäss Planung des Kantons Zürich muss die ARA Flos Massnahmen zur Elimination von MV in erster Priorität (bis 2025) treffen. Auf der ARA Flos wurden 2012 bis 2014 erfolgreich grosstechnische Versuche zur Elimination von MV durch Direkt dosierung von Pulveraktivkohle in die Biologie durchgeführt.

Im Rahmen der Entwicklungsplanung ARA Flos wurden durch die Hunziker Betatech AG Vorüberlegungen zu Dimensionierung und Varianten der Reinigungsverfahren angestellt. So liegen als Grundlage für dieses Bauprojekt zum Ausbau der ARA Flos bereits mehrere Studien vor. Randbedingungen und Resultate aus diesen Studien sowie die politische Stossrichtung werden nachfolgend kurz wiedergegeben.

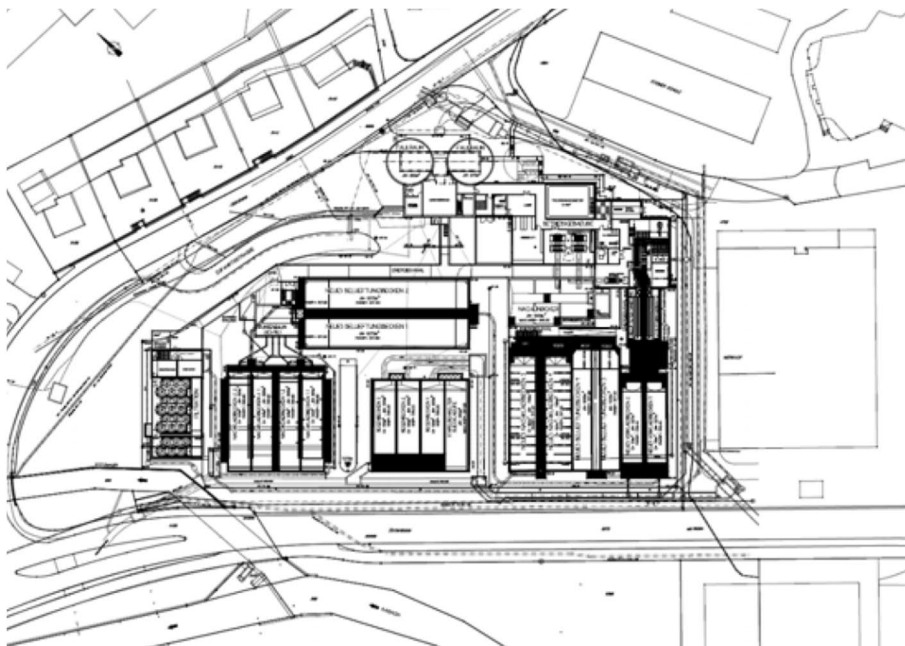


Abbildung 1: Ausgangslage (37'000 EW /  $Q_{\max}$  = 480 l/s)

### 1.1.1 Studie zur Entwicklung der ARA Flos vom 15. April 2013

In der Studie zur Entwicklung der ARA Flos wurde das Ausbauziel für das Jahr 2030 hergeleitet. Optimierungsmöglichkeiten und die notwendigen Massnahmen, um die Einleitbedingungen bei den steigenden Belastungen einhalten zu können, wurden aufgezeigt. Für eine Erweiterung der ARA Flos wurden zwei grundlegend unterschiedliche Konzepte geprüft:

- Erweiterung auf dem bestehenden ARA-Areal:  
Eine Erweiterung der Biologie auf dem bestehenden Areal könnte aufgrund der beengten Platzverhältnisse nur durch Einsatz von Membrantechnologie realisiert werden.
- Erweiterung auf dem Areal des Werkhofs im Südosten der Anlage (Parzelle 6624):  
Um den verfügbaren Platz optimal zu nutzen, wurden prioritär kompakte Verfahrenstechniken geprüft: Membrananlage, Festbett, SBR sowie Belebtschlammanlage im A/I-Betrieb. Der Platz auf dem Werkhof ermöglicht eine optimale Auslegung der mechanischen Reinigung. Durch den zusätzlichen Platzgewinn bleiben für einen späteren Ausbau viele Optionen offen.

Zusammenfassend wurden in der Studie zur Entwicklung der ARA Flos folgende Resultate gewonnen:

- Das Optimierungspotenzial der bestehenden Verfahrensstufen ist weitgehend ausgeschöpft. Einzig im Bereich der Faulung kann mit Optimierungsmassnahmen eine Ertüchtigung auf das Ausbauziel erwartet werden. Alle anderen Bereiche haben eine Leistungsgrenze von 37'000 EW, dem ursprünglichen Ausbauziel. Der Betrieb musste bereits bei heutiger Belastung optimiert werden, um die Einleitbedingungen noch knapp einhalten zu können.
- Anhand der Belastung von 2012 und Prognosen der Entwicklung der angeschlossenen Gemeinden wurde ein Ausbauziel für das Jahr 2030 von 50'000 EW ermittelt. Als hydraulische Belastung resultiert für das Ausbauziel ein Abwasseranfall von 635 l/s ( $Q_{\max}$  inkl. Rückläufe).

Aufgrund der Resultate aus der Studie zur Entwicklung der ARA Flos wurde Folgendes entschieden:

- Am jetzigen Standort der ARA Flos soll festgehalten werden.
- Die Erweiterung soll auf dem Areal des Werkhofs ausgeführt werden.
- Nach eingehender Diskussion mit dem Betrieb und der Stadt Wetzikon wurde beschlossen, am bisherigen Belebtschlammverfahren im A/I-Betrieb festzuhalten.

### 1.1.2 Machbarkeitsstudie zum Ausbau der ARA Flos vom 31. August 2015

Die Bereiche ARA und Unterhaltsdienst wurden in der neu geschaffenen Abteilung "Infrastruktur" kürzlich zusammengelegt. Die Erweiterung der ARA nimmt einen Grossteil des Areals des Werkhofs (Parzelle 6624) in Anspruch. Der dort untergebrachte gemeinsame Werkhof von Unterhaltsdienst und Stadtwerke soll ausgelagert bzw. verlegt werden. Aufgrund der organisatorischen Zusammenführung der ARA und des Unterhaltsdienstes liegt der Wunsch nahe, den Teil des Werkhofes des Unterhaltsdienstes auf dem ARA-Areal zu integrieren.

In der Machbarkeitsstudie wurde geprüft, ob und wie sich der Werkhof auf dem erweiterten ARA-Areal realisieren lässt. Auch die generelle Machbarkeit bzw. Bewilligungsfähigkeit unter den gegebenen Randbedingungen wurde überprüft. Für den Ausbau der ARA wurde als Reinigungsverfahren nur noch das Belebtschlammverfahren im A/I-Betrieb berücksichtigt.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden die Einleitbedingungen vom AWEL aktualisiert. Neu wurde für die ARA Flos ein Richtwert von 0.1 mg/l Gesamtposphor definiert und die Einleitbedingung beim Ammoniak/Ammonium-Stickstoff von 2.0 auf 1.0 mg/l verschärft.

Nebst der Vordimensionierung der Bauwerke zur Abwasserbehandlung wurde der Platzbedarf für den neuen Werkhof ermittelt.

---

In einem dreiphasigen Variantenstudium wurde das optimale Anlagenlayout mit Einbindung des Werkhofes in die erweiterte ARA ermittelt. In einer ersten Phase wurden anhand dreier Varianten die Platzverhältnisse und die Layout-Wünsche des Bauherrn eruiert. In einer zweiten Phase wurden sechs mögliche Varianten skizziert und drei davon detaillierter entwickelt. In Phase 3 wurde die Situation zwischen der Rudolf-Steiner-Schule und dem neuen ARA-Gelände optimiert. Dazu wurden drei Varianten bezüglich Kehrplatzes und Strassenanpassungen evaluiert. An einer Besprechung mit der Rudolf-Steiner-Schule wurde eine Variante mit einer Wendeschleife zur Weiterbearbeitung bestimmt.

Mit einer Nutzwertanalyse wurde anschliessend aus dem umfangreichen Variantenstudium die Bestvariante ermittelt. Diese ist auch von der Rudolf-Steiner-Schule akzeptiert worden.

Auf dem erweiterten ARA-Gelände waren Parkplätze auf dem Dach des Betriebsgebäudes geplant. Die Firma HIAG wollte diese Parkplätze übernehmen. Anschliessend hätten sich die HIAG und die Rudolf-Steiner-Schule über die abendliche Nutzung der Parkplätze einigen müssen.

Falls mit der Rudolf-Steiner-Schule noch die Parkplatzproblematik für Abendevents gelöst wird, würde die Schule das Näherbaurecht und die bestehenden Dienstbarkeiten im Einvernehmen mit der Stadt Wetzikon bereinigen.

Die Machbarkeitsstudie folgert, dass sich der ARA-Ausbau inkl. Werkhof bzw. Betriebsgebäude auf dem erweiterten ARA-Gelände realisieren lässt. Es wird aber auch auf offene Punkte hingewiesen, welche der Klärung bedürfen.

Im weiteren Verlauf der Projektierungsarbeiten stellte sich dann auch heraus, dass die Platzverhältnisse für die Integration des Werkhofes zu knapp sind, um einen reibungslosen Betrieb ermöglichen zu können. Aus diesem Grund hat sich das Projektteam entschieden, die Idee nicht weiterzuverfolgen. In einem späteren Schritt wurde auch die Erweiterung des Betriebsgebäudes redimensioniert. Dies ermöglicht die Anordnung der Parkplätze für die Steinerschule auf dem Areal der ARA, wodurch auch auf den Neubau der Wendeschleife verzichtet werden kann.

### 1.1.3 Anschlussstudie vom 7. September 2015

Zusätzlich zur Machbarkeitsstudie forderte das AWEL eine Standort-Überprüfung, sowie eine Anschlussstudie der ARA Flos in Wetzikon an die ARA Jungholz in Niederuster. Die vorliegende Anschlussstudie zeigt auf, dass die Anschlussleitung als Freispiegleitung technisch möglich ist.

Ein Anschluss der ARA Flos an die ARA Jungholz würde einen Vollausbau der ARA Jungholz bedingen. Für die ARA Jungholz wurden Dispositionsüberlegungen für einen Vollausbau mit 100'000 EW und einem max. Zulauf von 1'400 l/s aufskizziert. Für diesen Vollausbau wären ausreichend Platzreserven vorhanden, wenn die Parzelle nordwestlich der ARA (Jungholzweiden) überbaut werden könnte. Diese Parzelle liegt gemäss GIS des Kantons Zürich in der "Naturschutzumgebungszone II A". Bei einem Ausbau in dieser Zone müsste ein Fuss- und Fahrradweg entlang der aktuellen nordwestlichen Parzellengrenze verlegt werden. Der Ausbau wäre ausserdem mit Plänen zur Renaturierung des Aabaches und des Deltas abzustimmen.

In der Anschlussstudie wird der Stadt Wetzikon empfohlen, langfristig (> 2040) mit der Stadt Uster eine gemeinsame Abwasserentsorgungs-Strategie auszuarbeiten. Kurz- und mittelfristig wird empfohlen, am Ausbauvorhaben der ARA Flos 2020 festzuhalten. Diese Empfehlung wird vom AWEL gestützt. In Übereinstimmung mit der langfristigen Planung in Uster, soll aber für das Projekt ARA Flos ein längerer Zeithorizont gewählt werden.

#### 1.1.4 Optimierung Einleitstelle vom 6. Juli 2016

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie zum Ausbau der ARA Flos forderte das AWEL eine Überprüfung der Einleitstelle. Unmittelbar neben der ARA wird Wasser aus dem Aabach zur energetischen Nutzung in den Oberwasserkanal des Kleinwasserkraftwerks Flos der Spinnerei Streiff AG umgeleitet. Die Restwasserverpflichtung im Aabach beträgt heute 140 l/s. Der ARA-Auslauf (nach der Filtration) und der Überlauf der Regenbecken führen aktuell in die Restwasserstrecke des Aabaches. Der durchschnittliche ARA-Abfluss bei Trockenwetter beträgt 135 l/s (2011 bis 2014). Der Anteil an gereinigtem Abwasser in der Restwasserstrecke ist mit 49% sehr hoch.

Um die Wasserqualität des Aabaches zu erhöhen, muss das Verdünnungsverhältnis zwischen der Abflussmenge der ARA und der Wassermenge im Vorfluter verbessert werden. Die Studie zur Optimierung der Einleitstelle zeigt Verbesserungsmöglichkeiten auf, um den schwachen Vorfluter bzw. die Restwasserstrecke ökologisch besser zu schützen: In Zukunft soll der ARA-Auslauf in den Oberwasserkanal der Streiff AG eingeleitet werden. Die Restwassermenge im Aabach wird gemäss AWEL ab 2021 auf 290 l/s erhöht. Beim Zusammenschluss des Restwassers mit dem Kanal beim Sauriermuseum ergibt sich gegenüber der heutigen Situation ein leicht verbessertes Mischwasserverhältnis.

Die Überläufe der Regenbecken werden weiterhin in die Restwasserstrecke des Aabaches eingeleitet. Der bestehende ARA-Auslauf soll für eine Nutzung während Unterhalts- und Revisionsarbeiten am Kleinwasserkraftwerk Flos bestehen bleiben (zur Trockenlegung des Oberwasserkanals). Die Optimierung der Einleitstelle wird zusammen mit der Erweiterung der ARA Flos umgesetzt.

#### 1.1.5 Erweitertes Vorprojekt vom 30. Juni 2017

Basierend auf der geschilderten Ausgangslage plant die Stadt Wetzikon den Ausbau der ARA Flos mit einer Kapazität im Ausbauziel 2040 von 52'000 EW, durch den verlängerten Zeithorizont bezüglich dem Ausbauziel vom 2030 auf das Jahr 2040 wurden die EW gegenüber der Machbarkeitsstudie um 2'000 EW erhöht.

#### 1.1.6 Bauprojekt vom 31. März 2020

Die Hunziker Betatech AG wurde beauftragt, ein Bauprojekt für den Ausbau der ARA Flos zu erstellen. Die Resultate des Bauprojektes sind in diesem vorliegenden Technischen Bericht dargestellt.

---

## 1.2 Projektziele

Die Resultate aus dem erweiterten Vorprojekt für den Ausbau der ARA Flos auf 52'000 EW und  $Q_{\max}$  inkl. Rückläufe auf 650l/s werden überarbeitet bzw. verfeinert und auf die aktuellen Gegebenheiten überprüft. Konkret werden im vorliegenden Bauprojekt folgende Themenblöcke bearbeitet:

- Verifizierung der Dimensionierungsbelastung
- Überarbeiten der Dimensionierung der Abwasserbehandlung unter Berücksichtigung der Stufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen (PAK-Direktdosierung in die Biologie)
- Verfeinern von Raum- und Verfahrenskonzept
- Verfeinern von HLKS- und EMSRL-Konzept
- Detaillierung des Massnahmenbeschriebs zur Abwasserreinigung
  - Kapazitätssteigerung der mechanischen Reinigung durch Neubau einer 3-strassigen Anlage (Steinfang, Siebrechen, Hebewerk, Rechen, Sandfang, Vorklärung)
  - Kapazitätssteigerung der biologischen Reinigung durch Erweiterung mit einer 5. und 6. Strasse
  - Kapazitätssteigerung der Filtration
  - Überarbeitung und Verfeinerung der Pläne 1:200 auf 1:100 der Hauptgewerke
  - Erstellung der R+I-Schemas Abwasser, Schlamm und HLKS über die neuen Anlagen
- Kostenvoranschlag mit Kostengenauigkeit  $\pm 10 \%$
- Erstellen eines Terminplanes für die Realisierung
- Integration der gesamten Schlammbehandlung ins Bauprojekt

## 1.3 Abgrenzung

Folgende Themenblöcke werden im Rahmen dieses Bauprojektes nicht untersucht:

- Werterhaltungen (Unterhalts-, Revisions- und Sanierungsarbeiten) an den bestehenden Anlagen
- Biogasbehandlung
- Wärmeerzeugung, Nutzung ARA-Abwärme, Erzeugung Fernwärme
- Massnahmen zur Behandlung von Mikroverunreinigungen
- Netzbewirtschaftung und Entlastungsverhalten der Regenbecken (GEP-Massnahmen)





## 2.3 Grenzabstände

Die einzuhaltenden Grenzabstände werden durch die involvierten Zonen definiert. Diese sind in der unten abgebildeten Grafik ersichtlich. Grundlagen bilden das "Planungs- und Baugesetz" (PBG) des Kantons Zürich (LS 700.1) sowie die neue "Bau- und Zonenordnung Wetzikon" (BZO).

Aus der neuen BZO Wetzikon:

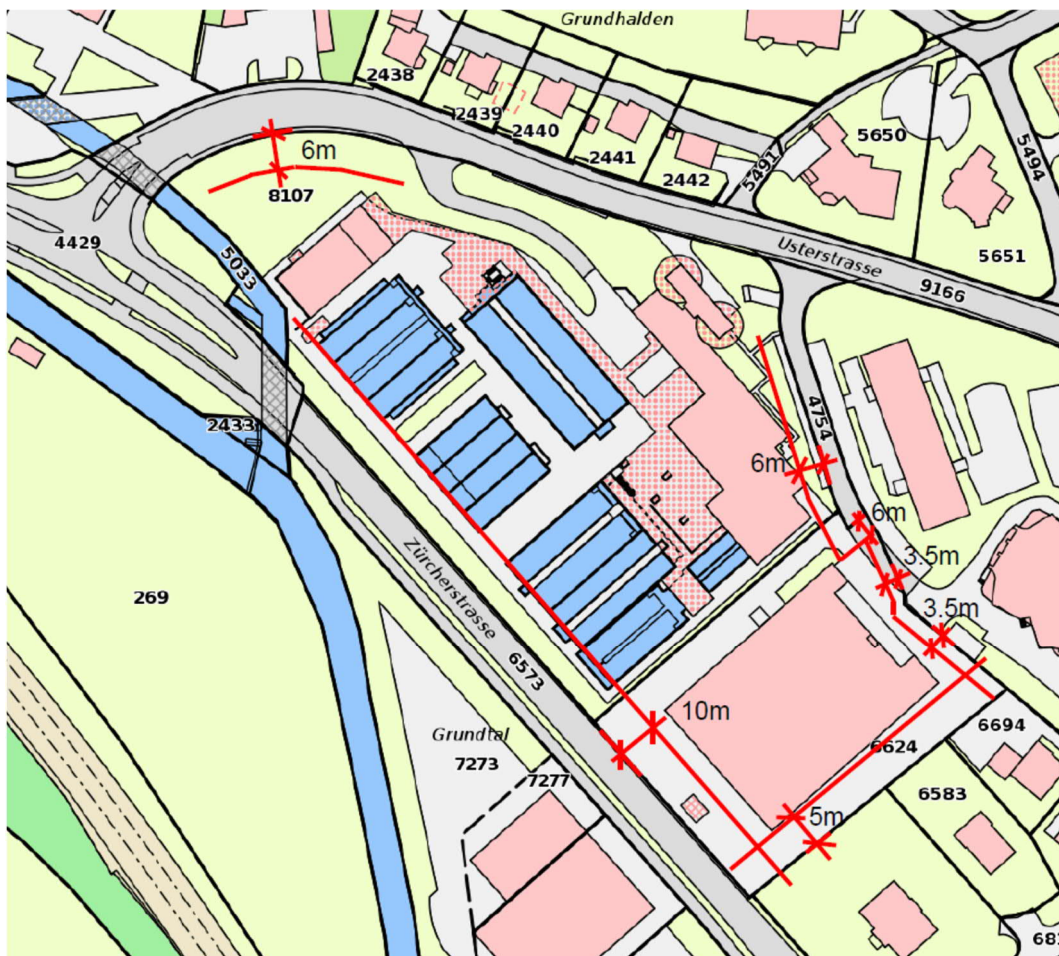
*Art. 30: Massvorschriften*

- 1. In der Zone für öffentliche Bauten gelten die kantonalrechtlichen Massvorschriften*
- 2. Gegenüber Nachbargrundstücken in anderen Zonen gilt der Grenzabstand der entsprechenden Zone.*

Folglich gilt ein Grenzabstand von 3.5 m zur Steinerschule im Nordosten, sowie ein Grenzabstand von 5 m zur Kernzone B im Südosten (max. Gebäudehöhe = 10.5m).

Bezüglich Abstände zu Strassen bei fehlenden Baulinien legt PBG Art. 265 einen Mindestabstand von 6 m fest. Dieser gilt für die Nordseite der ARA Flos, entlang der Uster-Strasse.

Die ergänzenden Bauvorschriften (BZO Wetzikon Art. 44, 45 sowie PBG Art. 273) lassen den Schluss zu, dass Becken bis 3.5 m an die Grundstücksgrenzen im Südosten gebaut werden könnten.



## 2.4 Naturgefahren

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen Ausschnitte aus den Naturgefahrenkarten mit Hochwasser HQ<sub>100</sub> und HQ<sub>300</sub>. Der Hauptteil des Areals der ARA Flos ist nicht gefährdet (weiss). Die Gefahr in den gelben Bereichen stammt vom 300-jährigen Hochwasser. Zuständig für die gelben Bereiche ist die Gebäudeversicherung des Kantons Zürich (GVZ).

Die Gefährdung durch Hochwasser beschränkt sich auf die Bereiche entlang der Zürcher-Strasse, mit erwarteten Wassertiefen von weniger als 25 cm auf dem Areal der ARA. Bei der Planung sind die notwendigen Massnahmen zur Hochwassersicherheit umzusetzen.

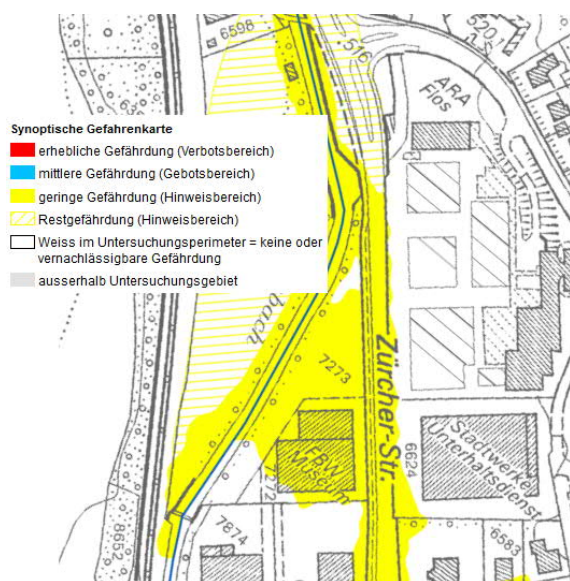


Abbildung 4: Synoptische Naturgefahrenkarte (Quelle: GIS Kt. ZH)

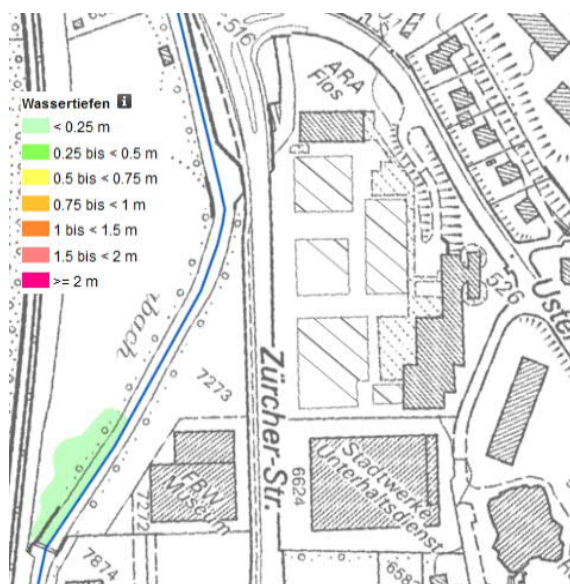


Abbildung 5: Naturgefahrenkarte, Hochwasser HQ<sub>100</sub> Situation, Wassertiefen (Quelle: GIS Kt. ZH)



Abbildung 6: Naturgefahrenkarte, Hochwasser HQ<sub>300</sub> Situation, Wassertiefen (Quelle: GIS Kt. ZH)





## 2.5 Chemie-Risikokataster

Infolge der nahegelegenen Hauptstrasse (Zürcherstrasse) fällt die ARA in den Konsultationsbereich Durchgangsstrassen.

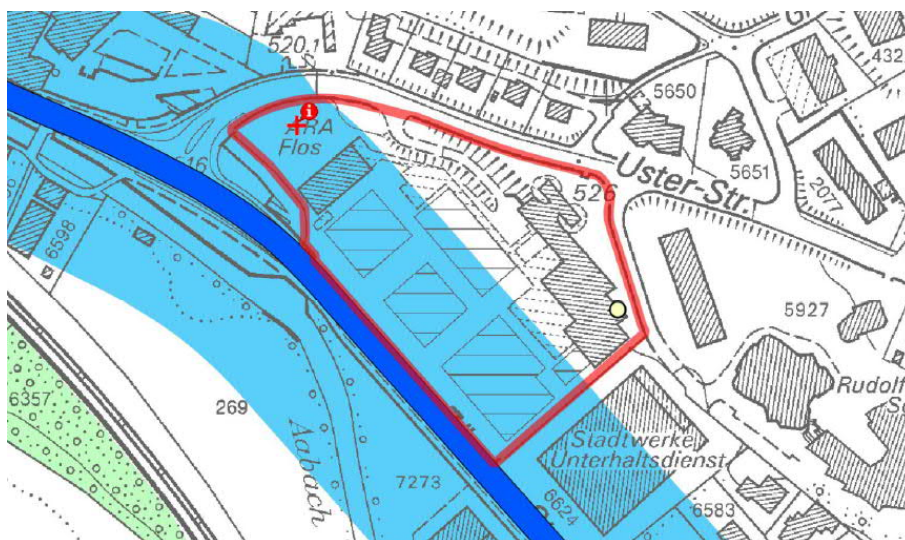


Abbildung 7: Ausschnitt Chemie-Risikokataster Kanton Zürich

## 2.6 Altlasten, Kataster der belasteten Standorte

Auf dem Areal der ARA Flos gibt es keine bekannten Altlasten, wie ein Ausschnitt aus dem Kataster der belasteten Standorte zeigt, siehe nachfolgende Abbildung.



Abbildung 8: Kataster der belasteten Standorte (KbS) für das Areal der ARA (Quelle: GIS Kt. ZH)



Abbildung 9: Belastetes Material aus BS 16-1/P im Bereich der neuen Filtration

Während der Sondierarbeiten Ende 2016 wurden in sämtlichen Sondierungen künstliche Auffüllungen angetroffen. Im Bereich der geplanten Erweiterung des Betriebsgebäudes (RKB 16- 1/P) wurden keine Fremdstoffe festgestellt. Dieser Parzellenbereich ist zurzeit überbaut (Gebäude der Stadtwerke). In den Baggerschlitten (BS 16-1/P und BS 16-2/P) im Bereich der neuen Filtration sind vereinzelt Fremdstoffe angetroffen. Vor allem deshalb wird erwartet, dass im Bereich der neuen Filtration, die künstlichen Auffüllungen mit einem erhöhten Fremdstoffgehalt (z.B. Gebäudehinterfüllungen) vorliegen.

Auf der Luftaufnahme aus dem Jahre 1932 ist ersichtlich, dass am jetzigen Standort der Filtration ein Teich existiert hatte. Falls die Auffüllung des Teiches mit belastetem Material ausgeführt wurde, wären Altlasten im Bereich der Filtrationserweiterung sehr wahrscheinlich.



Abbildung 10: Luftaufnahme aus dem Jahre 1932 vom zukünftigen ARA-Areal

---

## 2.7 Werkleitungen

Die Erhebungen der Werkleitungen (Trinkwasser, Gas, Kanalisation, UPC & Swisscom) wurden detailliert in einem Plan erfasst. Die nachfolgende Abbildung zeigt die geplante Umlegung der EW-Leitungen. Die Kosten für die Umlegung der EW-Leitungen sind nicht mehr im Kostenvoranschlag enthalten.

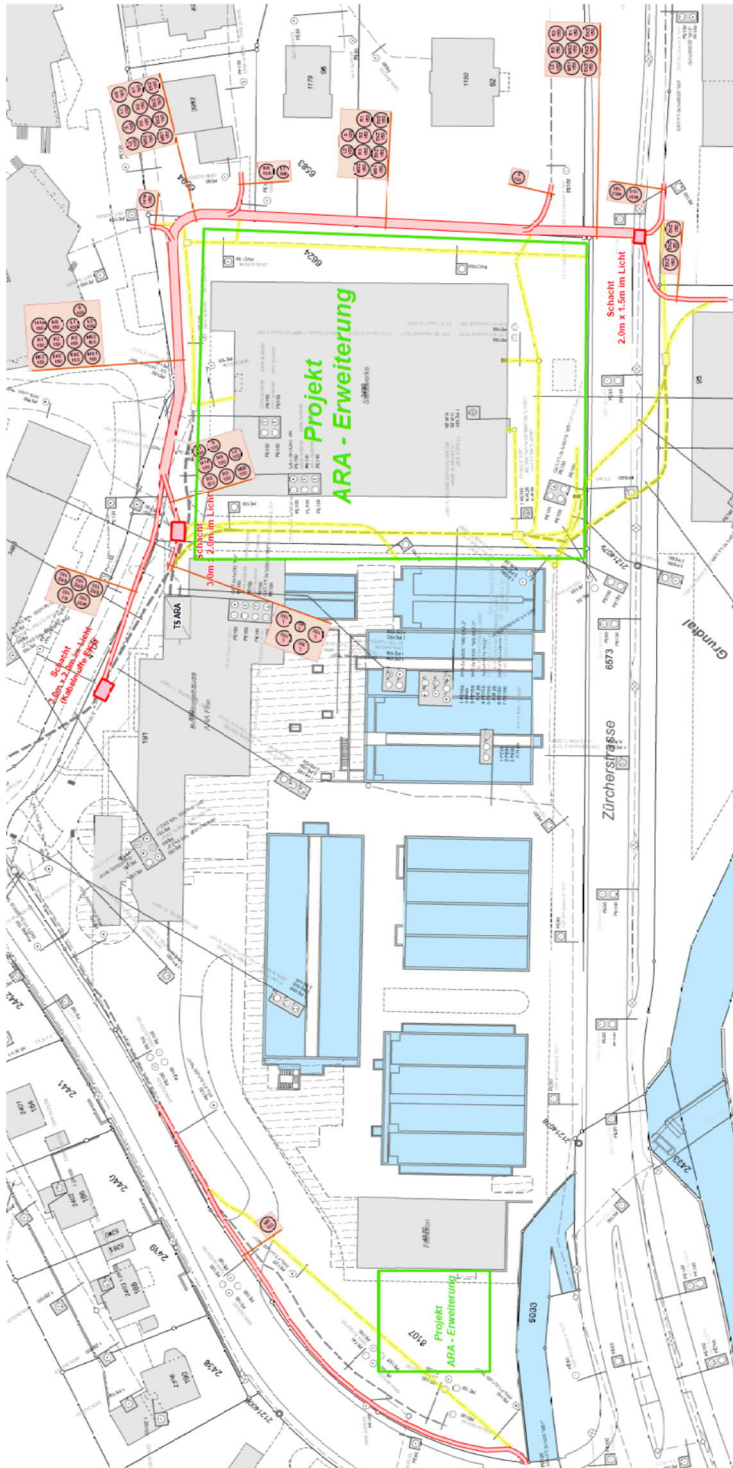


Abbildung 11: geplante Umlegung der EW-Leitungen



## 2.8 Rückbau Werkhof

Am 14. Juni 2016 wurden Materialproben zur Schadstoffuntersuchung im Werkhof Flos und beim angrenzenden Vorklärbecken der ARA Flos von der Hunziker Betatech AG entnommen und in ein akkreditiertes Labor zur Überprüfung eingesandt.

Es wurde einzig Asbest im Fenster- und Türkitt der roten Fenster bzw. Türen gefunden. Diese müssen nun vor den geplanten Abbrucharbeiten von einem instruierten Handwerker entfernt werden. Die Kosten für den Rückbau des Werkhofes sind ebenfalls in dem Kostenvoranschlag enthalten.

## 2.9 Einleitbedingungen

Nachfolgend die durch das AWEL mit Schreiben vom 5. Juni 2015 verfügten Einleitbedingungen (siehe auch Beilage). Die Einleitbedingungen gelten provisorisch und werden im Rahmen des Bewilligungsverfahrens des ARA Ausbaus definitiv festgesetzt.

Tabelle 1: Einleitbedingungen

Parameter	Anforderung (mg/l) <sup>a)</sup>	Höchstwert (mg/l) <sup>b)</sup>	Reinigungseffekt <sup>c)</sup>	Bemerkungen
Gesamte ungelöste Stoffe (GUS, Membranfilter 0.45 µm)	5	20		
Biochemischer Sauerstoffbedarf in fünf Tagen (BSB <sub>5</sub> )	10	30	90 %	
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	40		85 %	
Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	10	20	85 %	
Gesamtphosphor (P <sub>ges</sub> ) <sup>d)</sup>	0.2		80 %	Richtwert 0.1 mg/l
Ammoniak / Ammonium-Stickstoff ([NH <sub>3</sub> +NH <sub>4</sub> ]-N) <sup>e)</sup>	1		90 %	
Nitrit-Stickstoff (NO <sub>2</sub> -N)	0.3			Richtwert gemäss GSchV
Gesamtstickstoff <sup>e)f)</sup>	—		55 %	Zielwert bezogen auf das Jahresmittel
Elimination von Mikroverunreinigungen <sup>g)</sup>			80 %	Unter Voraussetzung der Änderung GSchV

- a) Die Anforderungen gelten am Ort der Einleitung und für den Normalbetrieb der ARA; vorbehalten sind Ausnahmesituationen wie extrem starke Niederschläge.
- b) Höchstwerte dürfen bei keiner Probe überschritten werden.
- c) Reinigungseffekt bezogen auf Rohabwasser.
- d) Zum Schutz des Greifensees ist im Rahmen der technischen Möglichkeiten im Jahresmittel ein Wert von 0.1 mg Gesamt P/l anzustreben.
- e) Gilt für eine Abwassertemperatur von mehr als 10 °C.
- f) Zielwert zur Beurteilung der Stickstoffelimination. Reinigungseffekt bezogen auf Rohabwasser (exkl. anlageinterne Rückläufe, ohne Zugabe fremder C-Quellen).
- g) Anforderung gemäss Botschaft zur Änderung des Gewässerschutzgesetzes (GSchG) vom 26. Juni 2013. Kann im Zuge der Inkraftsetzung der GSchV noch geändert werden.



### 3 Dimensionierung

#### 3.1 Belastungsentwicklung

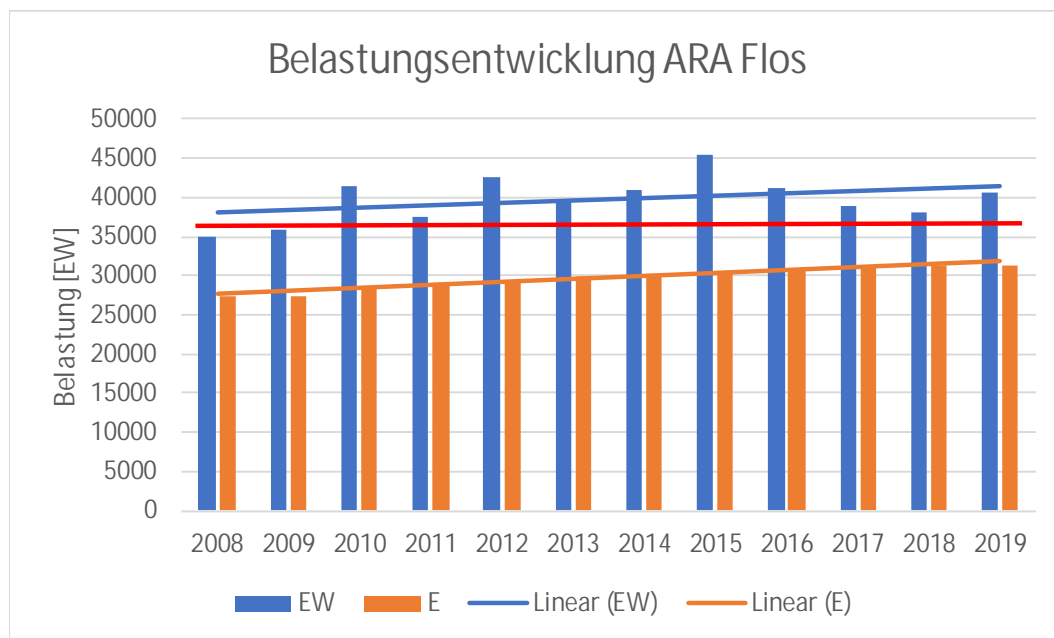


Abbildung 12: Entwicklung der biologischen Belastung der ARA Flos. Die ARA Flos wurde in den Jahren 1995 bis 2001 für 37'000 EW (rote Linie) erweitert.

In der obigen Abbildung ist die Belastung der ARA (Rohabwasser, Mittelwert der Parameter CSB,  $P_{\text{tot}}$ ,  $N_{\text{tot}}$ ,  $\text{NH}_4\text{-N}$ ) dargestellt. Nach dem relevanten Anstieg durch den Anschluss von Bâretswil (2004, hier nicht dargestellt) übersteigt die Belastung seit 2010 die (Dimensionierungs-)Kapazität von 37'000 EW. In den Jahren 2016-2018 war die Belastung bei den Einwohnergleichwerten (gesamte Belastung aus Industrie, Gewerbe, Spital, Schulen, Einwohner) zwar rückläufig, doch war dieser Rückgang nur auf eine Reduktion beim Stickstoff- und Phosphor zurückzuführen, währendem die CSB-Belastung tendenziell weiter anstieg. Die langfristige Entwicklung bei der Belastung – sowohl gemittelt für die vier erwähnten Parameter wie beim CSB allein – ist aber eindeutig steigend (siehe blaue Linie in den Abbildungen).

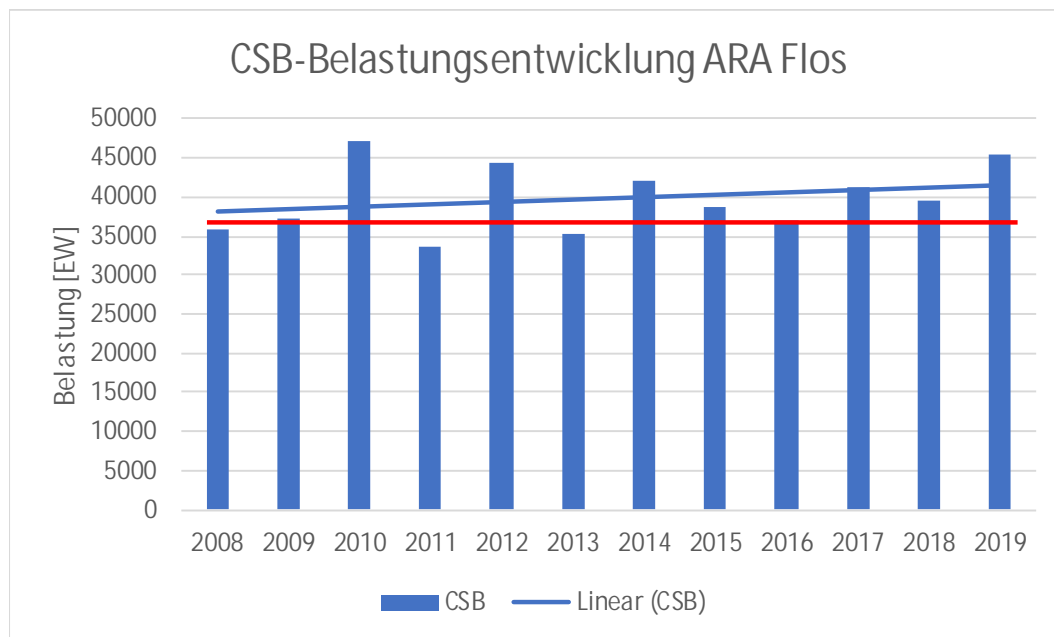


Abbildung 13: Entwicklung der Biologierelevanten CSB Belastung der ARA Flos (rot: Dimensionierung)

In den Gemeinden Wetzikon, Bäretswil und Seegräben gab es 2018-2019 etwa 31'200 Einwohner. Die restlichen Einwohnerwerte werden von den Industriebetrieben, dem Gewerbe, dem Spital Wetzikon und der KZO verursacht.

### 3.2 Hydraulische Belastungsentwicklung

Tabelle 2 zeigt die Entwicklung der hydraulischen Belastung in den letzten Jahren. Der totale wie auch spezifische Abwasseranfall bei Trockenwetter ist in den letzten Jahren gesunken. Der spezifische Anfall liegt immer und zum Teil deutlich unter 300 l/(EW\*d); in den letzten 5 Jahren unter 250 l/(EW\*d).

Tabelle 2: Entwicklung der hydraulischen Belastung, 85% Werte

	Einheit	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
$Q_{TWA}$	[m <sup>3</sup> /d]	11'515	11923	10'907	11'312	10'209	9470	9360	9454
$Q_{TWA\ max}$	[m <sup>3</sup> /h]	893	911	781	846	846	828	832	821
	[l/s]	248	253	217	235	235	230	231	228
Teiler	-	12.9	13.1	14.0	13.4	12.1	11.4	11.3	11.5
$Q_{max}$	[l/s]	401	318	353	387	414	374	392	425
EW		42695	39605	40827	45442	41210	38969	38100	40680
spez. EW bei TWA	[l/(EW*d)]	270	301	267	249	248	243	246	232

Die maximalen, gemessenen Abwassermengen werden stark durch die Kapazität der 3 Pumpen (mit je 2 Stufen) im Rohwasserhebewerk beeinflusst: Abbildung 14 zeigt diese «Stufen». Wegen der durch Pumpenspitzen überhöhten Momentan-Werte resultiert ein tendenziell zu hohes  $Q_{TWA\ max}$  und somit ein zu tiefer Stundenteiler. Auf einer ARA dieser Grösse und mit einem grossen Einzugsgebiet (Bäretswil) ist sicher mit einem Teiler von  $\geq 14$  zu rechnen und nicht mit einem Teiler im Bereich von 12 wie berechnet.



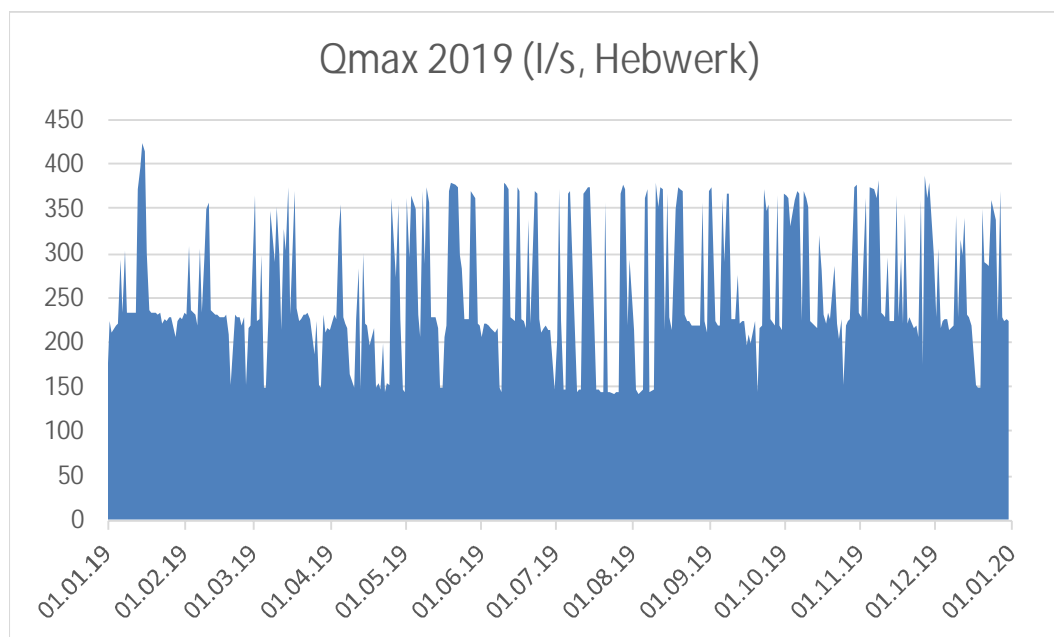


Abbildung 14:  $Q_{\max}$  ARA Flos nach Rohwasser Hebewerk 2019

### 3.3 Prognose der zukünftigen Belastung und Ausbauziel

Das Ausbauziel wurde durch Anfrage an die angeschlossenen Gemeinden und basierend auf der aktuellen Belastung des schlammrelevanten CSB ermittelt. Angefragt wurde das erwartete Wachstum der Bevölkerung und Abschätzungen zur Industrie. Ansprechpartner bei den Gemeinden waren:

- Wetzikon: Frau Casagrande, Stadtplanerin Stadt Wetzikon
- Bärestwil: Herr Bertschinger, Leiter Bauamt
- Seegräben: Herr Thalman, Gemeindeschreiber / Bauamt

Tabelle 3: Ausbauziel in Einwohnerwerten (EW) der ARA Flos

Gemeinde / Einleiter	Einheit	Jahr		Antwort Gemeinde
		2018	2040	
Wetzikon	E	24'800	34'000	✓
Industrie, Spital, KZO, Gewerbe	EW	7'300	8'800	
Bärestwil	E	5'000	5'600	✓
Industrie	EW	1'000	1'200	
Seegräben	E	1'400	2'000	✓
	EW	200	200	✓
Summe EW CSB	E+ EW	39'700	51'800	
Ausbauziel gerundet	E+ EW		52'000	

Aus der Belastung in der Tabelle oben ergibt sich folgendes Ausbauziel (Hydraulische und biologische Belastung).

Tabelle 4: Ausbauziel 2040 für die ARA Flos

Parameter	Einheit	Aktuelle Belastung	Ausbauziel 2040
EW		39'700	52'000
Hydraulische Belastung			
Q <sub>TWA</sub>	[m <sup>3</sup> /d]	10'900	15'600
spez. EW	[l/EW*d]	275	300
Teiler		13	14
Q <sub>TWA max.</sub>	[m <sup>3</sup> /h]	850	1'114
	[l/s]	236	310
Q <sub>max.</sub>	[l/s]	450	620
Q <sub>max.</sub> inkl. Rückläufe	[l/s]	480	650
Biologische Belastung			
Zulauf Biologie			
CSB (85 g/EW*d)	[kg/d]		4'420
N tot (11 g/EW*d)	[kg/d]		572
NH4-N (7 g/EW*d)	[kg/d]		364
P tot (1.6 g/EW*d)	[kg/d]		83

Das hydraulische Ausbauziel (ABZ) korreliert mit dem GEP. Die Netzbewirtschaftung kann bei ausgeführtem Ausbau angepasst werden. Das Ausbauziel wurde mit Frau Sarina Schielke, AWEL besprochen und am 17.11.2016 für gut befunden.



## 4 Geologie

### 4.1 Allgemeines

Das Projektgebiet befindet sich in einem Bereich von Schotterablagerungen (Aabachschotter) mit darunter liegender Moräne. Die zwischen 1991 und 2019 ausgeführten Sondierungen zeigen eine Abfolge von künstlichen Auffüllungen, Schwemmlagerungen / Deckschicht, Aabachschotter und Moräne. Darunter folgt Molassefels. Die Oberfläche des verwitterten Molassefels wurde in einer Tiefe von 6.8 m bis 11.5 m Tiefe angetroffen.

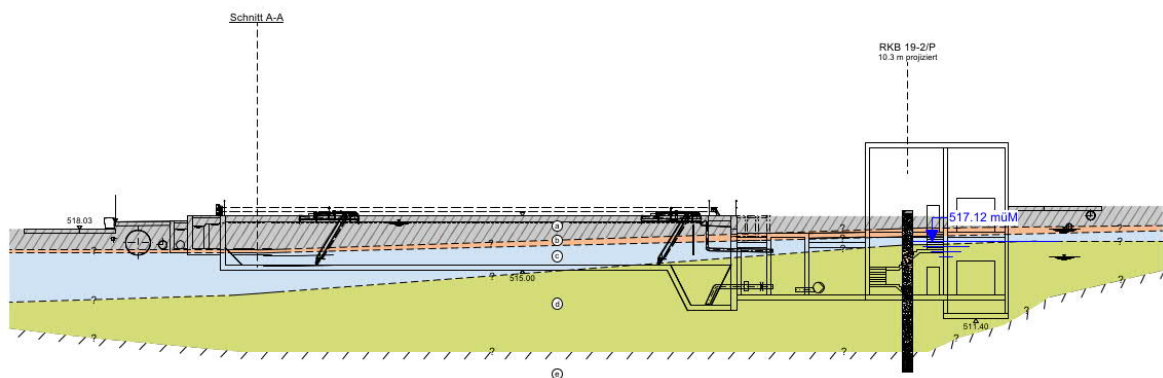


Abbildung 15: geologischer Schnitt (a = künstliche Auffüllungen, b = Deckschicht, c = Aabachschotter, d = Moräne, e = Molassefels)

#### 4.1.1 Künstliche Auffüllungen

Die im Bereich der bestehenden Gebäude der Stadtwerke angetroffenen künstlichen Auffüllungen bestehen aus sauberem bis schwach siltigem Kies mit viel Feinsand und reichlich Steinen (Kieskofter). Es wurden nur lokal Fremdstoffe (vereinzelt Betonbruchstücke und Kohlenstücke) festgestellt.

Im Bereich der geplanten Filtration wurden ebenfalls künstliche Auffüllungen angetroffen. Die Auffüllungen sind heterogen zusammengesetzt (siltiger Kies bis toniger Silt) und weisen unterschiedliche Fremdstoffanteile auf. Lokal betragen die Fremdstoffanteile mehr als 5%. Bei ca. 1.7 m bis 2.1 m ab OK Terrain wurde ein Wasserspiegel mit einem öligen Film festgestellt.

#### 4.1.2 Schwemmlagerungen / Deckschicht

Unter den künstlichen Auffüllungen folgen Schwemmlagerungen resp. eine Deckschicht. Diese Schichten bestehen aus Silt mit viel Feinsand und Schneckenresten resp. tonigem Silt geringer bis mittlerer Plastizität mit Sand und reichlich bis viel Kies und weisen eine mittelsteife Konsistenz auf.

#### 4.1.3 Aabachschotter

Der Aabachschotter folgt unter den künstlichen Auffüllungen oder den Schwemmlagerungen / Deckschicht und besteht hauptsächlich aus sauberem bis leicht siltigem Kies mit viel Sand und wenig bis reichlich Steinen. Bereichsweise besteht der Aabachschotter aus sauberem bis leicht siltigem Feinsand. Innerhalb des Aabachschotters wurden nasse resp. wassergesättigte Schichten festgestellt. Die Mächtigkeit des Aabachschotters variiert zwischen ca. 0.5 m im nordöstlichen Bereich des Projektareals bis ca. 6.2 m im Südosten des Projektareals. Der Aabachschotter keilt generell Richtung Nordosten bis Nordwesten aus. Das Material ist dicht gelagert.

#### 4.1.4 Moräne

Ab einer Tiefe von ca. 2.5 m bis 8.0 m steht Moräne an. Die Moräne besteht aus tonigem Silt, siltigem Feinsand und siltigem Kies mit viel Sand und reichlich Steinen. Das Material ist stellenweise nass (Kies-schichten) resp. wassergesättigt (Feinsand- und Silt-Zwischenschichten). Die Lagerungsdichte der Moräne nimmt mit der Tiefe zu. Sie ist im oberen Bereich mitteldicht bis dicht gelagert und ab ca. 5.0 m bis 8.0 m dicht bis sehr dicht gelagert. Die Moräne wurde bis in einer Tiefe von 6.8 m bis 11.5 m ab OK Terrain angetroffen.

#### 4.1.5 Molassefels

Die Oberfläche des verwitterten Molassefelses wurde in einer Tiefe von 6.8 m bis 11.5 m ab OK Terrain angetroffen. Er besteht aus einer Wechsellagerung aus Mergel, Sandstein und Nagelfluh. Der Mergel ist im Bereich der Felsoberfläche stark verwittert und lockergesteinsartig. Die Nagelfluh ist unter der verwitterten Zone sehr hart. Die Oberfläche des verwitterten Molassefelses fällt von einer ca. Nord-Süd verlaufenden Rippe im Bereich der bestehenden Nachklärbecken 3 und 4 generell Richtung Osten und Westen ab. Im Norden (im Bereich des bestehenden Bürogebäudes und der geplanten Werkhalle) steigt die Felsoberfläche vermutlich steil nach Nordosten an.

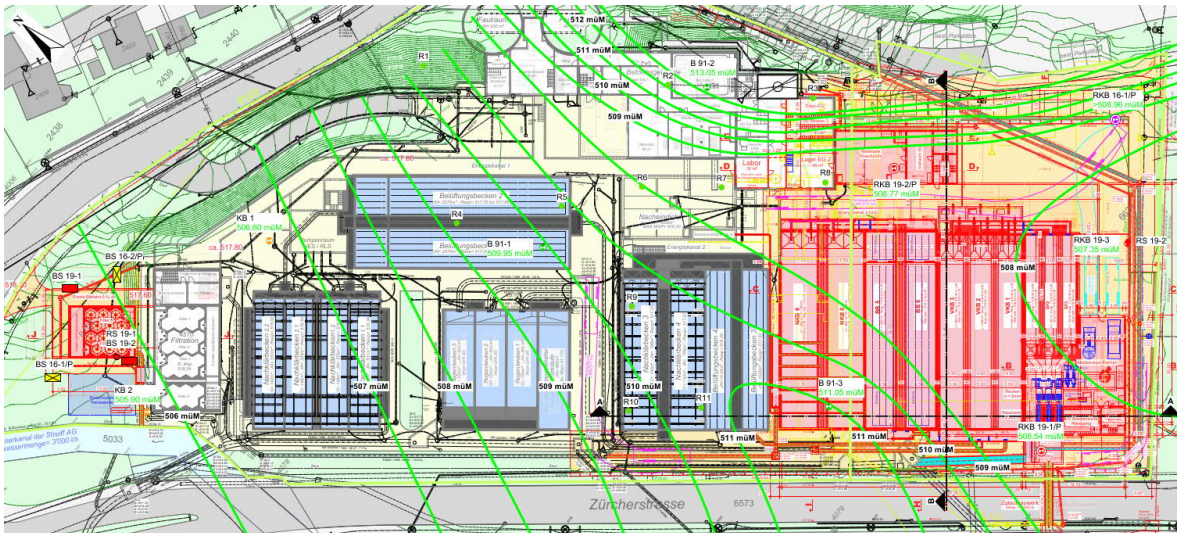


Abbildung 16: Isohypsen der vermuteten Felsoberfläche



## 4.2 Hydrogeologie

### 4.2.1 Grundwasser

Das Projektareal liegt gemäss Grundwasserkarte im Südost – Nordwest verlaufenden Aathalgrundwasserstrom. Der nahe am Terrain anstehende Aabachschotter wirkt als Grundwasserleiter und beherbergt ein ca. 2 – 10 m mächtiges Grundwasservorkommen. Die dicht gelagerte Moräne bildet den Grundwasserstauer. Bei den ausgeführten Messungen des Wasserstandes (Dezember 2016 bis Mai 2019) wurde ein Grundwasserspiegel auf einer Kote von ca. 518 m ü. M. im Osten bis ca. 514 m ü. M. im Westen beobachtet. Der gemessene Wasserspiegel liegt gemäss Grundwasserkarte fast ein Meter über dem Mittelwasserstand und nur knapp unter dem Hochwasserstand.

Das Grundwasser zirkuliert innerhalb des Aabachschotters sowie den grobkörnigen Zonen der Moräne. Im Bereich des geplanten Ausbaues der ARA wurde eine lokale Grundwasserflussrichtung von ungefähr Osten nach Westen beobachtet (vermutlicher Einfluss durch die Hanglage im nordöstlichen bis östlichen Bereich des Grundstückes).

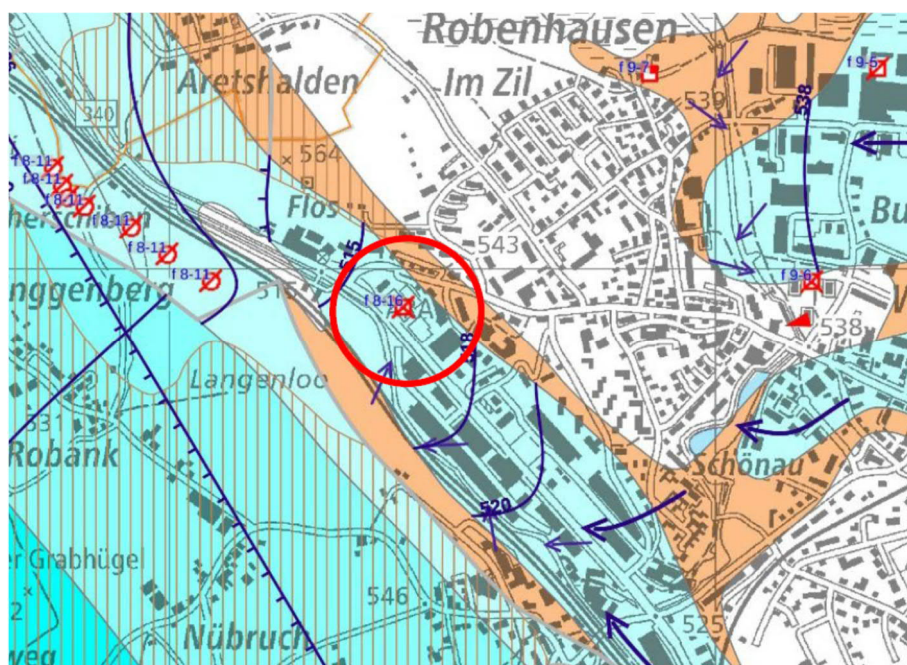


Abbildung 17: Grundwasserkarte; Gebiete mit mittlerer Grundwassermächtigkeit hellblau (Quelle GIS Kt. ZH)

Die aktuellen Grundwasserspiegel können gemäss Grundwasserkarte für den Nordwest- und Südostrand des Projektareals wie folgt angegeben werden:

Tabelle 5: Grundwasserspiegel

	Wasserstand müM		Flurabstand m unter OKT	
	NW	SO	NW	SO
Mittelwasserstand:	514.0	516.0	3 - 5	3
Hochwasserstand:	515.0	518.0	2 - 4	1



Das Grundstück wird gemäss Gewässerschutzkarte des Kantons Zürich dem Gewässerschutzbereich Au zugeordnet. Die Unterkante der geplanten Bauteile im südöstlichen Parzellenbereich (Betriebsgebäude, Beckenanlage) reichen unter den Hoch- sowie auch unter den Mittelwasserstand.

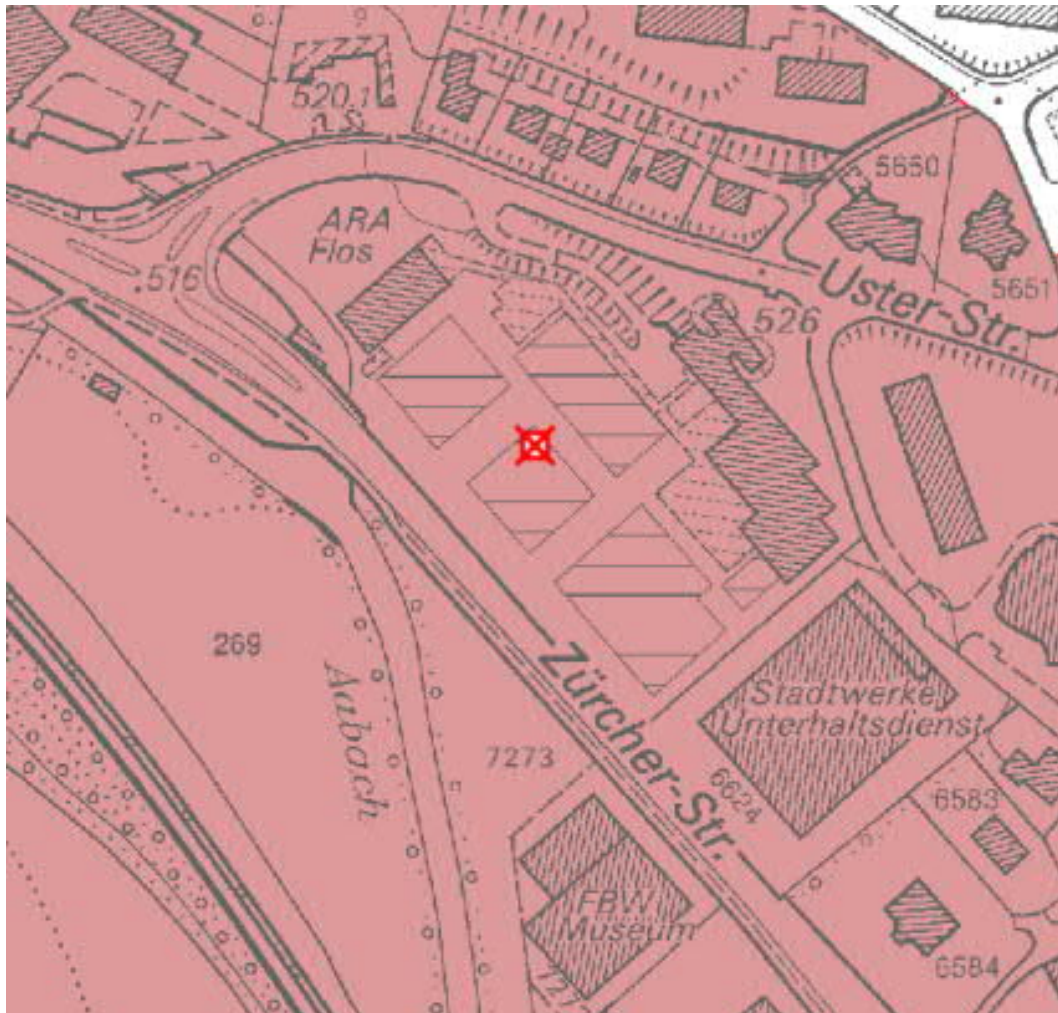


Abbildung 18: Ausschnitt aus Grundwasserschutzkarte; Gewässerschutzbereich A<sub>U</sub> (Quelle: GIS Kt. ZH)

Die Gebäudesohle dürfte grösstenteils in der dicht gelagerten Moräne zu liegen kommen. Der Grundwasserleiter (Aabachschotter und die grobkörnige Moräne) wird voraussichtlich durch das Bauvorhaben vollständig durchtrennt. Es handelt sich um ein Bauvorhaben in einem nutzbaren Grundwasserleiter, welches einer kantonalen Bewilligung bedarf.

## 4.3 Bauliche Folgerungen

### 4.3.1 Foundation

Sämtliche Gebäudeteile kommen innerhalb des Aabachschotter oder der Moräne zu liegen. Diese Schichten sind grundsätzlich für die Aufnahme von Fundationslasten gut geeignet. Die Bauwerke können prinzipiell flach fundiert werden. Die Vorklärbecken und die angrenzenden Gebäudeteile sind nicht mit den tiefer fundierten Nachklär- und Belüftungsbecken konstruktiv verbunden. Allfällige differenzielle Setzungen zwischen den Bauteilen sollten somit aus statischer Sicht nicht problematisch sein. Die Vorklärbecken sind aber in sich als setzungsempfindlich zu beurteilen. Es sind deshalb über die ganze Sohlfläche hinweg ähnliche Fundationsverhältnisse zu schaffen. Allfällige Massnahmen (Materialersatz, lokale Magerbetonstempel) sind während der Aushubarbeiten vor Ort durch eine Fachperson (Geotechniker) zu prüfen.

### 4.3.2 Wasserdichtigkeit / Auftrieb

Sämtliche Gebäudeteile reichen unter den Grundwasserspiegel. Erdberührte Teile der Bauwerke sind deshalb durchgehend wasserdicht auszuführen und gegen den entsprechenden Wasserdruck und Auftrieb zu dimensionieren. Die Becken müssen auch im Leerzustand gegen Auftrieb dimensioniert werden.

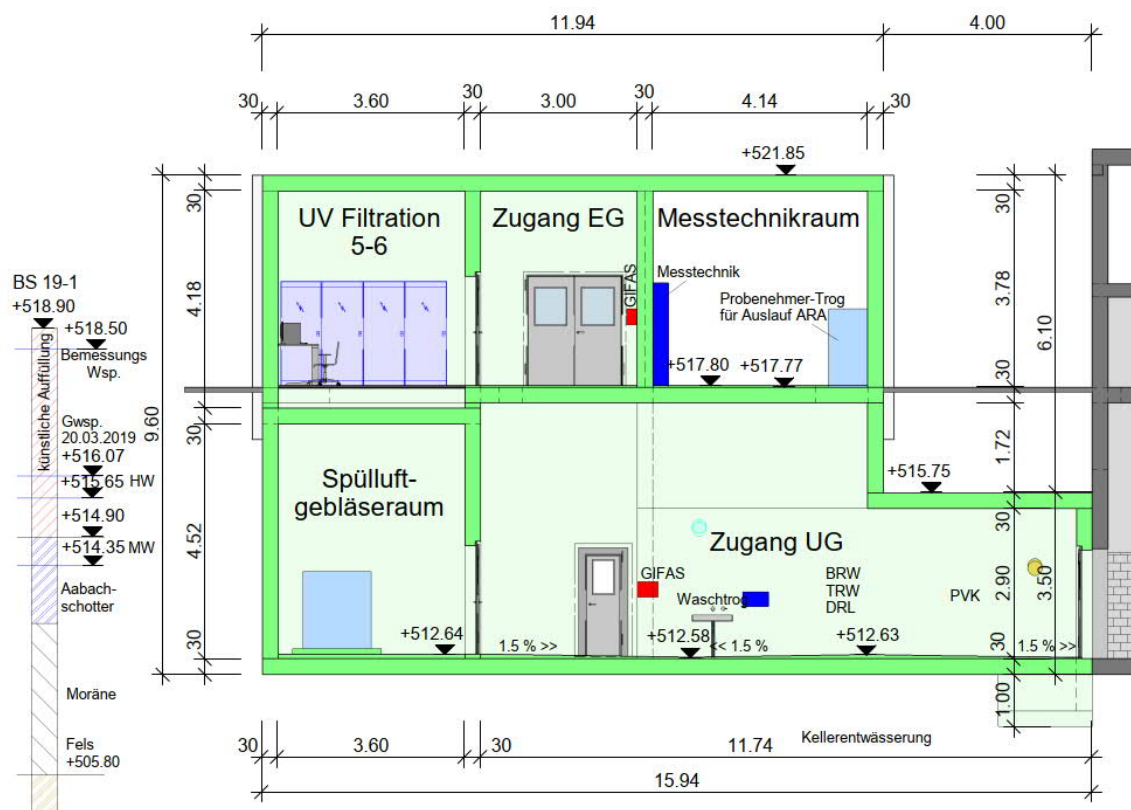


Abbildung 19: geologischer Schnitt im Bereich Erweiterung Filtration

#### 4.3.3 Baugrubenabschluss

Auf der Nordost- sowie Südostseite des geplanten Betriebsgebäudes sowie im Bereich der geplanten Beckenanlage und des anschliessenden Gebäudes sind aus Platzgründen (bestehende Leitungen und Nähe zur Grundstücksgrenze) sowie wegen der Gesamtböschungshöhen (bis ca. 6.6 m) keine freien Böschungen möglich. Es ist somit ein vertikaler Baugrubenabschluss erforderlich. Da ab ca. 1 m ab OK Terrain mit Grundwasser zu rechnen ist, ist als Baugrubenabschluss entweder ein vertikaler Baugrubenabschluss (Rühlwand) mit Grundwasserabsenkung oder ein wasserdichter, vertikaler Baugrubenabschluss (Spundwand) erforderlich.

Aufgrund der guten Durchlässigkeit des Aabachschotters und der grobkörnigen Moräne ist bei einer Grundwasserabsenkung (ohne geschlossenen Baugrubenabschluss) ein sehr grosser Einflussbereich zu erwarten. Wegen der daraus möglicherweise resultierenden Setzungen der bestehenden Gebäude und des Wasserbeckens der ARA, der Nachbargebäude und Infrastrukturbauten (Zürcherstrasse, Usterstrasse) sowie des Einflusses auf den Aabach raten wir von einer Grundwasserabsenkung ohne geschlossenen Baugrubenabschluss ab.

Nach Durchführung eines Variantenstudiums des Baugrubenabschlusses zusammen mit dem Projektgenieur erachten wir eine Kombination aus Rühl- und Spundwand technisch und wirtschaftlich als zielführend. Somit wird der Grundwasserspiegel ausserhalb der Baugrube nicht massgeblich abgesenkt.

Detaillierte Angaben zu möglichen Baugrubenabschlüssen sind im Geotechnischen Bericht der FRIEDLI-PARTNER AG beschrieben.

#### 4.3.4 Aushub

Das Material ist generell gut baggerbar. Es muss innerhalb des Aabachschotters sowie der Moräne mit Steinen und grösseren Blöcken und Findlingen gerechnet werden. Die Moräne ist lokal verkittet und somit erschwert baggerbar. Sollte wider Erwartungen lokal Felsaushub erforderlich sein, können die oberen Schichtbereiche (verwitterte Zonen) mit einer Baggerschaufel (Zahnlöffel) ausgehoben werden. Für kompaktere Schichtbereiche ist der Einsatz eines schweren Abbaugerätes (Abbauhammer usw.) vorzusehen.

Das Aushubmaterial kann mit Ausnahme der künstlichen Auffüllungen und der Schwemmaglagerungen für Rückfüllzwecke wiederverwendet werden. Letztere sind zu feinkörnig und lassen sich kaum verdichten. Beim Aushub ist innerhalb der künstlichen Auffüllungen mit fremdstoffhaltigem Material zu rechnen. Bei der Entsorgung sind besondere abfallrechtliche Bestimmungen zu beachten.

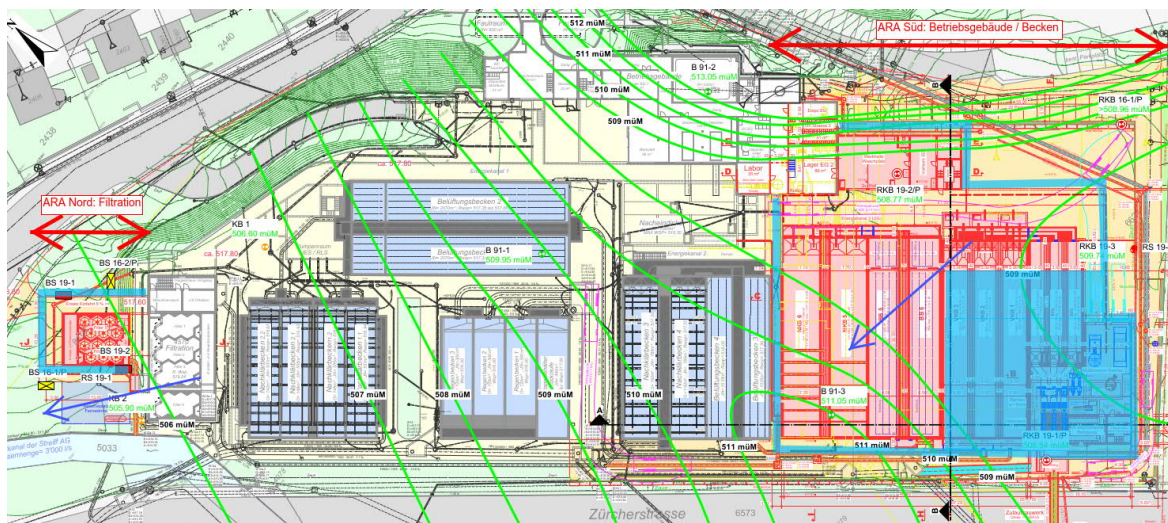
Die Aushubarbeiten sind durch eine Fachperson (Geotechniker) geotechnisch zu begleiten, damit Risiken und Chancen vor Ort richtig beurteilt werden können.

#### 4.3.5 Einbau ins Grundwasser

Mit einer Fundationskote von 510.60m ü. M. bis 515.00m ü. M. wird der langjährige mittlere Grundwasserspiegel im Bereich des geplanten Betriebsgebäude, der Beckenanlage sowie der Filtration unterschritten. Somit sind entsprechende Ersatzmassnahmen erforderlich (z.B. durchlässige Hinterfüllungen, Kiesstreifen unter den Bauwerken).

---





#### 4.3.6 Bodenverschiebung

Das Grundstück ist im kantonalen *Prüfperimeter für Bodenverschiebungen* (PBV) entlang der Zürcher- und Usterstrasse mit dem Belastungshinweis "Strasse" aufgeführt. Der südöstliche Bereich des Grundstückes (Parzelle Nr. 6624: Bereich des geplanten Betriebsgebäudes sowie der neuen Beckenanlage) ist vollständig versiegelt (kein Boden vorhanden). Der nicht überbaute nordwestliche Teil des Grundstückes (Parzelle Nr. 8107: Bereich neue Filtration) wird aktuell als Wiese genutzt.

#### 4.3.7 Belastete Materialien

Der Projektperimeter ist nicht im Kataster der belasteten Standorte (KbS) des Kantons Zürich eingetragen. Im Bereich des geplanten Betriebsgebäudes wurden künstliche Auffüllungen mit vereinzelt Fremdstoffen festgestellt (Fremdstoffanteil < 1%). Dieser Parzellenbereich ist zurzeit überbaut (Gebäude der Stadtwerke). Es ist nicht auszuschliessen, dass in anderen Bereichen der Parzelle Nr. 6624, die im Zuge der Sondierungen nicht erfasst worden sind, künstliche Auffüllungen mit einem erhöhten Fremdstoffgehalt (z.Bsp. Gebäudehinterfüllungen) vorliegen.

Im Bereich der geplanten Filtration wurden künstliche Auffüllungen mit einem Fremdstoffanteil von lokal mehr als 5% angetroffen. Solches Material muss aufgrund seines Anteils an mineralischen Fremdstoffen der Abfallkategorie *B-Material* zugeordnet werden. Aushubmaterial mit einem Fremdstoffanteil von mehr als 1% ist separat auszuheben, von einem Altlastenberater zu untersuchen und gesetzeskonform entsorgen zu lassen. Die Schadstoffkonzentrationen der Grundwasser-Schöpfproben lagen unter den jeweiligen Bestimmungsgrenzen. Das bedeutet, dass aus der Auffüllungsschicht keine Schadstoffe ins Grundwasser ausgewaschen werden.

#### 4.4 Versickerung von sauberem Dachwasser

Aufgrund des hoch liegenden Grundwasserspiegels (HW ca. 1 m ab OK Terrain im östlichen resp. süd-östlichen Projektgebiet) und dem teilweise Fehlen einer oberflächennahen,ickerfähigen Schicht ist die konzentrierte Versickerung von Dach- und Platzwasser auf dem Projektareal nicht möglich. Es ist somit in einen geeigneten Vorfluter (Aabach oder Meteorwasserkanalisation) einzuleiten. Allenfalls werden von der Gemeinde Retentionsmassnahmen zur verzögerten Abgabe des Meteorwassers ans Kanalsystem verlangt.

#### 4.5 Überwachung

Bei den umliegenden Gebäuden sowie Infrastrukturbauten sind vor Baubeginn amtlich Rissaufnahmen erstellen zu lassen. Mit dieser Massnahme können ungerechtfertigte Forderungen entkräftet bzw. gerechtfertigte Forderungen quantifiziert werden.

Durch das Einbringen (resp. Ziehen) der Spundwände (Pfähle, Rühlwandträger etc.) können Erschütterungen im Baugrund auf die Nachbargebäude übertragen werden. Die Erschütterungen sind durch die Ausführung von Erschütterungsmessungen zu überwachen, zu protokollieren und zu kontrollieren. Es ist ein Überwachungskonzept inkl. Massnahmen im Fall einer Überschreitung der festgelegten Grenzwerte zu erarbeiten. Durch die konsequente Umsetzung dieses Konzeptes können Schäden an den umliegenden Objekten vermieden werden.

## 5 Anlagezustand / Baubeschrieb

### 5.1 Verfahrenswahl

In den vorangegangenen Studien zur ARA Flos wurden verschiedene Verfahren untersucht. Ausgehend von diesen wurde beschlossen, am bisherigen Reinigungsprinzip in der biologischen Stufe, dem A/I Verfahren festzuhalten und die gesamte bestehende mechanische Reinigung zu ersetzen.

### 5.2 Mechanische Reinigung

#### 5.2.1 Zulauf zur ARA

Basierend auf dem GEP aus dem Jahre 2000 wird von einem maximalen Zufluss von 3'000l/s ausgegangen. Die zu entlastende Wassermenge wird über die Regenbecken geleitet und soll von Grobstoffen (6mm), über einen Siebrechen gereinigt werden. Die u-förmige Siebfläche wird horizontal hinter der Überfallkante angeordnet. Die automatische Reinigung der Siebfläche erfolgt durch eine Schnecke mit Bürste. Das Siebgut wird mit der Schnecke in die Sammelrinne des Hebewerks abgeworfen. Somit kann sichergestellt werden, dass trotz Entlastung ins Regenbecken die Grobstoffe über die Rechenanlage abgetragen werden.

Der vorgesehene Siebrechen hat einen Durchmesser von 700mm und eine aktive Länge von 8'125mm. Die zu reinigenden Durchsatzleistung bei 50% Belegung beträgt 2'500l/s.



Abbildung 21: Beispiel Siebrechen

## Technische Daten des Siebrechens bzw. des Zulaufbauwerkes

$Q_{\max.}$ Zulauf	=	3'000 l/s
$Q_{\max.}$ ARA (exkl. Rückläufe)	=	620 l/s
$Q_{\max.}$ Entlastung	=	2'380 l/s
$Q_{\max.}$ Siebrechen (mit 50% Belegung und ohne Einstau)	=	2'500 l/s

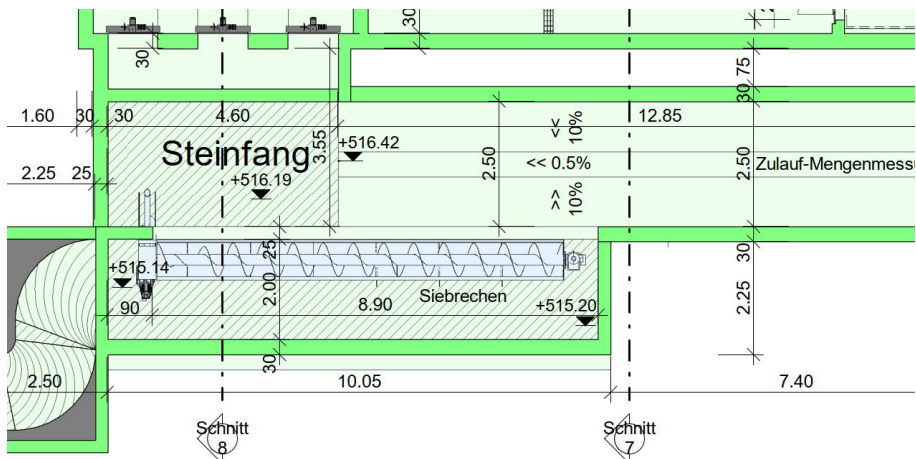


Abbildung 22: Planausschnitt; Grundriss Siebrechen

Vor dem Hebewerk wurde ein Steinfang projektiert. Im Steinfang werden Kies, Geröll und Steine zurückgehalten. Je nach Anfall muss der Steinfang mittels Saugwagen zweimal jährlich entleert werden. Falls sich auch Schlammflocken im Steinfang absetzen würden, müsste der Steinfang verkleinert oder mit einer grobblasigen Belüftung ausgerüstet werden.

In der Sammelrinne vor den Hebewerken oder in der Sammelrinne vor dem Sandfang können die Rückläufe (Kellerentwässerungen, Gebäudeentwässerungen, Trübwasser usw.) wieder dazugeben werden.

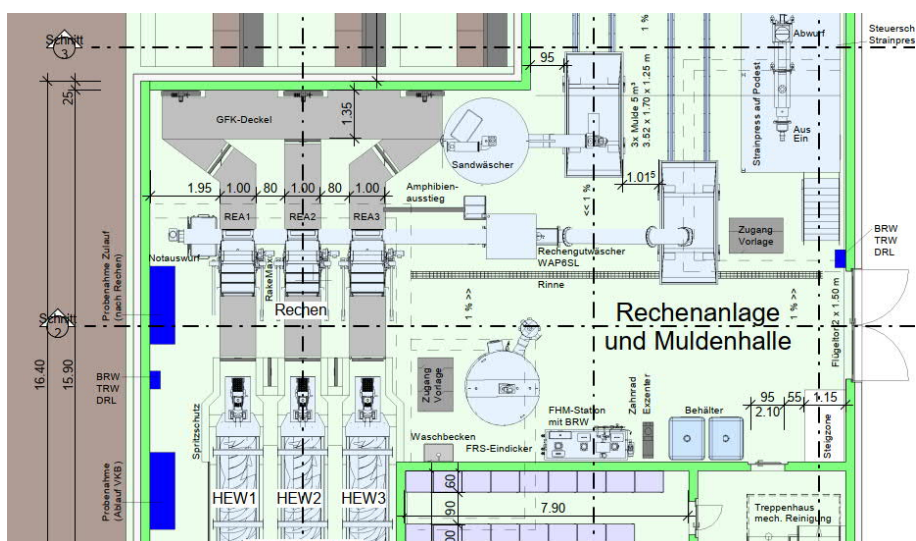


Abbildung 23: Planausschnitt; Grundriss Hebewerk / Rechenanlage



### 5.2.2 Hebewerk

Das Hebewerk wird auf die erwarteten Mengen im Ausbauziel ausgelegt. Es sind drei Schneckenhebewerkpumpen (archimedische Schraube) mit einer Fördermenge von je 240 l/s projektiert. Dementsprechend ist die maximale Fördermenge 720 l/s. Beim Ausfall einer Schnecke wäre die Förderleistung immer noch 480 l/s. Die dreigängige Schneckenpumpe wird in einer Neigung von 30° aufgestellt. Der Durchmesser beträgt 1'000 mm. Der Frequenzbereich liegt zwischen 15 bis 60 Herz. Die Grenzdrehzahl, abhängig vom Durchmesser, darf nicht überschritten werden, da sonst zu viele Spritzverluste auftreten können. Die Schnecken werden mit einer Abdeckung eingebaut. Dadurch sind die Emissionen (Gerüche, Aerosole & Spritzwasser) besser zu kontrollieren. Das Schneckenhebewerk ist selbsttragend.



Abbildung 24: Beispiel von gedeckten Schneckenhebewerken

#### Weitere Vorteile

Der Hauptvorteil der Schneckenpumpe ist ihre hohe Betriebssicherheit. Die niedrigen Drehzahlen bewirken einen hohen Wirkungsgrad mit niedrigem Verschleiss, der eine lange Lebensdauer garantiert.

Wegen dem grossen Abstand zwischen den Schaufeln können Schneckenpumpen nahezu alle Grobstoffe problemlos fördern.

Die übliche Lebensdauer von Schneckenpumpen liegt bei 20 - 40 Jahren.

Die Effizienzkurve einer Schneckenpumpe verläuft über dem Füllpunkt sehr flach. Das bedeutet, dass der Wirkungsgrad der Schnecke zwischen 40 - 100% der maximalen Förderleistung fast unverändert hoch bleibt.

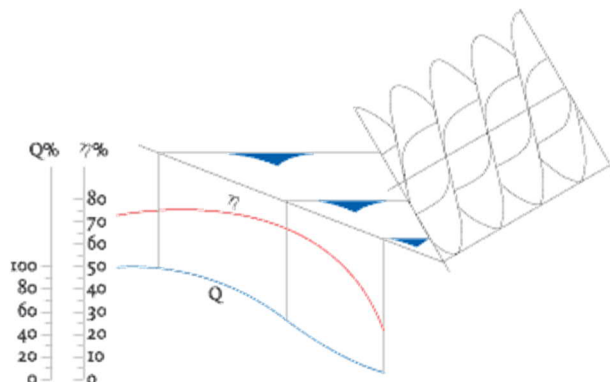


Abbildung 25: Prinzipielle Pumpenkennlinie einer Archimedes-Schnecke

Zwischen Tast- und Füllpunkt regelt die Schnecke ihre Fördermenge stufenlos: sie fördert jede zufließende Wassermenge bis zu ihrer maximalen Nennleistung.

#### Technische Daten des Hebewerkes

$Q_{\max.}$ ARA, inkl. Rückläufe	=	650 l/s
$Q_{\max.}$ Hebewerk	=	(3 x 240l/s) 720 l/s
$Q_{\max.}$ TWA	=	310 l/s
$Q_{\max.}$ bei Ausfall eines Hebewerkes	=	480 l/s
1.5 x $Q_{\max.}$ TWA	=	465 l/s

Die maximale Fördermenge beträgt 240l/s bei 53Hz und 50U/min.

Die minimale Fördermenge beträgt 60l/s bei 14Hz und 12.6U/min.

#### 5.2.3 Zulaufmengenmessung

Im Zulauf ist eine Zulaufmengenmessung (Radar-Durchflusssystem) vorgesehen. Damit könnten die Hebwerke über die Zulaufmengen anstatt über das Niveau im Pumpensumpf gesteuert werden.



Abbildung 26: Beispiel eines Radar-Durchflusssystemes

#### 5.2.4 Rechenanlage

Bei der 3-strassig geplanten Rechenanlage sind drei Umlaufrechen mit einem Einbauwinkel von  $75^\circ$  und einem Stababstand von 6mm vorgesehen. Der maximale Durchsatzleistung beträgt 675l/s (3x 225l/s) bei 40% Belegung und 20cm Freiboard. Im Revisionsfall einer Anlage ist ein Durchsatz von bis zu 500l/s (2x 250l/s) über die anderen beiden Rechenanlagen möglich. Ebenfalls in der Rechenanlage enthalten sind ein Rechengutförderer (Spiralförderer) und eine Intensiv-Rechgutwaschpresse mit einem Amphibienausstieg.

Alle Installationen sind aus sicherheits- und emissionstechnischen Gründen eingekapselt. Die Abluft wird an speziell dafür vorgesehenen Anschlüssen abgenommen und anschliessend behandelt.



Abbildung 27: Beispiel eines 3-strassigen Feinrechens

#### Technische Daten der Rechenanlage

Einbauwinkel	=	$75^\circ$
Stababstand	=	6mm
Stabstärke	=	6mm
$Q_{\max.}$ ARA, inkl. Rückläufe	=	650 l/s
$Q_{\max.}$ Rechenanlage	=	(3 x 225l/s) 675 l/s
$Q_{\max.}$ TWA	=	310 l/s
$Q_{\max.}$ bei Ausfall eines Rechens	=	$\approx 500$ l/s
$1.5 \times Q_{\max.}$ TWA	=	465 l/s

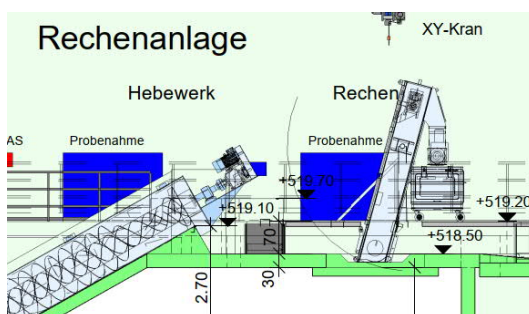


Abbildung 28: Längsschnitt durch die Rechenanlage

### 5.2.5 Gebäude

Das neue Gebäude der mechanischen Reinigung ist dreigeschossig. Im Untergeschoss sind die Pumpen, Gebläse und Vorlage-Schächte untergebracht.

Im Erdgeschoss mit den Mulden, den Containern, der Frischschlammeindickung, der Flockungshilfsmittelstation, der Schlammsiebung, der Rechenanlage, den Probenehmern und der Unterverteilung sind die engen Platzverhältnisse optimal genutzt.

Im Obergeschoss sind die HLKS-Aggregate (Monoblöcke, Biofilter usw.) installiert.

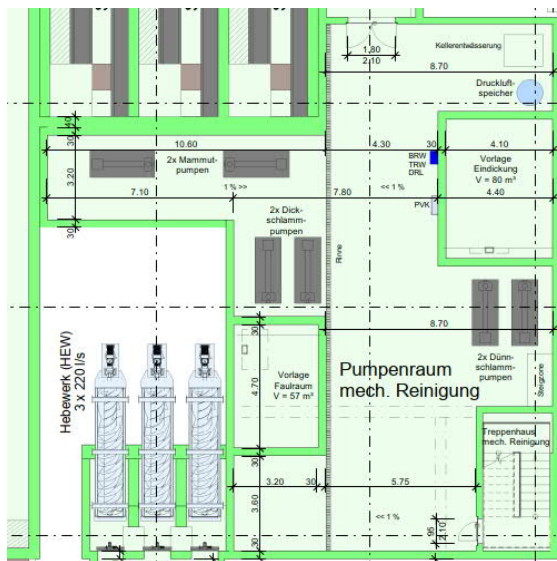


Abbildung 29: Planausschnitt; Grundriss UG

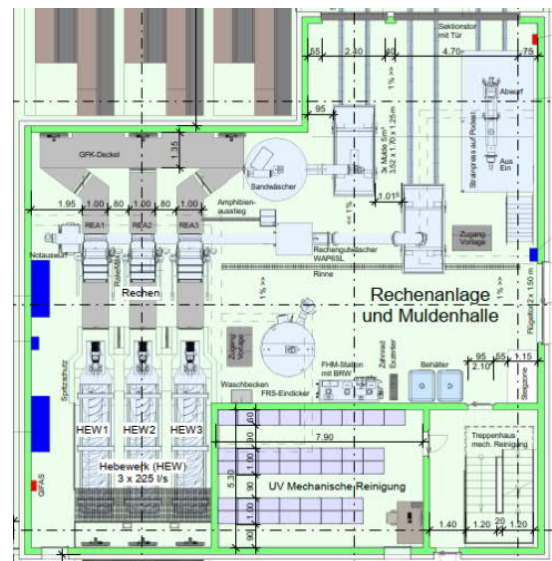


Abbildung 30: Planausschnitt; Grundriss EG

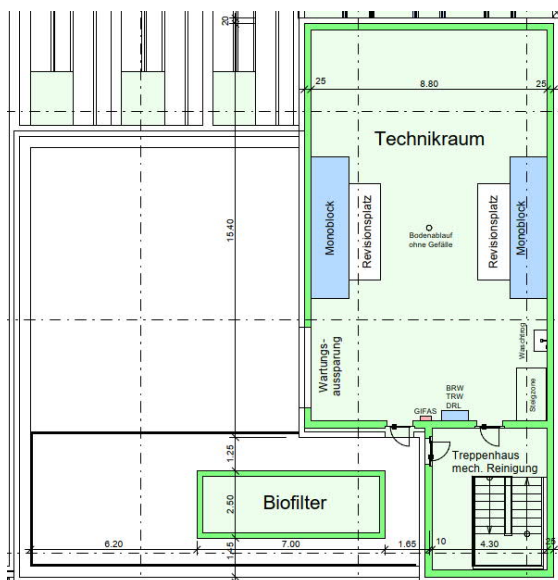


Abbildung 31: Planausschnitt; Grundriss OG

Die Materialisierung des Gebäudes ist in den Raumdatenblätter festgehalten worden.



Das Gebäude der mechanischen Reinigung soll im Erdgeschoss mit einem Einträgerkranen ausgerüstet werden. Für die Montage, die Revisions- und Unterhaltsarbeiten sollen die nachfolgenden Aggregate mit dem Kran bedient werden können: Frischschlamm-Eindickung inkl. FHM-Station, Rechengutwaschpresse, Rechenanlage, Container und Probenehmer, inkl. Trog.



Abbildung 32: Beispiel eines Einträgerkranes

#### Technische Daten des Einträgerkranes

Nutzlast	=	1'000 kg
Länge x Breite	=	5.00 x 8.00m
Abzudeckende Raumfläche	=	1 x ca. 100 m <sup>2</sup>

Die Strainpress soll mit einer einfachen Kranbahn ausgerüstet werden.



Abbildung 33: Beispiel einer einfachen Kranschiene

#### Technische Daten der einfachen Kranschiene

Nutzlast	=	1'000 kg
Länge	=	10.00m

### 5.2.6 Sand- und Fettfang

Der 3-strassige konventionelle Sandfang wurde mit einem Fettfang projektiert. Die Geometrie aus dem Vorprojekt wurde für das Bauprojekt mit Strömungssimulation beurteilt und angepasst.



Abbildung 34: Ansicht vom Zulaufbereich mit Rechen in Richtung Sandfang aus dem Modell.

Die Ecken sind angeschrägt, um einen für die Walzenströmung günstigen Fließquerschnitt zu erhalten. Der Zulauf wird durch ein Rohr geführt, das den Zufluss in Richtung der Walzenströmung einleitet.

Tabelle 6: Abmessungen der geplanten Sand- und Fettfänge

Dimensionierung Bauprojekt			
Dimensionierungsabfluss	Q	650.00	l/s
Sandfanglänge	$L_{SF}$	21.00	m
Breite des Sandfangs	$B_{SF}$	2.25	M
Tiefe des Sandfangs	H	2.50	m
Breite des Fettfangs	$B_{FF}$	0.75	m
Luft eintrag	$L_1$	0.2-0.25	Nm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> h
Verhältnis Länge zu Breite	$L_{SF} / B_{SF}$	9.3	-
Aufenthaltszeit bei $Q_{max}$	$t_A$	9.1	min
Oberflächenbeschickung bei $Q_{max}$	N	0.43	cm/s

Vorgesehen sind drei Brückenräumer, drei Sandfanggebläse, zwei Mammutpumpen, ein Sandwäscher mit einer Sandmulde, zwei Schwimmschlammabzugspumpen und alle notwendigen Rohrleitungen und Armaturen.

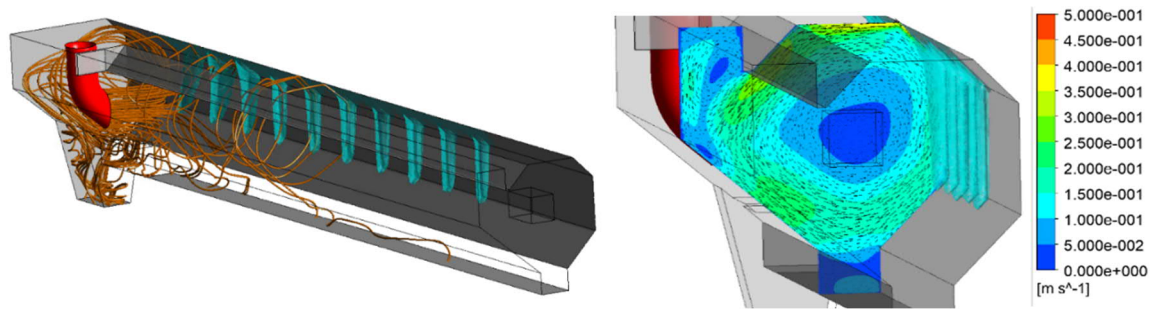


Abbildung 35: Sandpartikelbahnen links und Ansicht Walzenströmung (Fließgeschwindigkeiten) rechts.

Durch die vorgesehenen Zulaufrohre wird im ersten Abschnitt auf der Fettfangseite etwas mehr Platz benötigt. Die Räumung des Sandes erfolgt mit dem Schildräumer in Richtung Sammeltrichter beim Zulaufbereich. Das Fett wird auf der gegenüberliegenden Seite (ablaufseitig) abgezogen.

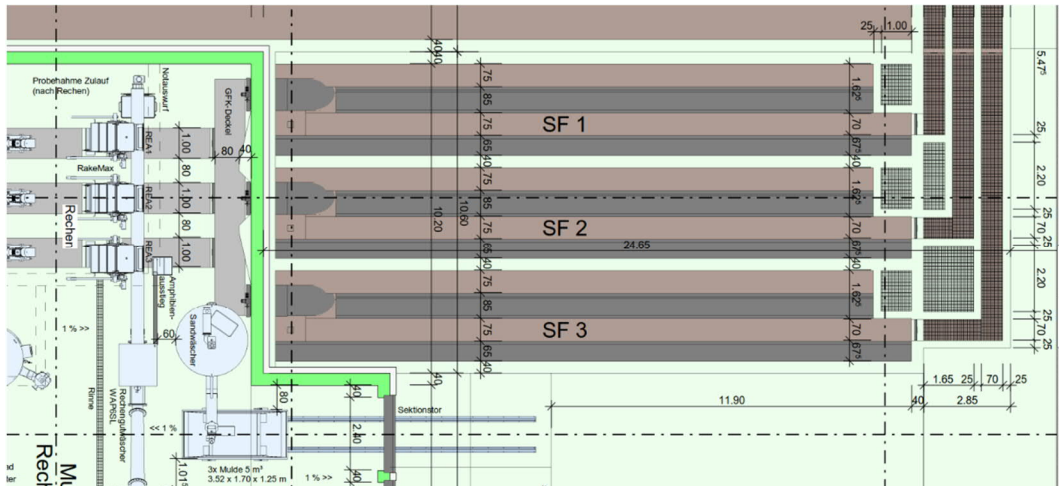


Abbildung 36: Grundriss der längsdurchströmten Sand- und Fettfänge

## 5.2.7 Ausstiegshilfen für Amphibien

Im Zulaufbereich (Steinfang, Hebewerk, Zulaufkanäle Sandfang) wird an verschiedenen Positionen eine SYTEC Terramat A (Böschungsmatte) als Ausstiegshilfe für Amphibien montiert. Die weiteren Wege/Abtransport werden im Ausführungsprojekt definiert.



Abbildung 37: SYTEC Terramat A als Amphibienausstieg, Fotos und Montageanleitung der Universität Neuenburg vom 21.03.2018.

### 5.2.8 Vorklärbecken

Die Vorklärung ist neu 3-strassig geplant.

Ziel der Dimensionierung ist es, genügend Platz für die Zukunft zu haben. Die Vorklärbecken sollen nicht so knapp sein wie die bestehenden. Für die Dimensionierung wird eine Verweilzeit von über 1 Stunde bei maximalem Trockenwetteranfall gewählt ( $Q_{TWA \max.} = 330 \text{ l/s}$ ) und über 30 Minuten bei maximalem Zulauf ( $Q_{\max.} = 650 \text{ l/s}$ ). Damit wird die Biologie entlastet und die Schlammmenge für die Faulung erhöht.

Bei drei Strassen werden die Becken jeweils 37 m lang, 5 m breit und 3 m tief. Das Verhältnis Länge / Tiefe der Becken entspricht ebenfalls den Vorgaben.

Redundanz: Bei zwei Becken in Betrieb und  $Q_{\max}$  beträgt die Aufenthaltszeit noch immer genügende 28 Minuten.

Tabelle 7: Abmessungen der geplanten Vorklärbecken

Eigenschaft	Einheit	Vorklärbecken	Gesamt
Länge	m	37.00	
Breite	m	5.00	
Tiefe (Ruhe-Wasserspiegel)	m	3.00	
Volumen (Ruhe-Wasserspiegel)	m <sup>3</sup>	555	1'665
Verweilzeit bei $Q_{TWA \max.}$	h	1.4	

In den Investitionskosten sind drei Schleppräumer, sechs automatische Frischschlammabzugseinrichtungen und drei Schwimmschlammabzugseinrichtungen und alle notwendigen Rohrleitungen sowie Armaturen berücksichtigt.

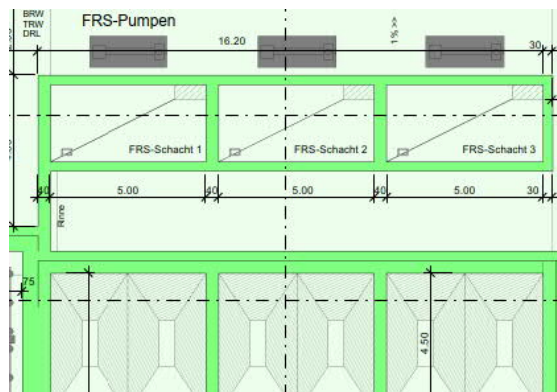


Abbildung 38: Planausschnitt FRS-Abzug



Abbildung 39: Schleppräumer

## 5.3 Biologische Reinigung

Für die Elimination der Mikroverunreinigungen wird zukünftig Pulveraktivkohle (PAK) direkt in die Biologiestrassen zugegeben. Bei Pilotversuchen auf der ARA Flos wurden bei einer Dosierung von 16 mg PAK/l gute Resultate erzielt. Aktuell werden mit 15 mg/l die Eliminationsgrade erreicht. Zudem wird noch die optimale PAK evaluiert. Für die Auslegung der Biologie und der Nachklärung wird dieser Wert berücksichtigt.

### 5.3.1 Biologiebecken

Die bisherigen Belüftungsbecken werden beibehalten. Die zukünftige PAK Dosiermenge beträgt ca. 15 mg/l. Bei 15'600 m<sup>3</sup>/d TWA muss 235 kg PAK/d dosiert werden. Diese PAK Fracht erhöht die tägliche Überschussschlammfracht um ca. 10%.

Es muss für 52'000 EW – 33'300 EW = 18'700 EW Kapazität in der neuen Biologie / NKB geschaffen werden. Dies entspricht 36% von 52'000 EW. Die zukünftige Kapazität wird durch zwei zusätzliche Becken bereitgestellt.

Tabelle 8: Dimensionierungsparameter für die beiden neuen Biologiebecken

Parameter	Einheit	Neue Biologiebecken
Einwohnerwerte	EW	18'700
Q <sub>TWA</sub>	m <sup>3</sup> /d	5'600
CSB (85 g/EW/d)	kg/d	1'590
BSB <sub>5</sub> (42.5 g/EW/d)	kg/d	795
N <sub>tot</sub> (11 g/EW/d)	kg/d	206
NH <sub>4</sub> -N (7.5 g/EW/d)	kg/d	140
P <sub>tot</sub> (1.6 g/EW/d)	kg/d	30
PAK Dosiermenge	mg/l	16

Die Berechnung der Schlammproduktion gemäss ATV (DWA) ergibt bei einer Überschussschlammproduktion von 0.83 kgTS/kgBSB<sub>5</sub> oder 660 kgTS/d bei 42.5 gBSB<sub>5</sub>/EW\*d. Aus der Fällmittelzugabe werden weitere 153 kgTS/d erwartet, und aus der PAK Zugabe 80 kg/d. Dies ergibt in der Summe eine tägliche Schlammproduktion von 893 kg/d in den neuen Becken.

Das Schlammalter wird mit 10 Tagen gewählt, um bei einer Abwassertemperatur von 10° Celsius und voller Auslastung der ARA eine stabile Nitrifikation sicher zu stellen. Da die Abwassertemperatur auf der ARA Flos in der Regel nur kurz unter 12°C fällt und bei einer ARA von 52'000 EW auch nicht 10 d SA garantiert werden müssen (bei einer ARA von > 100'000 EW ist ein SA von 8 d erforderlich) besteht mit dieser Auslegung eine relevante Sicherheit, die auch im Winter eine gewisse Denitrifikationszeit im A/I Verfahrenszyklus ermöglicht. Mit den neuen Nachklärbecken könnten 3.1 g/l TS in den Biologiebecken gehalten werden.

Berechnung der Biologiebeckenvolumen:

Schlammproduktion nach ATV inkl. PAK:	893 kg/d
Vorgabe Schlammalter:	10 d
Notwendige Biomasse in der Biologie:	8'930 kg
Mögliche TS in der Biologie basierend auf Auslegung NKB:	3.0
Notwendiges Volumen Biologiebecken:	2'975m <sup>3</sup>
Gewähltes Volumen neue Biologiebecken:	2'960 m <sup>3</sup>

Das gewählte Volumen beträgt 2'960 m<sup>3</sup>. Dies ergibt ein spezifisches Volumen von 158 l/EW. Die heutige, für 37'000 EW genügende Anlage weist ein spezifisches Volumen von 168 l/EW auf.

Die Becken wurden mit dieser Belastung, 10°C Abwassertemperatur und einer TS von 2.4 g CSB/l, simuliert; Nachbelüftung 10% des Volumens, Anoxzeit 10%. Die resultierende  $\text{NH}_4\text{-N}$  Konzentration betrug < 0.5 mg/l.

Die Biologiebecken sollen mind. 5.20 m tief sein. Dies ermöglicht den Einsatz von Schraubenkompressoren, welche einen spürbar besseren Wirkungsgrad als Drehkolbengebläse aufweisen.

Tabelle 9: Abmessungen der geplanten Biologiebecken

Eigenschaft	Einheit	Biologiebecken	Gesamt
Länge	m	38.00	
Breite	m	6.50	
Tiefe (Ruhe-Wasserspiegel)	m	6.00	
Volumen (Ruhe-Wasserspiegel.)	m³	1'482	2'964

In den Investitionskosten sind zwei Schraubengebläse für die Hauptbelüftungszonen, zwei Drehkolbengebläse für die Nachbelüftungszonen, vier vertikale Rührwerke für die Anoxphasen und alle notwendigen Rohrleitungen, Register, Belüfter und Armaturen berücksichtigt.

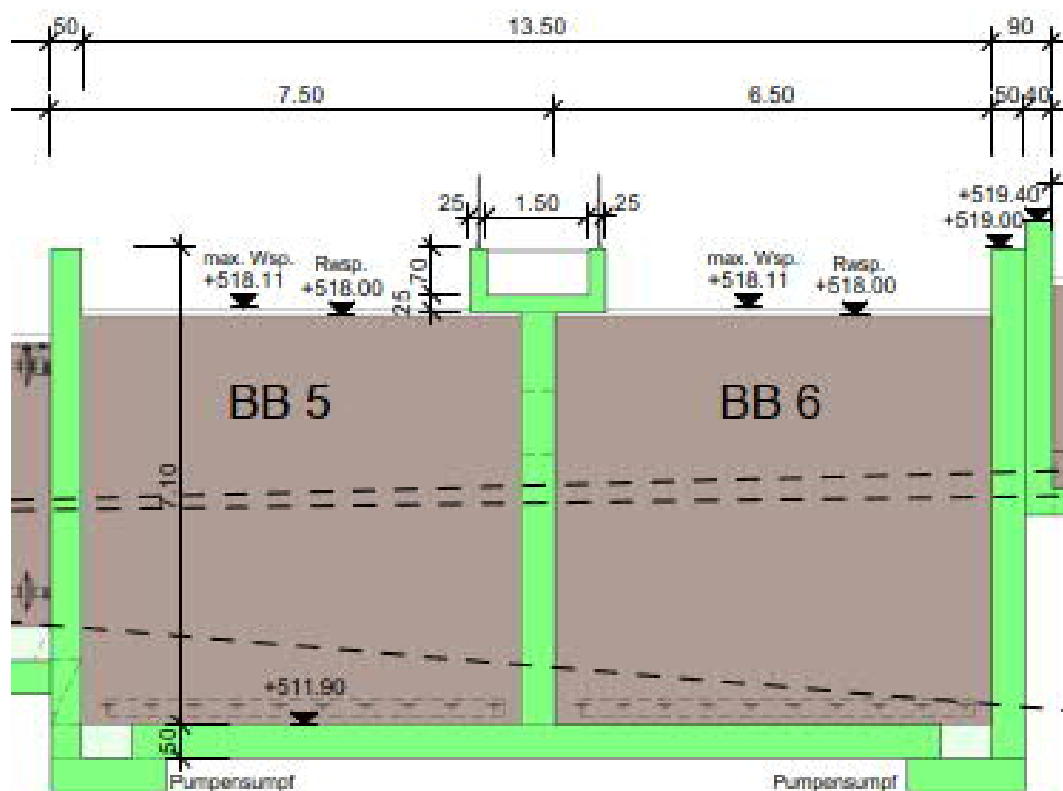


Abbildung 40: Querschnitt Belüftungsbecken

### 5.3.2 Nachklärbecken

Die bestehenden Nachklärbecken werden weiter betrieben. Für die beiden neugebauten Biologiebecken werden auch neue Nachklärbecken erstellt.

Für die Auslegung wurde ein Schlammvolumenindex von 120 ml/g angenommen. Dieser Wert kann auf der bestehenden Anlage mit der Dosierung von PAK erreicht werden. (Aktueller Wert Mai 2019: 100 ml/g Bei diesem Index und einem  $Q_{\max}$  von 234 l/s (36% von 650 l/s) kann ein TS von 3.1 g/l gehalten werden.

Das Verhältnis Länge zu Breite entspricht nur knapp der Vorgabe von  $\geq 5$ . Bei einer guten hydraulischen Beschickung der NKB ist dies kein Problem. Die NKB Oberfläche nutzt die vorhandene Fläche maximal.

Tabelle 10: Abmessungen der geplanten Nachklärbecken

Eigenschaft	Einheit	Nachklärbecken	Gesamt
Länge	m	38.00	
Breite	m	7.70	
Verhältnis Länge/Breite		4.95	
Tiefe (Ruhe-Wasserspiegel)	m	5.00	
Oberfläche	m <sup>2</sup>	293	586
Volumen (Ruhe-Wasserspiegel)	m <sup>3</sup>	1'463	2'926

In den Investitionskosten sind zwei Kettenräumer, der Schwimmschlammabzug, die Rück- und Überschussschlammabzüge und alle notwendigen Rohrleitungen, Armaturen und Pumpen berücksichtigt.

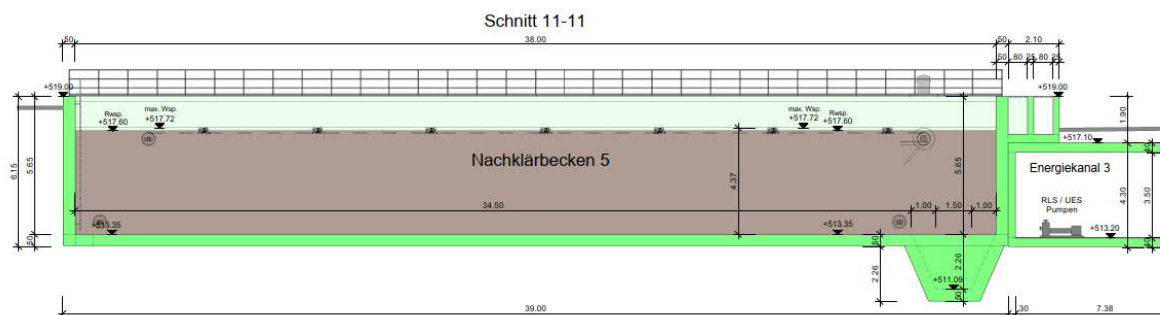


Abbildung 41: Planausschnitt; Schnitt 11-11

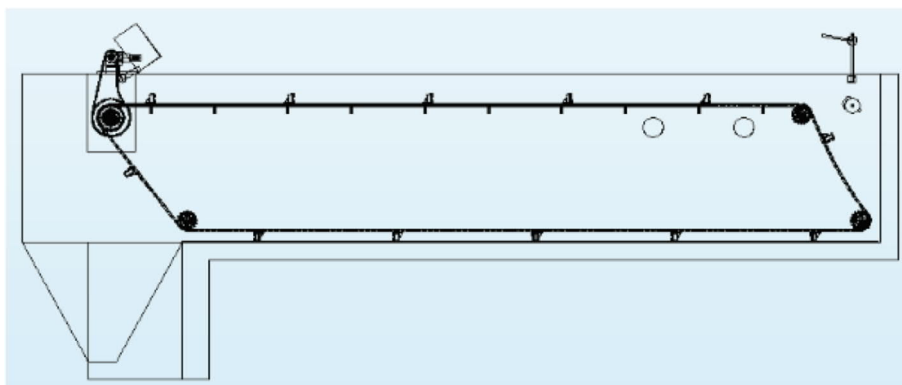


Abbildung 42: Kettenräumer systematisch



## 5.4 Filtration

Es wird eine kontinuierliche Sandfiltration nach dem neuesten DynaSand®-Verfahren von Nordic Water gebaut. Abbildung 43: Fließschema der neuen DynaSand® Filtration

Bei der bestehenden Filtration ist kein Optimierungspotenzial vorhanden. Der Filter wurde bereits bei der Leistungs-Abnahme ausgereizt (Leistung und Energie). Bei einer Steigerung der maximalen Abwassermenge um mehr als 30% auf 650 l/s (inkl. Rückläufe) muss die Filterfläche entsprechend erhöht werden.

Die Wasseraufteilung zwischen dem bestehenden und dem neuen Filter würde zwischen dem "Rohwasserschacht" (Puffer für gereinigtes Abwasser aus der Nachklärung) und dem Pumpwerk Filtration erfolgen. Um bei Sanierungen eine bessere Redundanz zu erreichen, bietet es sich an, die neue Filtration als eigenständige Einheit zu erstellen.

Das bestehende Pumpwerk Filtration bleibt eigenständig und in Betrieb. In die Saugkollektorleitung des bestehenden Pumpwerks würde lediglich eine zusätzliche Ansaug-Leitung eingebaut, welche zum separaten, neuen Pumpwerk der neuen Filtration führt.

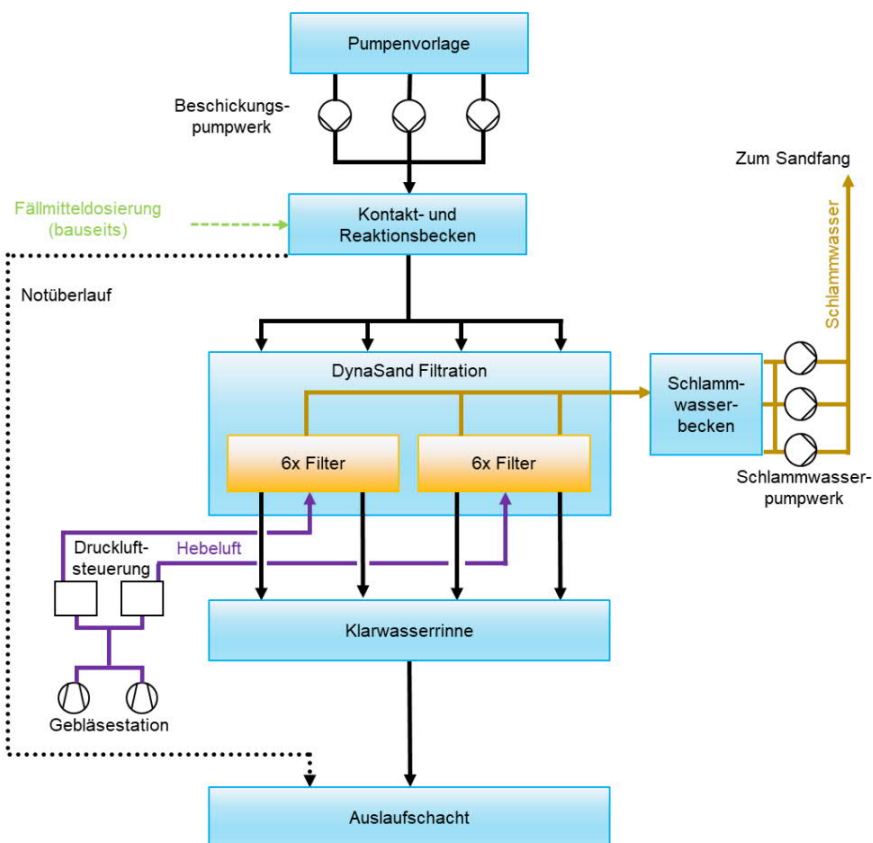


Abbildung 43: Fließschema der neuen DynaSand® Filtration

Bei der bestehenden Filtration ist kein Optimierungspotenzial vorhanden. Der Filter wurde bereits bei der Leistungs-Abnahme ausgereizt (Leistung und Energie). Bei einer Steigerung der maximalen Abwassermenge um mehr als 30% auf 650 l/s (inkl. Rückläufe) muss die Filterfläche entsprechend erhöht werden.

Die Wasseraufteilung zwischen dem bestehenden und dem neuen Filter würde zwischen dem "Rohwasserschacht" (Puffer für gereinigtes Abwasser aus der Nachklärung) und dem Pumpwerk Filtration



erfolgen. Um bei Sanierungen eine bessere Redundanz zu erreichen, bietet es sich an, die neue Filtration als eigenständige Einheit zu erstellen.

Das bestehende Pumpwerk Filtration bleibt eigenständig und in Betrieb. In die Saugkollektorleitung des bestehenden Pumpwerks würde lediglich eine zusätzliche Ansaug-Leitung eingebaut, welche zum separaten, neuen Pumpwerk der neuen Filtration führt.

Der DynaSand®-Filter ist ein kontinuierlich arbeitender Sandfilter ohne die sonst erforderlichen Rückspülunterbrechungen. Die vorgestellte Lösung sieht zwei einzeln zu- und abschaltbare Filterbecken mit je sechs Zellen vor. Beim DynaSand®-Verfahren wird das Filtermedium bei laufendem Betrieb diskontinuierlich gespült, sodass keine Spülpausen erforderlich sind und der Filtrationsprozess kontinuierlich erfolgen kann. Die Anzahl und Grösse der neuen Filterzellen ist so gewählt, dass die Filtergeschwindigkeit von 12.9 m/h bei Maximalfluss, wenn alle Filterbecken in Betrieb sind, nicht überschritten wird. Es werden kontinuierlich arbeitende Sandfilter in Betonbauweise mit dem erforderlichen Zubehör gebaut.

Aufgabe der Filtrationsstufe ist es, kommunales Abwasser zu filtrieren und Schwebestoffe abzuscheiden. Zu diesem Zweck ist bauseits vor dem Filter eine Fällmitteldosierung vorgesehen, um die Feinstpartikel im Ablauf bis auf eine Restkonzentration von ca. 1 mg/l zu entfernen. Die Filterbetthöhe ist 1.5 m, als Filtermedium wird Sand mit einer Körnung von 0.70 – 1.20 mm eingesetzt.

#### 5.4.1 Konzept

Die Sandfiltration ist die letzte Reinigungsstufe der ARA Flos bevor das Abwasser in den Vorfluter geleitet wird. Der Filtration ist eine Stufe zur Elimination organischer Spurenstoffe vorgeschaltet. Diese ist als PAK-Dosierung in die biologische Reinigungsstufe ausgeführt. Der Zweck der hier beschriebenen Sandfiltration ist somit die Rückhaltung von biologischen und chemischen suspendierten Stoffen, sowie von allfälligen im Flockungsreaktor entstandenen und vorher nicht abgesetzten PAK-Flocken.

Das Abwasser fliesst aus dem Nachklärbecken zuerst in den Zulaufschacht (Pumpenvorlage) und wird mit dem neuen Beschickungspumpwerk über einen Zulaufkanal auf die zwei neuen Filterbecken gepumpt. Der Zulaufkanal funktioniert gleichzeitig auch als Kontakt- und Reaktionsbecken für die Fällmitteldosierung. Dieser wird zur optimalen Durchmischung des Abwassers mit dem Fällmittel mit Luftrührwerken umgewälzt. Die Druckluft für die Umwälzung kann, wie bei der bestehenden Filtration, ab der Gebläseleitung der Nachbelüftung Biologie entnommen werden.

Die Sandfiltration erfüllt zwei Zwecke:

- Rückhalt von biologischen und chemischen suspendierten Stoffen
- Rückhalt von nicht sedimentierten PAK-Flocken

Das Filtrat überläuft in die Klarwasserrinne und anschliessend in den Auslaufschacht, bevor es in den Vorfluter geleitet wird. Das bei der Spülung entstehende Schlammwasser (alte und neue Filtration) wird aus dem Schlammwasserschacht durch ein neues Schlammwasserpumpwerk in den Zulauf des Sandfangs gepumpt. Der Schacht des heutigen Schlammwasserpumpwerks wird dazu mit dem neuen Schacht verbunden. Das Schlammwasserpumpwerk der bestehenden Filtration kann eliminiert und somit Platz im Energiekanal gewonnen werden.

### 5.4.2 Auslegung

Tabelle 11 zeigt die auf der ARA Flos gemessenen GUS- und Ptot-Werte im Jahr 2017. Den Jahresverlauf 2017 der GUS- und Ptot-Konzentrationen im Ablauf NKB zeigen Abbildung 44 und Abbildung 45.

Tabelle 11: GUS- und Ptot-Werte Ablauf NKB im 2017

	Einheit	Mittelwert	Max.-Wert	Min.-Wert	90%-Wert
GUS-Konzentration (109 Messwerte)	mg/l	2.8	8.0	1.0	5.0
GUS-Fracht (109 Messwerte)	kg/d	34	169	7	61
Ptot-Konzentration (116 Messwerte)	mg/l	0.17	0.36	0.03	0.26
Ptot-Fracht (116 Messwerte)	kg/d	2.0	7.6	0.3	3.2

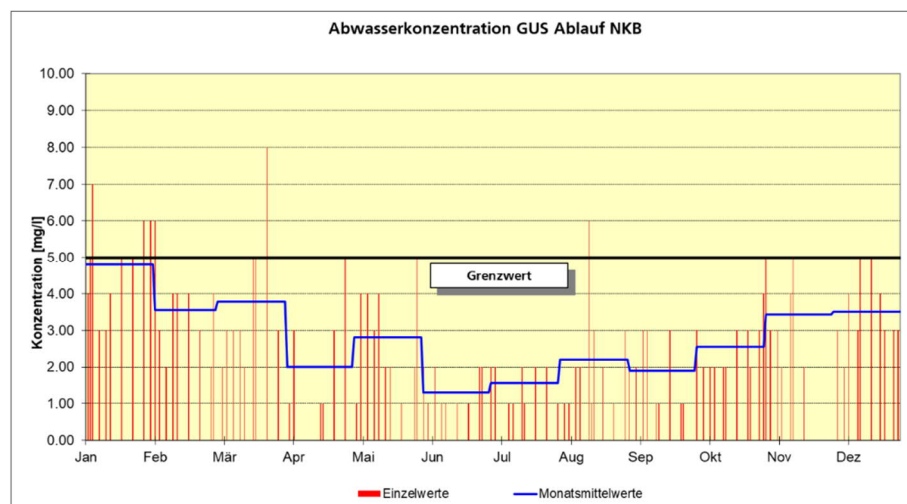


Abbildung 44: GUS-Konzentrationen im Ablauf NKB (ARA Flos, 2017).

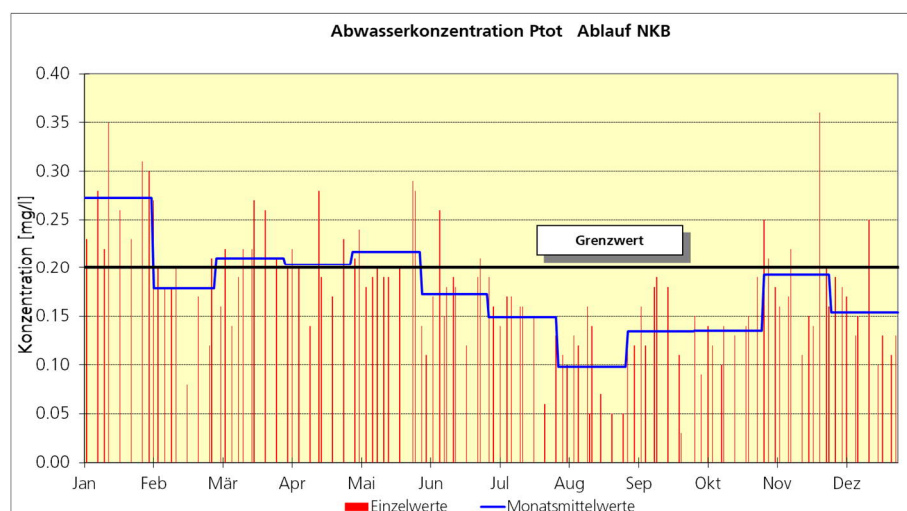


Abbildung 45: Ptot-Konzentrationen im Ablauf NKB (ARA Flos, 2017).

### 5.4.3 Hauptelemente neue Filtration

#### 5.4.3.1 Steuerung

Die Filteranlage verfügt über eine zeitgesteuerte oder niveauabhängige Spülung des Filterbettes (Intervallspülung). Aufgrund der Fracht auf die Filteranlage ergeben sich unterschiedliche erforderliche Filterspül- respektive Pausenzeiten.

#### 5.4.3.2 Beschickungspumpwerk

Das neue Beschickungspumpwerk ist auf eine maximale Wassermenge von 215 l/s ausgelegt. Es werden 3 Pumpen (je 110l/s; 8mWS) ausgeführt, wobei eine Pumpe als Reservepumpe gedacht ist. Im Trockenwetterfall (ca. 100l/s Zulauf zur Filtration) ist nur eine Pumpe in Betrieb. Bei steigender Wassermenge wird eine weitere Pumpe zugeschaltet, so dass die gesamt anfallende Wassermenge von zwei Pumpen bewältigt werden kann. Die Pumpen werden im Wechsel, gesteuert über die Betriebszeit, betrieben.

#### 5.4.3.3 Schlammwasserpumpwerk

Das Schlammwasserpumpwerk ist auf eine maximale Schlammwassermenge von 45 l/s ausgelegt. Es werden 3 Pumpen (je 23.6 l/s; max. 23mWS) ausgeführt, wobei auch hier eine Pumpe als Reservepumpe gedacht ist. Das Schlammwasserpumpwerk ist so ausgelegt, dass das gesamt anfallende Schlammwasser (bestehende + neue Filtration) zum neuen Sandfang gefördert werden kann. Im Trockenwetterfall (ca. 100l/s Zulauf zur Filtration) ist nur eine Pumpe (max. 23.6l/s) in Betrieb. Bei steigender Wassermenge wird eine weitere Pumpe zugeschaltet, so dass die gesamte Wassermenge von zwei Pumpen bewältigt werden kann. Die Pumpen werden im Wechsel, gesteuert über die Betriebszeit, betrieben.

#### 5.4.3.4 Spülluftgebläse für Mammutpumpen

Für die Drucklufterzeugung für die Mammutpumpen (Sandförderung im Zentralrohr) werden zwei KAESER-Kompressoren eingesetzt.

## 5.5 Elimination von Mikroverunreinigungen (EMV)

Die ARA Flos eliminiert die Mikroverunreinigungen durch Zugabe von Pulveraktivkohle. Ein auf der ARA Flos durchgeführter Pilotversuch hat zu guten Resultaten geführt. Im Massnahmen-Katalog vom AWEL ist die ARA Flos bei der Elimination von Mikroverunreinigungen in der ersten Priorität mit dem Ausbauziel bis ins Jahr 2025 aufgeführt.

Mit Pulveraktivkohle wurden bereits verschiedene Verfahren auf Pilot- und Grossanlagen getestet. Zu den getesteten Verfahren gehören z.B. das Ulmer-Verfahren, die Direktdosierung auf die Filtration und die Direktdosierung in die Biologie. Die Direktdosierung in die Biologie wurde auf ARA Flos in Wetzikon grosstechnisch pilotiert.

Für das neue Verfahren zur Elimination von Mikroverunreinigungen wird Pulveraktivkohle in die Nachbelüftungszone der Biologiestrassen dosiert. Die Pulveraktivkohle wird in einem Silo gelagert und in einer Dosierstation mit Wasser angemischt und zu den Belebungsbecken gefördert.

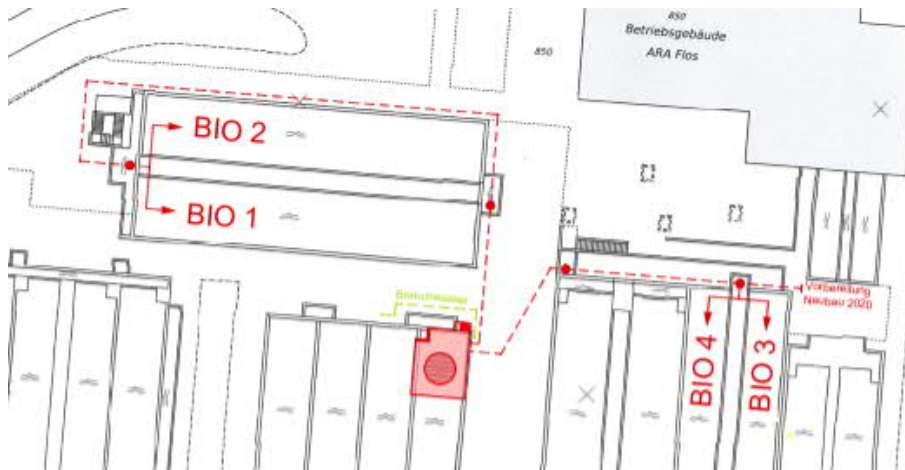


Abbildung 46: Situation aus dem Ausführungsprojekt

Die neue elimination von Mikroverunreinigungen wurde im Jahr 2019 realisiert.

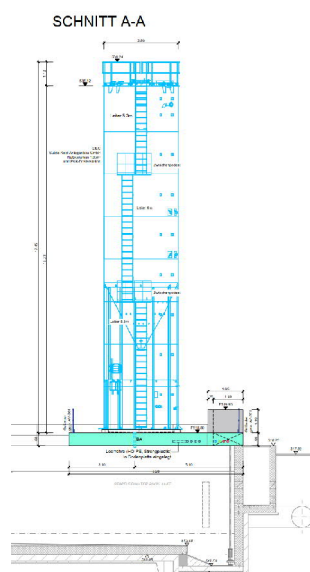


Abbildung 47: Schnitt aus dem Ausführungsprojekt



## 5.6 Einleitstelle bzw. Ablaufbauwerk

Gemäss dem Technischen Bericht „Optimierung Einleitstelle“ vom Mai 2016 wird empfohlen, dass der zukünftige ARA-Ablauf in den Kanal (Oberwasserkanal der Streiff AG) geleitet wird. Der Überfall nach der Filtration ist bei 516.50m ü.M. und die OK-Kote der Stützmauer vom Kanal ist bei 517.72m ü.M. bzw. die Sohle vom Kanal bei 514.00m ü. M. Dementsprechend ist ausreichend Höhe vorhanden und die Einleitung in den Kanal ist hydraulisch gewährleistet. Der Überlauf der Regenbecken wird weiterhin in die Restwasserstrecke geleitet.

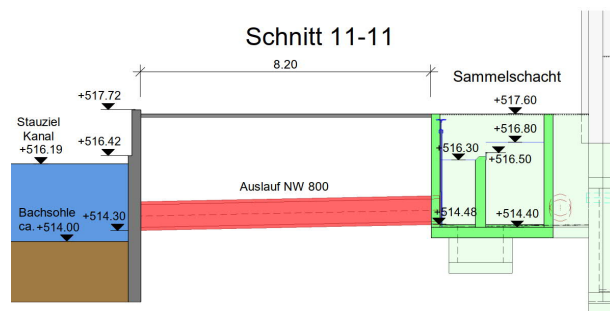


Abbildung 48: Planausschnitt; Schnitt 11-11

Das neue Mischwasserverhältnis beim Zusammenschluss des Restwassers mit dem Kanal beim Sauriermuseum wird ein wenig verbessert (Annahme das  $Q_{347}$  ist gleichbleibend = 217l/s).

Neues Mischverhältnis Aabach zu ARA-Auslauf	Anteil gereinigtes Abwasser	=	38.4%
	Mischverhältnis	=	6.22 : 10
Neues Mischverhältnis Aabach zu ARA-Auslauf im Ausbauziel	Anteil gereinigtes Abwasser	=	44.6%
	Mischverhältnis	=	8.06 : 10

### 5.6.1 Unterhalt Kleinwasserkraftwerk Flos

Während den Unterhalts- und Revisionsarbeiten für das Kleinwasserkraftwerk Flos muss der Oberwasserkanal trockengelegt werden können. Für diese Zeitdauer empfehlen wir den bestehenden Auslauf in die Restwasserstrecke wieder zu nutzen.

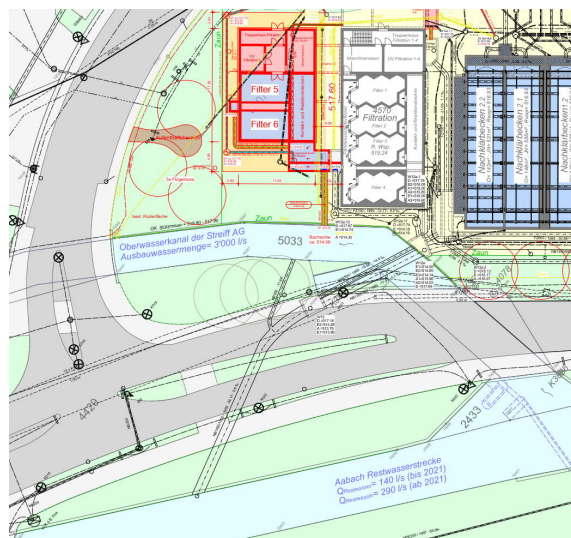


Abbildung 49: Planausschnitt; Situation EG



## 5.7 Schlammbehandlung

Die Schlammbehandlung wurde in den vorangegangenen Studien zur Erweiterung der Abwasserstrasse bewusst nicht integriert. Im Laufe des erweiterten Vorprojektes zeigt sich aber die Notwendigkeit, dass die Schlammbehandlung ebenfalls Bestandteil vom Projekt sein sollte. Mittelfristig soll auch die Schlammbehandlung auf die 52'000 Einwohnerwerte erweitert werden.

Die beiden bestehenden Faulräume mit 1'700 Kubikmeter Nutzinhalt genügen im Ausbauziel 2040 den Anforderungen nicht mehr. Die beiden Varianten dritter Faulraum oder eine Frischschlamm-Eindickung wurden intensiv diskutiert und verglichen.

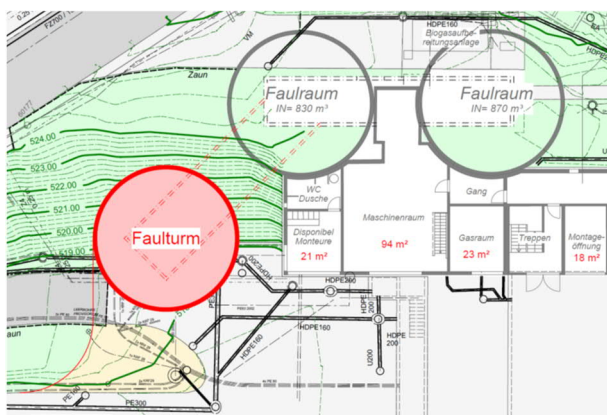


Abbildung 50: Variante 3. Faulraum

An der 5. Zwischenbesprechung vom 16.02.2017 wurde an der Projektteamsitzung beschlossen, dass auf den dritten Faulraum zugunsten einer neuen Frischschlamm-Eindickung verzichtet wird.

Folglich wurde im Erdgeschoss des Gebäudes der mechanischen Reinigung eine Frischschlamm-Eindickung projektiert. Für einen sicheren Betrieb der Schlammbehandlung und zum allfällige Wartungs- und Unterhaltsarbeiten problemlos zu bewältigen sind neue Schlammstapel (3 FRS-Schächte, Vorlage-Eindickung, Vorlage Faulraum, Faultschlammstapel) vorgesehen.

### Technische Daten zur Schlammbehandlung

Der Überschussschlamm aus den Biologiebecken wird direkt in die Zuläufe der Vorklärbecken gefördert.

Mit einem spezifischen Schlammanfall von 95 g/EW\*d (inkl. PAK) und einem variablen TS-Gehalt sind die nachfolgenden Schlamm mengen bestimmt worden:

Frischschlammmenge	=	4'940 kg/d
Frischschlammabzug ( $TS_{FRS} = 2.5 \%$ )	=	198 m <sup>3</sup> /d
Frischschlammabzug ( $TS_{FRS} = 3.0 \%$ )	=	165 m <sup>3</sup> /d
Frischschlammabzug ( $TS_{FRS} = 3.5 \%$ )	=	141 m <sup>3</sup> /d
nach Frischschlamm-Eindickung ( $TS_{Eindickung} = 5 \%$ )	=	99 m <sup>3</sup> /d
nach Frischschlamm-Eindickung ( $TS_{Eindickung} = 6 \%$ )	=	82 m <sup>3</sup> /d
Aufenthaltszeit Faulraum ( $V_{Faulraum} = 1'700 \text{ m}^3$ )	=	17.2 bis 20.7 d

Das nachfolgende Verfahrensschema „Schlamm“ vermittelt einen Überblick über die neuen und zu ersetzenden Verfahrensschritte.

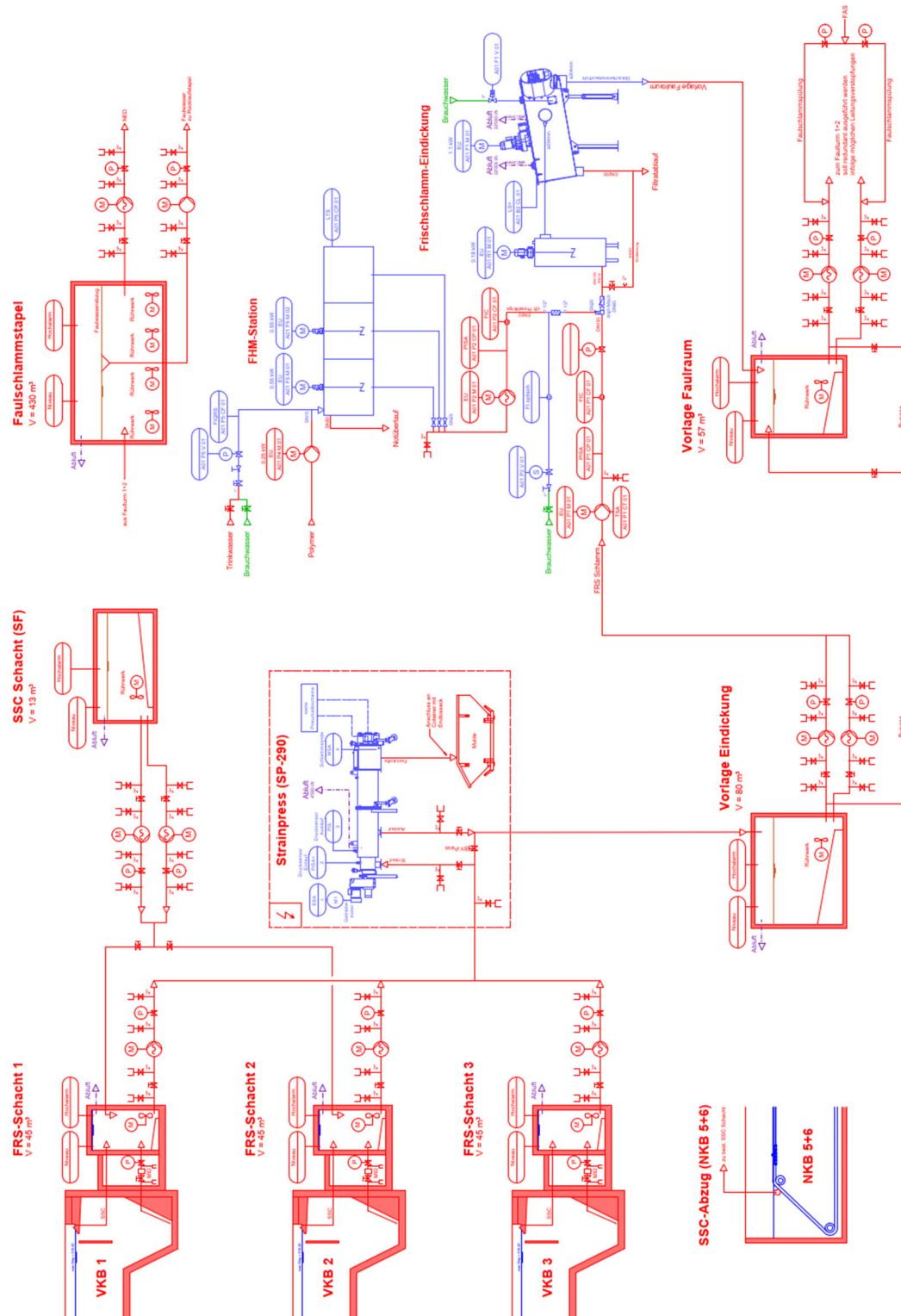


Abbildung 51: Verfahrensschema Schlamm

### 5.7.1 Frischschlammabzug

Der Frischschlammabzug erfolgt vollautomatisch. Mittels einer Durchflussmessung und einer integrierten TS-Messung wird der Frischschlamm möglichst kontinuierlich aus den Vorklärbecken in die Frischschlamm-schächte gefördert.

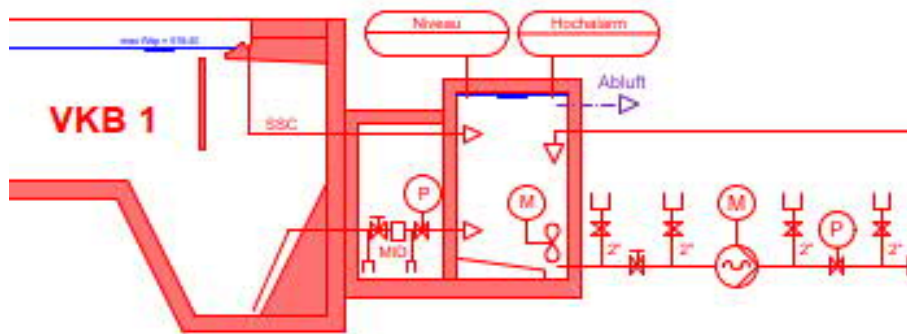


Abbildung 52: Ausschnitt aus dem Verfahrensschema Schlamm

Die drei Frischschlamm-schächte zusammen haben einen Nutzinhalt von 150 Kubikmeter. Dementsprechend wird im Ausbauziel 2040 bei einem TS-Gehalt im Frischschlamm ( $TS_{FRS}$ ) von 3.5 %, ca. eine Tagesmenge gepuffert. Jeder Schacht wird mit einem Rührwerk ausgerüstet.

### 5.7.2 Schlamm-siebung

Die neu projektierte Schlamm-siebung ist im Erdgeschoss des Gebäudes der mechanischen Reinigung untergebracht. Die neue Strainpress wird direkt ab den Frischschlamm-schächten beschickt, anschließend fällt der gesiebte Frischschlamm in die Vorlage Eindickung.

In den Investitionskosten sind eine neue Strainpress (SP 4), eine 5 Kubikmeter Mulde, ein Stahlpodest, ein 10 Meter langen Einbahnkran und alle notwendigen Rohrleitungen, Armaturen und Pumpen berücksichtigt.



Abbildung 53: Strainpress SP 4

### Technische Daten der Schlammsiebung

Durchsatzleistung:	20 – 40 m <sup>3</sup> /h
Sieblochgrösse Siebzone:	5 mm
Sieblochgrösse Presszone:	2 mm
Druckverlust:	ca. 0.4 – 0.6 bar
Nutzinhalt Vorlage (FRS-Schächte):	150 m <sup>3</sup>
Nutzinhalt Vorlage Eindickung:	80 m <sup>3</sup>

Mit dieser Durchsatzleistung könnte der Frischschlammanfall pro Tag in wenigen Stunden verarbeitet werden. Limitierend ist aktuell die Vorlage Eindickung, die mit einem Nutzinhalt von 80m<sup>3</sup> keine Pufferwirkung enthält, sondern lediglich dem optimalen Pumpenbetrieb dient.

#### 5.7.3 Frischschlamm-Eindickung

Die neue Frischschlamm-Eindickung ist im Erdgeschoss des Gebäudes der Mechanischen Reinigung platziert. Sie wird vom Untergeschoss aus der Vorlage Eindickung beschickt. Das Trübwasser wird vor dem Hebewerk in die Sammelrinne geführt.

In den Investitionskosten ist ein neuer ROTOMAT-Scheibeneindicker (RoS 2S BG2), Flockungsreaktor, eine Flockungshilfsmittel-Station und alle notwendigen Rohrleitungen, Armaturen und Pumpen berücksichtigt.

### Technische Daten der Frischschlamm-Eindickung

Eintragsfeststoffgehalt:	1 – 5 % TS
Geforderter Endstoffgehalt:	≥ 5 % TS
max. Durchsatzleistung:	400 kg/h
Nutzinhalt Vorlage Eindickung:	80 m <sup>3</sup>
Durchsatz bei TS <sub>FRS</sub> = 0.5%	40 m <sup>3</sup> /h
Durchsatz bei TS <sub>FRS</sub> = 2.0%	20 m <sup>3</sup> /h
Durchsatz bei TS <sub>FRS</sub> = 3.5%	11 m <sup>3</sup> /h
Durchsatz bei TS <sub>FRS</sub> = 4.5%	10 m <sup>3</sup> /h
Nutzinhalt Vorlage Faulraum:	57 m <sup>3</sup>

#### 5.7.4 Faulung

An den bestehenden Faulräumen 1 & 2 mit 1'700 Kubikmeter Nutzinhalt sind keine Massnahmen vorgesehen. Der TS-Gehalt in den Faulräumen wird aber nach Inbetriebnahme der Frischschlamm-Eindickung voraussichtlich zunehmen. Deshalb wird im Ausführungsprojekt der Einmischung des eingedickten Frischschlammes und der Umwälzung des Faulraumes, die notwendige Beachtung gegeben.

## 5.8 Erweiterung Betriebsgebäude

In der Erweiterung des Betriebsgebäudes sind im Erdgeschoss; das Labor, ein Lager / Werkstatt, eine Werkhalle / Waschplatz, eine Garderobe / Dusche / WC, einen Warenlift und das Treppenhaus vorgesehen.

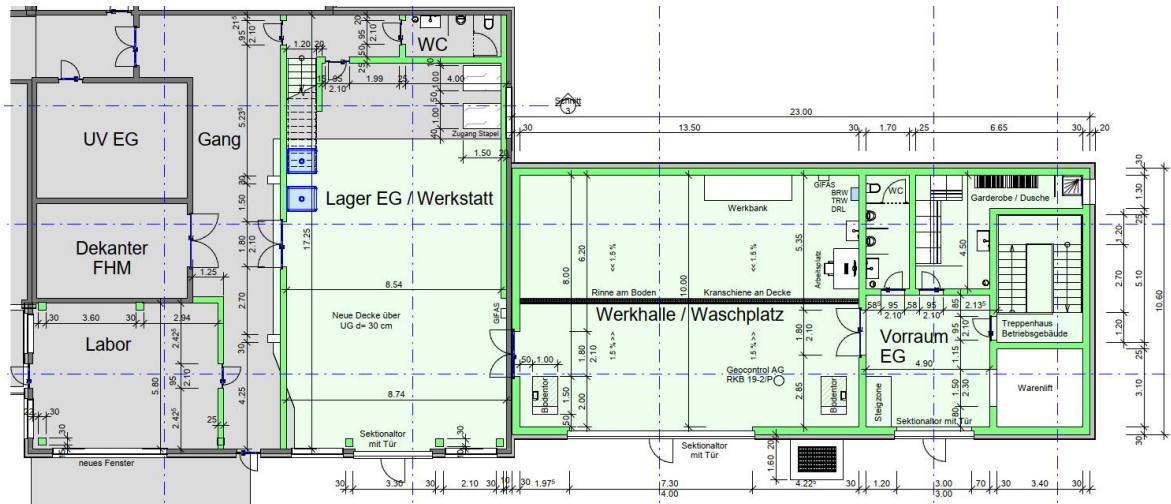


Abbildung 54: Erweiterung Betriebsgebäude; Planausschnitt EG

In der Erweiterung des Betriebsgebäudes sind im Zwischengeschoss über dem EG; ein Besprechungszimmer, eine neue Lüftungszentrale, ein Präsentationsraum und ein Büro vorgesehen.

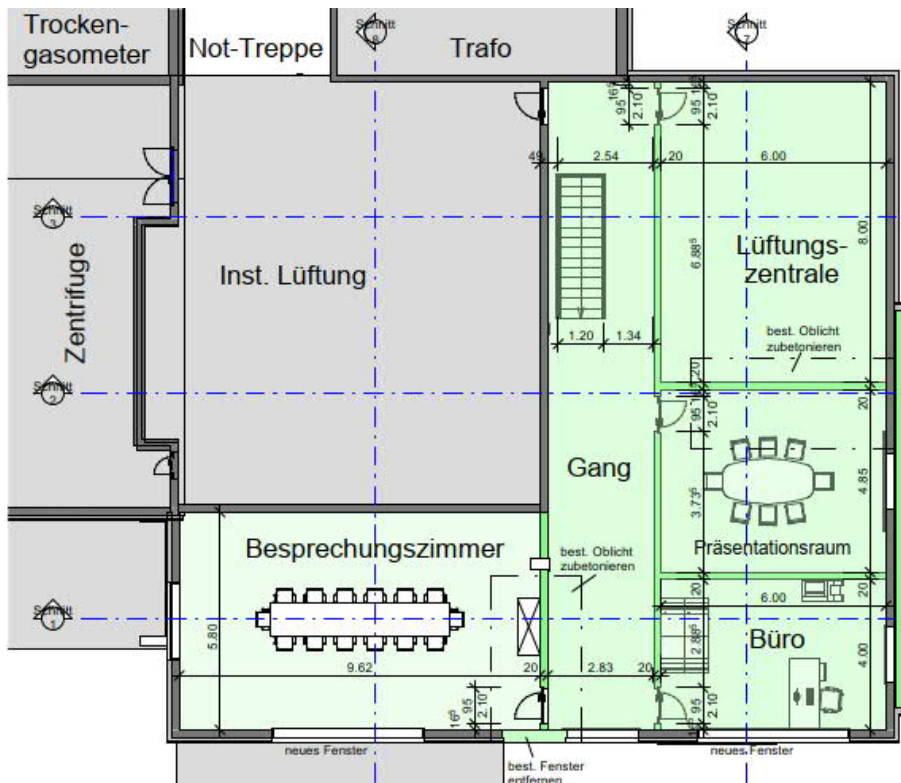


Abbildung 55: Erweiterung Betriebsgebäude; Planausschnitt Zwischengeschoss über EG



[illegible]

Die Materialisierung des Gebäudes ist in den Raumdatenblätter konkretisiert worden.

### 5.8.1 Faulschlammstapel

Im bestehenden Nacheindicker können ungefähr 1'000 Kubikmeter gestapelt werden, was eine ungefähre Aufenthaltszeit von etwas über 10 Tagen ergibt. Dies erachten wir als knapp und aufgrund weiterer Überlegungen (längere Aufenthaltszeiten, Redundanzen, Fremdannahmen, höhere Eindickungen, Foundation usw.) wurde unter der Betriebsgebäudeerweiterung ein weiterer Faulschlammstapel mit einem Nutzinhalt von 430m<sup>3</sup> projektiert.



### 5.8.3 Schlamm entwässerung

Die Schlamm entwässerung ist in einem sehr guten Zustand. Die Zentrifuge wurde anfangs 2017 ersetzt und die Schlamm mulden wurden bereits früher optimiert.



Abbildung 58: Die beiden Faulschlamm mulden zum Transport ins Werdhölzli

### 5.9 Gasanlagen

Die Gasaufbereitungsanlage wurde 2016 installiert und in Betrieb genommen. Dementsprechend sind bei den Gasinstallationen keine weiteren Massnahmen vorgesehen. Falls die ARA im Jahre 2040 das Ausbauziel erreicht, kann mit 500'000 bis 550'000 Nm<sup>3</sup>/a gerechnet werden. Die neue Biogasaufbereitungsanlage ist jeder Zeit erweiterbar. Aktuell produziert die ARA Flos zirka 450'000 Nm<sup>3</sup> Biogas pro Jahr (Durchschnitt von den Jahren 2015 & 2016).



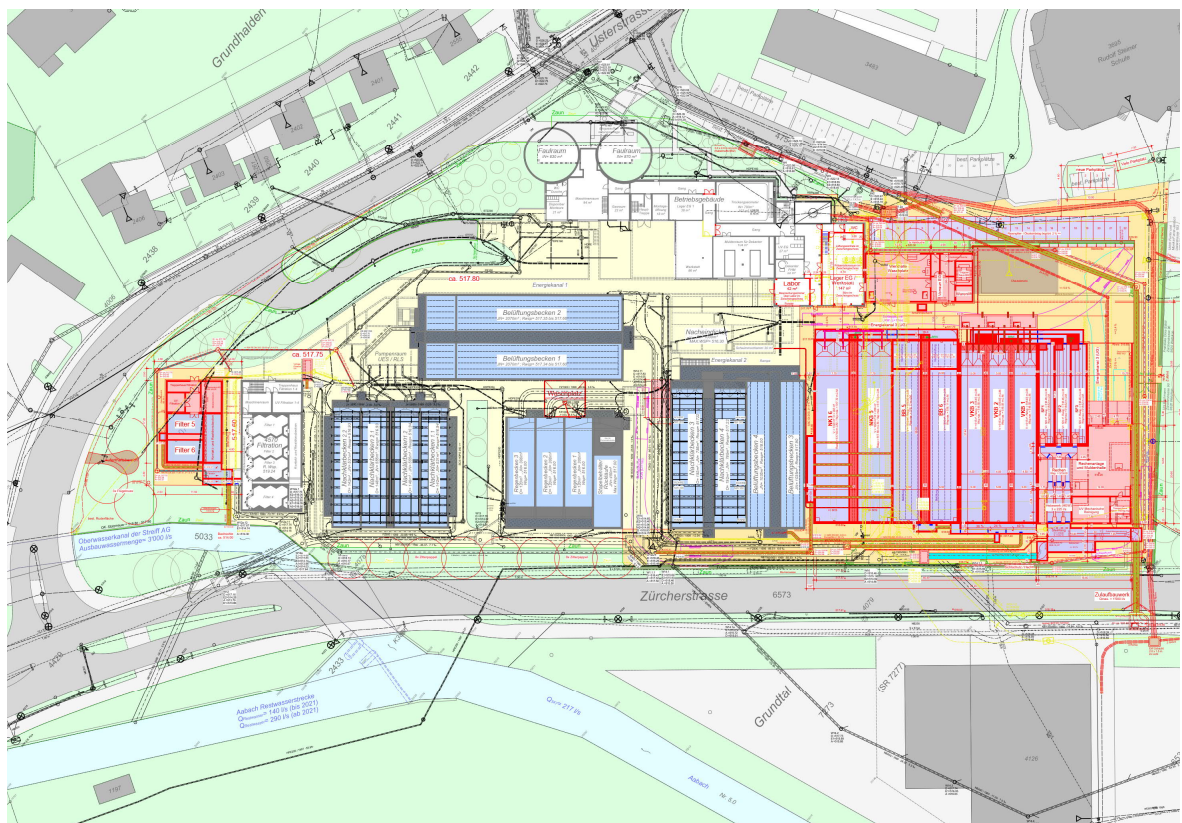
Abbildung 59: Bestehende Gasaufbereitungsanlage

## 5.10 Umgebung

Die Hauptzufahrt bleibt bestehen. Bei der Mechanischen Reinigung und bei der Filtration sind Revisions, Service- und Notzufahrten projektiert.

Die Umgebung (Belagsflächen, Zufahrtsbreiten, Umzäunungen, Sichtschutz, Terrainhöhen usw.) ist projektiert worden.

Nach der Erweiterung soll auf dem gesamten ARA-Areal ein neuer Deckbelag eingebaut werden. Diese Investitionskosten sind im Projekt enthalten.





## 5.11 Hilfsbetriebe

### 5.11.1 Brauchwasseranlage

Die bestehende Brauchwasseranlage ist in einem guten Zustand und wird weiterverwendet. Für das Ausbauziel 2040 ist keine Erweiterung bei der Brauchwasseranlage notwendig.



Abbildung 61: Bestehende Brauchwasseranlage



### 5.11.2 Druckluftanlage

Die bestehende Druckluftanlage ist in einem guten Zustand und wird weiterverwendet. Für das Ausbauziel 2040 ist keine Erweiterung bei der Druckluftanlage notwendig.



Abbildung 62: Bestehende Druckluftanlage

### 5.11.3 Fällmittelanlage

Die bestehende Fällmittelstation ist in einem guten Zustand und wird weiterverwendet. Für das Ausbauziel 2040 ist keine Erweiterung bei der Fällmittelstation notwendig.

---



#### 5.11.4 Probenehmer

Im Erweiterungsprojekt der ARA Flos sind vier neue Messstellen und Probenehmer (Zulauf ARA, Ablauf VKB, Ablauf NKB und Ablauf ARA) berücksichtigt.



Abbildung 63: Bestehender Probenehmer Zulauf ARA (nach Rechen)

#### 5.12 Raumkonzept

Das bestehende Raumkonzept wird grösstenteils übernommen. Eine Ausnahme bildet das Labor, welches neu im Erdgeschoss platziert wird. Dementsprechend kann im ehemaligen Labor die Küche / Aufenthaltsraum eingebaut werden. Der jetzige Aufenthaltsraum wird zum reinen Sitzungsraum umfunktioniert.

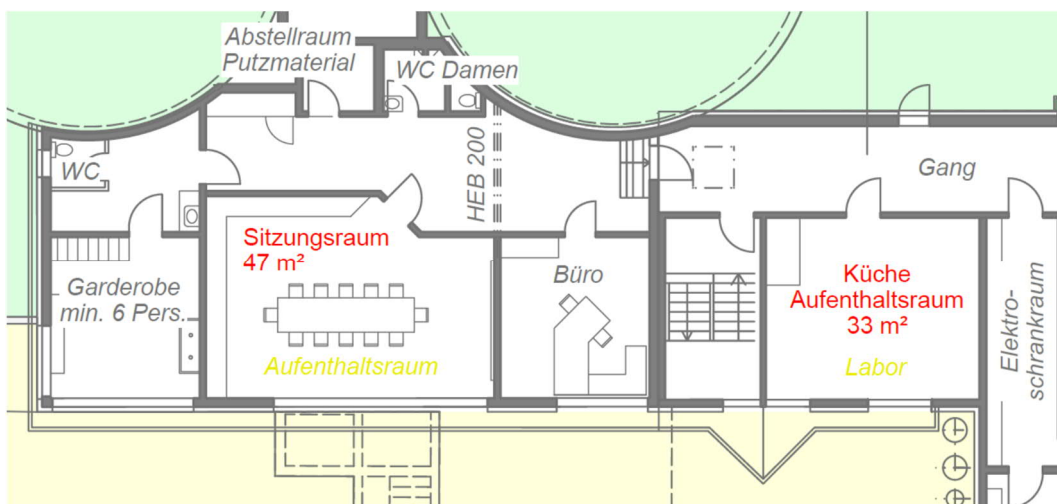


Abbildung 64: Planausschnitt; Grundriss OG

Im Bauprojekt ist von jedem umgebauten oder neu erstellten Raum ein Raumdatenblatt erstellt worden, wo der gesamte Ausbau-Standard detailliert definiert ist.

### 5.13 Platz- und Dachentwässerungen

Die Dachentwässerungen (Erweiterung Betriebsgebäude, Gebäude Mechanische Reinigung und Filtration) und die Platzentwässerungen bei der Filtration werden dem Meteorwasserkanal angeschlossen, der direkt in den ARA-Ablauf führt. Der östliche Platz auf dem ARA Gelände wird als Umschlagplatz taxiert und in die Schmutzwasserkanalisation geleitet.

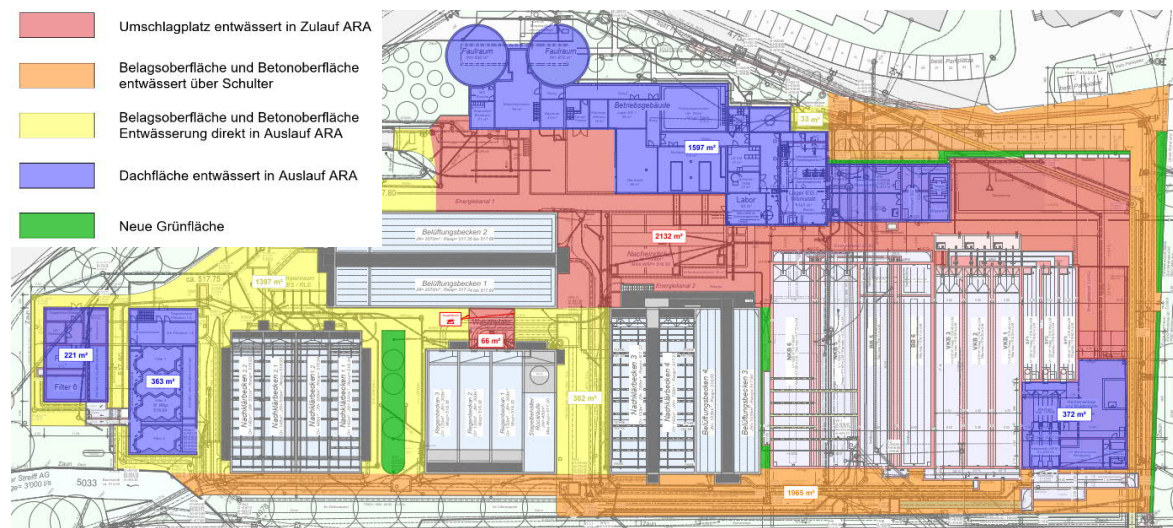


Abbildung 65: Planausschnitt; Grundriss OG

### 5.14 Fluchtweg- und Brandabschnittspläne

Die Fluchtwege und Brandabschnitte wurden bereits unverbindlich mit dem zuständigen Mitarbeiter (Herr Andreas Hagmann) der Stadt Wetzikon besprochen. Voraussichtlich sollte sich an den angedachten Fluchtweg- und Brandabschnittsplänen nichts mehr ändern. Die definitiven, visualisierten Pläne sind erstellt.

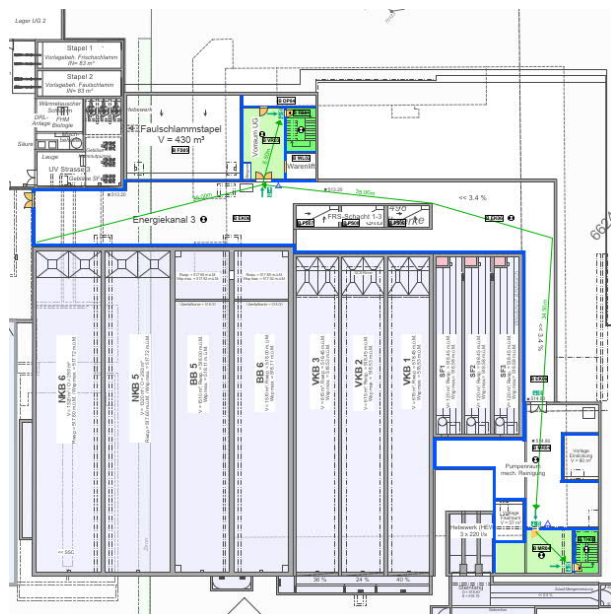


Abbildung 66: Planausschnitt; Grundriss UG



## 5.15 Ex-Zonenpläne

Die definitiven, verbindlichen Ex-Zonenpläne sind erstellt.

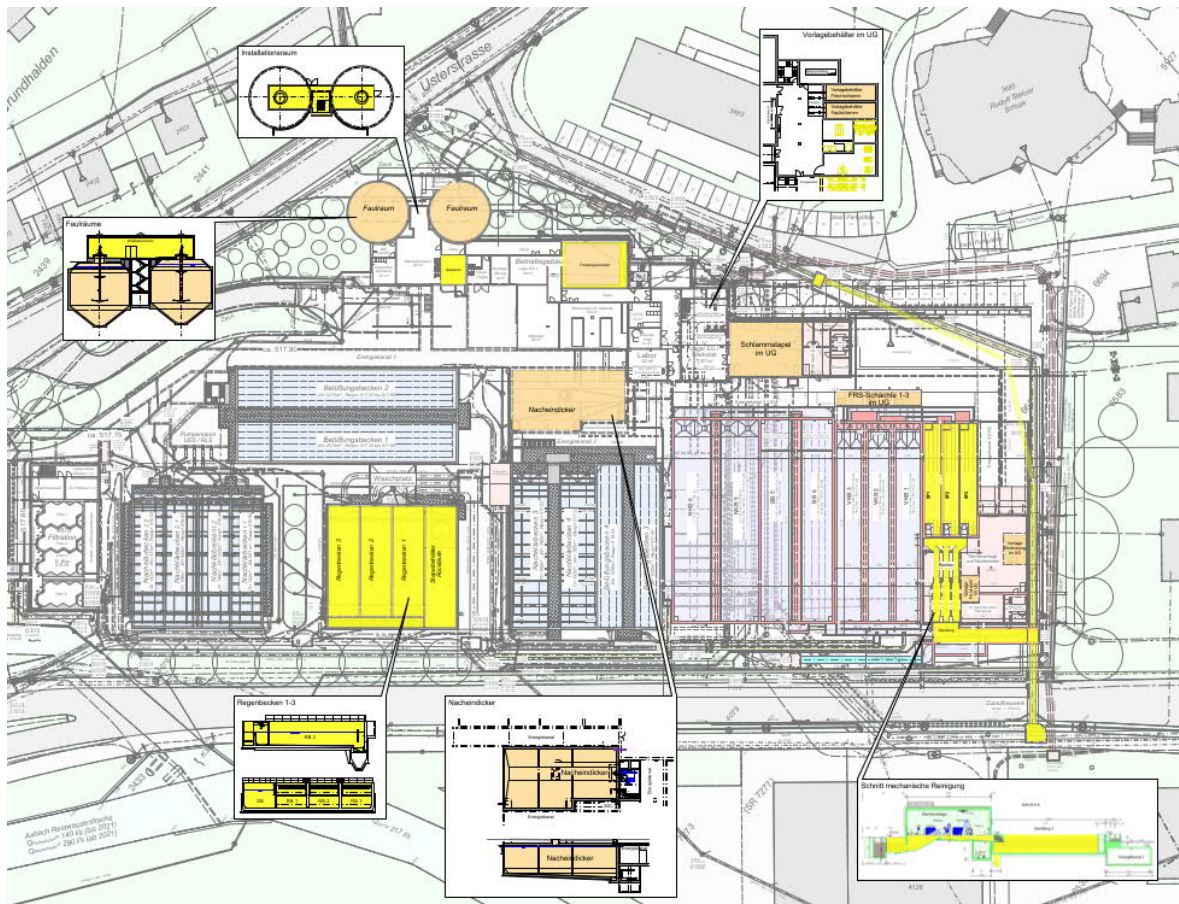


Abbildung 67: Planausschnitt; Ex-Zonenplan

## 6 Spezialtiefbau, Rückbau, Foundation

### 6.1 Allgemein

Die Platzverhältnisse der vorgesehen vertikalen Baugrubenabschlüsse um die jeweiligen Bauetappen sind infolge den Grenzabständen, den einzubauenden Leitungen, und den noch in Betrieb bleiben Leitungen sehr beengt und entsprechend komplex. In den Baugrubenplänen (Stand Bauprojekt) sind die entsprechenden Baugrubenabschlüsse ersichtlich.

### 6.2 Rückbau

#### 6.2.1 Bestehender Werkhof

Der bestehende Werkhof ist ein ca. 40 x 51 m nicht unterkellertes mehrgeschossiger Bau. Lokal reichen nur die Liftunterfahrt und die Streifenfundamente in den Boden. Zudem ist der Werkhof auf Pfählen fundiert. Um den Werkhof herum ist ein grosser befestigter Platz (Belag) angelegt. Für die Ermittlung der Kosten (Stand Bauprojekt) gehen wir von folgenden Annahmen aus:

- Die bitumenhaltigen Beläge sind nicht mit PAK belastet, gemäss Schadstoffgutachten
- Nur in den Fenster- und Türfugen ist der Werkhof mit Asbest belastet, gemäss Schadstoffgutachten
- Der Boden ist nicht belastet, gemäss geologischem Bericht

Der Rückbau bereitet keine grossen Schwierigkeiten. Es ist jedoch mit erhöhten Lärmemissionen in der Umgebung zu rechnen. Im Zuge der Aushubarbeiten werden die bestehenden Pfähle abgebrochen.

#### 6.2.2 Rückbau von bestehenden Gebäudeteilen auf dem ARA Areal

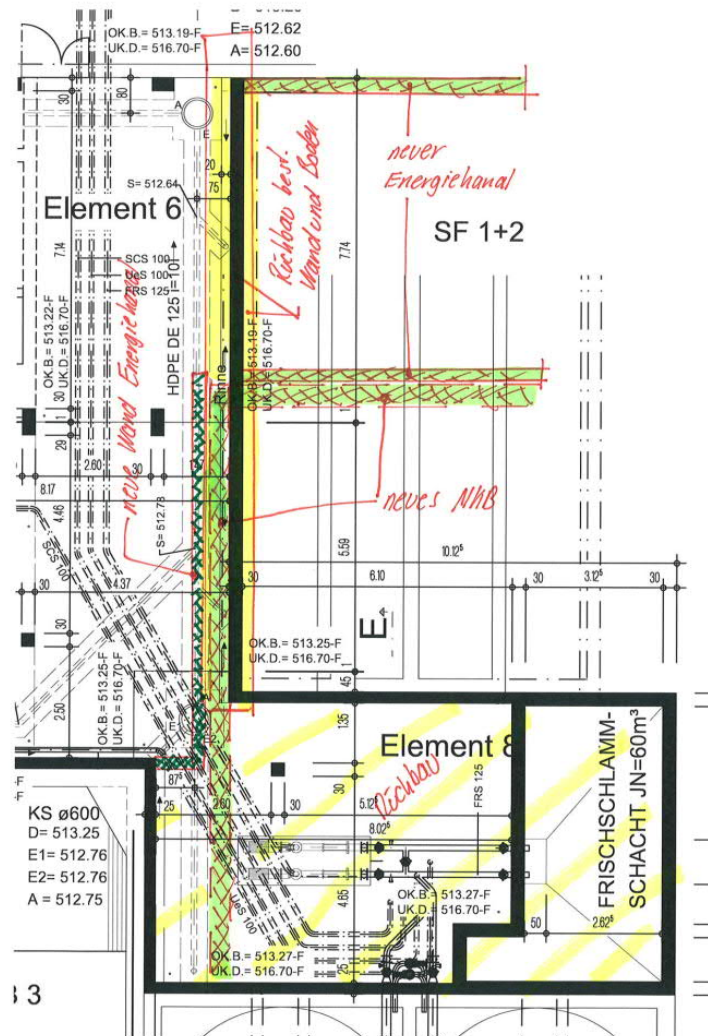
Auf der ARA Areal werden folgende Bauwerk rückgebaut:

- Die Vorklärbecken 1 und 2
- Der belüftete Sandfang
- Der Frischschlammschacht und ein Teil der Aussenwand des Energiekanals

Der Rückbau dieser Bauwerke erfolgt im Zuge der Aushubarbeiten während der Ausbauetappe 3a. Da die rückzubauenden Bauwerke an bestehende Gebäude angrenzen, ist der Rückbau mit der entsprechenden Vorsicht durchzuführen. Im Bereich der Vorklärbecken und insbesondere dem belüfteten Sandfang sind neben dem eigentlichen Bauwerk noch Rückbauarbeiten für grosse Negativ- und Füllbetonkonstruktionen zu erwarten.

---





Vor dem Teilrückbau der Bodenplatte und Wand des Energiekanals, muss eine neue Betonwand innerhalb des Energiekanals erstellt werden. Vorab ist zu klären, welche Leitungen im bestehenden Energiekanal umgelegt werden müssen, damit die neue Wand erstellt, respektive die Aussenwand rückgebaut werden kann.

Im bestehenden Betriebsgebäude werden folgende Bauteile rückgebaut:

- WASSER  
BAU  
UMWELT

- Zwischenpodest, Treppe und Stützen um den Zulaufkanal im EG
- Verschiedene neue Durchbrüche für Fenster und Türen
- Anpassung der Höhe von verschiedenen Wänden im UG für den Einbau der neuen Decke im Bereich des alten Zulaufkanals

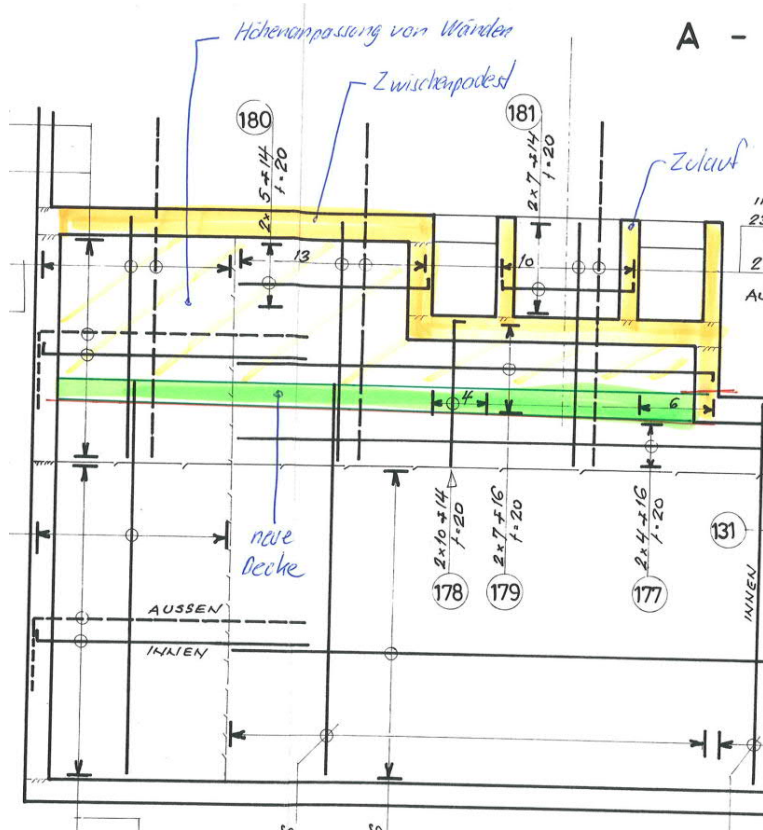


Abbildung 69: Schnitt; Schemaschnitt Rückbau im Betriebsgebäude

Es ist zu beachten, dass die Rückbauarbeiten infolge Zugänglichkeit, Austrag des Abbruchmaterials aus dem Gebäude und den teilweise beengten Platzverhältnissen entsprechend aufwendig sind. Der Rückbau erfordert umfangreiche Schneidarbeiten und entsprechende Vorkehrungen zur Arbeitssicherheit.

#### 6.2.4 Verschiedene Rückbauarbeiten auf dem ARA Areal

Im Zuge der Aushubarbeiten sind folgende Rückbauarbeiten zu erwarten:

- Rückbau bestehende Schächte und Leitungen auf dem ganzen Projektareal

Wie aus der Fotodokumentation der damaligen Bauleitung ersichtlich ist, wurde für den damaligen Neubau eine mehrfach rückverankerte Rühlwand gegen den Werkhof hin erstellt.



Abbildung 70: Fotos; Baugrubensicherung gegen den Werkhof

- Rückbau bestehende mehrfach rückverankerte Rühlwand mit Anker und Verankerungskörper gegen den Werkhof

Damit die während der Bauetappe 2b in Betrieb bleibenden Leitungen gesichert sind, und der benötigte Installationsplatz zur Verfügung gestellt werden kann, wird gegen das bestehende ARA Areal eine mehrfach rückverankerte Rühlwand erstellt.

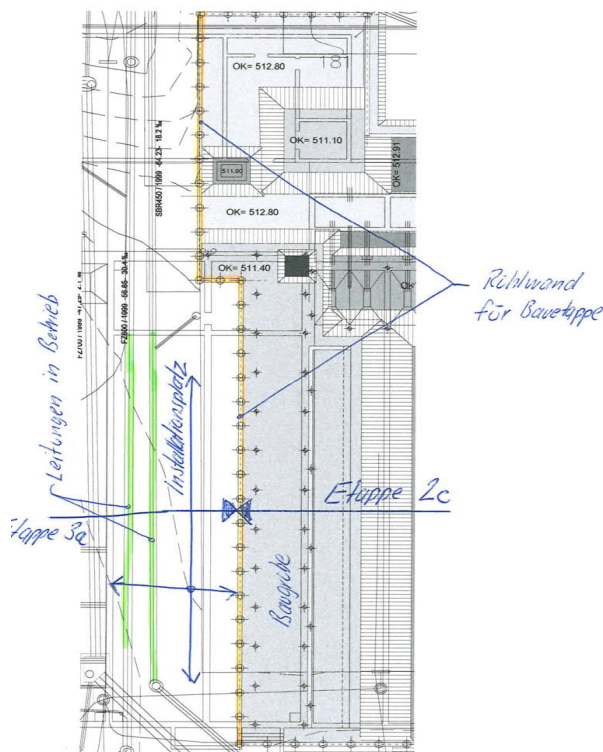


Abbildung 71: Planausschnitt Baugrube; Grundriss mit Rühlwand für Bauetappe 2b

- Rückbau bestehende mehrfach rückverankerte Rühlwand der Bauetappe 2b mit Anker und teilweise der Verankerungskörper im Zuge der Etappe 3a
- Weiter sind während den Aushubarbeiten innerhalb des ARA Areal mit Rückbauarbeiten von bestehenden betonierten Böschungssicherungen zu rechnen.

## 6.3 Foundation

### 6.3.1 Allgemein

Grundsätzlich liegen nahezu alle Fundamentsohlen im gut tragfähigen, und wenig setzungsempfindlichen Schotter oder Moräne und bereiten hinsichtlich Lastabtragung in den Baugrund keine Probleme. Einzig der nicht unterkellerte Bereich der mechanischen Reinigung muss mittels eines Riegels oder einer in Lagen verdichteten Auffüllung auf den tragfähigen Baugrund abgestützt werden.

### 6.3.2 Mechanische Reinigung

Da dieser Bereich ohnehin dem Aushub zum Opfer fällt, sind die Massnahme für eine saubere Fundament einfach zu realisieren.

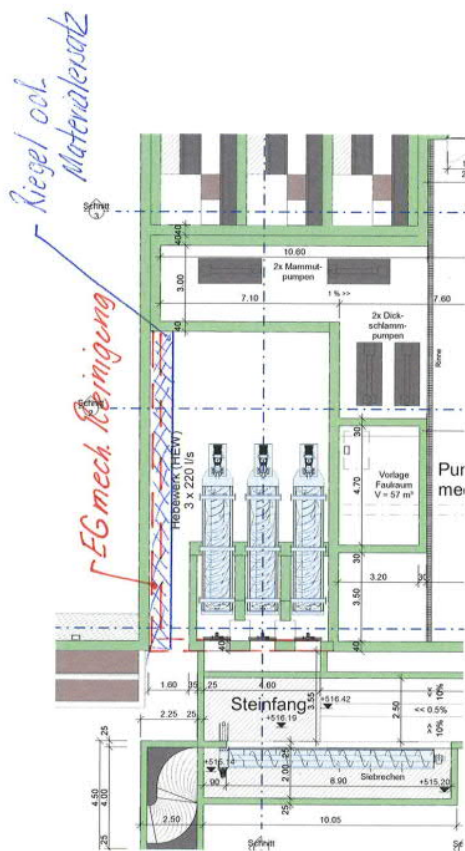


Abbildung 72: Planausschnitt; Grundriss mechanische Reinigung

### 6.3.3 Sandfang und Vorklärbecken

Die Fundamentsohle dieser Bauwerke liegt vermutlich ebenfalls im gut tragfähigen und wenig setzungsempfindlichen Aabachschotter. Sollte wider Erwarten die Sohle nicht im Aabachschotter liegen, sind hier ebenfalls Fundamentmassnahmen mit Riegeln oder einem Materialersatz vorzusehen. Die Notwendigkeit allfälliger Massnahmen wird nach Erreichen der Aushubsohle beurteilt. Überraschungen, infolge eines deutlich tiefer liegenden Aabachschotter sind nicht zu erwarten.

## 6.4 Auftrieb

### 6.4.1 Allgemein

Um eine ausreichende Sicherheit und Kenntnis über die Höhenlagen der Grundwasserstände zu erhalten, wurden bereits ab dem Jahr 2016 Pegelstandmessungen durchgeführt. Diese wurden in der Zwischenzeit für die Ausarbeitung der benötigten Materialersatzmassnahmen zur Erhaltung der Durchflussskapazität im Mai 2019 ausgewertet. Aus diesen Erkenntnissen konnten vorerst folgende, gegenüber der Grundwasserkarte höhere Grundwasserstände ermittelt werden:

Grundwasserstände Bereich Neubau Filtration

Mittelwasserstand: 514.50 m ü M.

Hochwasserstand: 516.00 m ü M.

Grundwasserstände Bereich mechanische Reinigung

Mittelwasserstand: 517.50 m ü M.

Hochwasserstand: 518.00 m ü M.

Die Pegelstandmessungen laufen noch und werden periodisch ausgewertet. Nach Rücksprache mit dem zuständigen Geologen soll, abweichend zu obigem Hochwasserstand im Bereich der mechanischen Reinigung von folgenden, auf der sicheren Seite liegenden Bemessungswasserstand ausgegangen werden:

Grundwasserstände Bereich mechanische Reinigung

Hochwasserstand: 518.50 m ü M.

Die Gründe für den um 50 cm höheren Grundwasserstand liegen zum einen an den noch laufenden Pegelstandmessungen, und zum anderen soll ein allfälliger Stau effekt der neuen Beckenanlagen mitberücksichtigt werden. Gemäss vorliegendem Baugrundgutachten liegen die gemessenen Grundwasserstände auf dem Areal 1 m höher als auf der Grundwasserkarte vermerkt sind. Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass die bestehenden, quer zum Grundwasserstrom liegenden Becken als Stauer wirken. Die Grundwasserdurchflussskapazität ist in diesem Bereich reduziert. Welche Auswirkungen die neuen Becken auf einen Stauwasserstand (Badewanneneffekt) haben, kann trotz Ersatzmassnahmen nicht abschliessend beurteilt werden. Die Massnahmen zur Sicherstellung der Grundwasserdurchflussskapazität beschränken sich auf den Bereich der geplanten Neubauten. Im Bereich der bestehenden Beckenanlagen bleibt die Durchflussskapazität unverändert.

### 6.4.2 Konzept Auftriebsbemessung Becken und Anbauten

Für die Bemessung Auftriebsmassnahmen gehen wir im Bauprojekt von folgenden Betriebszuständen und Wasserständen aus:

- Becken leer bei einem Hochwasserstand von 518.50 m ü M.

### 6.4.3 Konzept Auftriebsbemessung Energiekanal

Für die Bemessung der Auftriebsmassnahmen gehen wir im Bauprojekt von folgenden Betriebszuständen und Wasserständen aus:

- Keine Erdeindeckung, Wasserstand OK Decke. Dies entspricht einer Höhenkote von ca. 517.00 m ü M. Der Mittelwasserstand liegt bei 517.50 m ü M. Alle Behälter im Energiekanal sind leer.



## 6.5 Massnahmen zur Gewährleistung der Auftriebssicherheit der Beckenanlagen

### 6.5.1 Filtration

Die Auftriebssicherheit ist durch die Gebäudemasse (ohne Behälterfüllungen) gegeben. Neben der Gebäudemasse ist noch ein umlaufender Fundamentvorsprung vorzusehen. Falls die Gebäudemasse durch eine allfällige Umplanung (Stahlbau anstelle eines Betonbaus) des Erdgeschosses verändert wird, muss die Auftriebssituation neu beurteilt werden.

### 6.5.2 Mechanische Reinigung

Die Auftriebssicherheit ist durch die Gebäudemasse gegeben.

### 6.5.3 Sandfang

Die Auftriebssicherheit ist durch die Gebäudemasse gegeben.

### 6.5.4 Vorklärbecken, Biologiebecken und Nachklärbecken

Die Becken werden mittels gebohrten Mikropfählen mit einem Bohrdurchmesser von 178 mm gegen aufschwimmen gesichert. Die Mikropfähle werden dabei in den Fels verankert. Für die Herstellung der Mikropfähle, insbesondere das Einbinden in den Fels sind keine Probleme zu erwarten. Ausführungstechnisch werden die Mikropfahlstäbe (z.B. Gewi-Stäbe) für eine Korrosionsschutzstufe 2a werkseitig hergestellt.

Die Mikropfähle durchfahren die Schotter-schichten. Damit das Injektionsgut nicht unkontrolliert in den Schotter gelangt, werden die Mikropfähle mit einem Gewebesack ausgebildet.

### 6.5.5 Betriebsgebäude mit Energiekanal

Unter den Randbedingungen gemäss 6.4.3 ergeben sich folgende Massnahmen:

- Um das neue Betriebsgebäude muss ein Bodenplattenvorsprung vorgesehen werden
- Variante A:  
Der Energiekanal ab bestehendem Energiekanal bis zur Abzweigung zur mechanischen Reinigung ist nicht auftriebssicher. Da der Energiekanal in diesem Bereich unmittelbar an bestehende und neue Bauwerke angrenzt ist eine Lösung mit einem Fundamentvorsprung nicht, oder nur bedingt möglich. Es ist eine Lösung mit einer Erhöhung der Gebäudemasse oder mit Mikropfählen denkbar.
- Variante B:  
Unter Berücksichtigung der Erdauflast auf der Kanaldecke, ergeben sich immer noch abhebende Kräfte. Im Gegensatz zur Beurteilung ohne Erdauflast kann der grösste Teil der Auftriebslast mittels Fundamentvorsprüngen abgetragen werden. Die Auftriebssicherheit, der dem Betriebsgebäude vorgelagerten Bereichs des Energiekanals bis zum bestehenden Energiekanal muss mit Gebäudemasse gewährleistet werden.

Es ist zu beachten, dass die Erdeindeckung über dem Energiekanal für die Variante B nie abgetragen werden kann. Im Bauprojekt haben wir die Kosten für eine Auftriebssicherung mittels Mikropfählen ohne Berücksichtigung der Erdauflast eingerechnet.

## 6.6 Optimierung Pfahlfundation Biologiebecken und Nachklärbecken

Grundsätzlich können anstelle von leeren Beckenblöcken auch Betriebszustände in Abhängigkeit mit dem Grundwasserstand definiert werden, um die Kosten für die nötigen Auftriebsmassnahmen zu reduzieren. Auch unter Berücksichtigung von Betriebszuständen kann auf eine Auftriebssicherung mittels Mikropfählen nicht verzichtet werden. Im Zuge des Bauprojektes haben wir verschiedene Betriebszustände mit unterschiedlichen Grundwasserständen geprüft.

---

## 6.6.1 Vorklärbecken

Die Variation der Grundwasserstände und Betriebszustände haben folgendes ergeben:

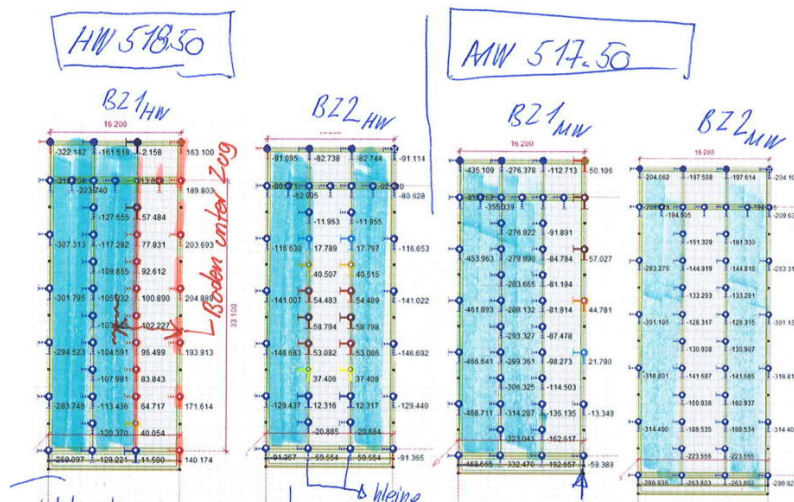


Abbildung 73: Belastungsschema; Grundriss Beckenblock VKB («blau» Becken mit RWSP)

Grundsätzlich ist die Gesamtstabilität mit mindestens zwei vollen Becken (RWSP) unter Berücksichtigung des Hochwasserstandes gegeben. Es ist aber zu beachten, dass im Bereich des leeren Beckens Zugkräfte auftreten, welche die Lagesicherheit des Beckenblocks nicht mehr gewährleisten.

Bezogen auf den Mittelwasserstand ist der Beckenblock mit zwei bis auf den Ruhewasserspiegel gefüllten Becken gegeben. Wir erachten diesen Betriebszustand, als umständlich, da ein Becken nur ausser Betrieb genommen werden kann, wenn der Grundwasserstand bei einer Leerung gemessen wird und der Grundwasserstand über die Dauer der Revisionsarbeiten gemessen wird.

Aus diesem Grund empfehlen wir, eine Pfahlfundation für den Belastungszustand, alle Becken leer unter Einfluss des Hochwasserstandes vorzusehen. Diese Kosten sind im KV berücksichtigt.

## 6.6.2 Biologiebecken/ Nachklärbecken

Die Variation der Grundwasserstände und Betriebszustände haben folgendes ergeben:

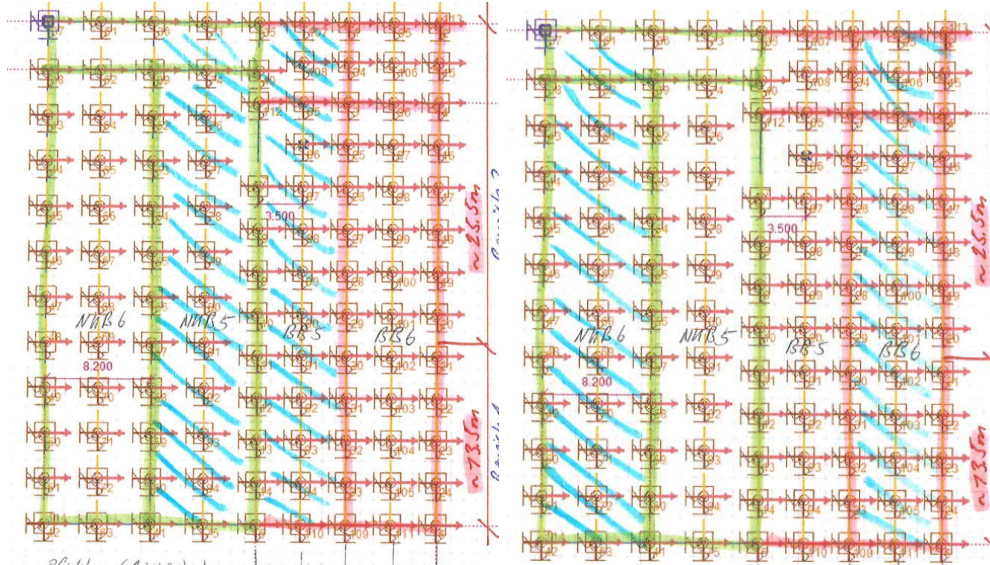


Abbildung 74: Belastungsschema; Grundriss Beckenblock BB und NKB («blau» Becken mit RWSP)

Sowohl für einen Hochwasserstand als auch für einen Mittelwasserstand ist die Auftriebssicherheit nicht gegeben und es müssen Massnahmen ergriffen werden. Der Kosten für die Erstellung der Mikropfähle unter Berücksichtigung der Betriebszustände haben wir im Bauprojekt wie folgt bestimmt:

- Alle Becken leer, Hochwasserstand 518.50 m ü M.: Fr. 360 000.- (exkl. MwSt.)
- Zwei Becken voll (RWSP), Mittelwasserstand 517.50 m ü M.: Fr. 180 000.- (exkl. MwSt.)

Auch hier erachten wir die einzuhaltenden Betriebszustände und Messung der zugehörigen Grundwasserstände als umständlich. Im KV sind die Kosten für den Zustand, alle Becken leer unter Einfluss des Hochwasserstandes für die Pfahlfundation berücksichtigt.

## 6.7 Wasserhaltung

### 6.7.1 Allgemein

Für den Ausbau der ARA Flos Wetzikon ist keine Grundwasserabsenkung vorgesehen. Der Wasseranfall wird mittels einer offenen Wasserhaltung mit Absetz- und Neutralisationsbecken bewältigt. Kurzzeitig werden, um die Baugrube trocken zu legen, auch Filterbrunnen eingesetzt.

### 6.7.2 Filterbrunnen im Bereich der mechanischen Reinigung

Die Filterbrunnen werden innerhalb der Baugrube der Etappe 2b platziert. Um die Baugrube ist ein vertikaler Baugrubenabschluss mittels Rühlwänden und einem Spundwandverbau geplant. Durch das Einbinden der Spundwandbohlen in die wenig durchlässige Moräne, wird die Baugrube abgeschottet und der Zustrom von Grundwasser in die Baugrube nahezu unterbunden.

Das Wasser innerhalb der Baugrube wird vor den Aushubarbeiten mit Hilfe der Filterbrunnen abgepumpt und so die Baugrube trockengelegt. Wassereintritte, vor allem im Bereich der Rühlwände können während der Aushubarbeiten und den weiterführenden Hochbauarbeiten mit einer offenen Wasserhaltung bewältigt werden.

## 6.8 Allgemeines zu Baugrubenabschlüssen

### 6.8.1 Grobkonzept

Infolge der sehr beengten Platzverhältnisse und den tiefen Baugruben ist ein umlaufender Baugrubenabschluss notwendig. Erschwerend für die Wahl von geeigneten Baugrubenabschlüssen ist die Höhenlage der Felsoberfläche und die unterschiedliche Mächtigkeit des Aabachschotter (Grundwasserträger) auf dem Projektareal. Dies verlangt verschiedene Arten von Baugrubenabschlüssen.

Im Weiteren ist die Koordination der Baugrubenabschlüsse hinsichtlich bestehender Leitungen und dem Neubau von Leitungen besondere Beachtung zu schenken. Insbesondere ist die geplante Inbetriebnahme der mechanischen Reinigung nach dem Fertigstellen der Bauetappe 2b im Zuge der Submission noch weiter auszuarbeiten. In den vorliegenden Baugrubenplänen ist der angedachte Bauablauf beschrieben. Grundsätzlich ist die Machbarkeit gegeben.

### 6.8.2 Anker, Ankerrechte

Die vertikalen Baugrubenabschlüssen werden mittels Anker in den Aabachschotter, der Moräne oder der Molasse verankert. Dabei gehen wir von folgenden äusseren Tragwiderständen des Baugrundes aus:

- Schotter:  $R_{a,k} = 600 \text{ kN}$
- Moräne:  $R_{a,k} = 600 \text{ kN}$
- Fels (verwittert):  $R_{a,k} = 700 \text{ kN}$
- Fels:  $R_{a,k} = 950 \text{ kN}$

Die Anker sind bis zu 30 Grad geneigt, damit der Verankerungskörper in der Moräne oder im Fels liegt.

Für die Anker, welche über die Grundstücksgrenze hinaus reichen, müssen von den betroffenen Parteien die Ankerrechte eingeholt und verhandelt werden. Dies ist zwingend vor der Submission zu bereinigen.

- Budgetbetrag für Ankerrechte (im KV enthalten) Fr. 15 000.- (exkl. MwSt.)

Gegebenenfalls können auch ausbaubare Anker z.B. Typ Stahlton Terra CT verbaut werden. Diese können mittels einer Schmelzdose vom Verankerungskörper abgetrennt und ausgebaut werden. Die Verankerungskörper verbleiben jedoch im Boden.

Falls die benötigten Rechte nicht eingeholt werden können, muss das Baugrubenkonzept geändert werden. Eine allfällig ins Baugrubeninnere abgestützte Baugrube ist äusserst aufwendig und behindert den gesamten Bauablauf stark. Zudem sehen wir den Bau der neuen Leitungen, welche im Schutze der Baugrubensicherung erstellt werden sollen, als kaum realisierbar.

### 6.8.3 Lärm, Setzungen, Deformationsmessungen und Beweissicherung

Beim Einbringen der Spundwandbohlen und dem bohren der Rühlwandlöcher ist mit erhöhten Lärmemissionen zu rechnen. In der Umgebung können infolge der Arbeiten für die Baugrubenabschlüsse Setzungen entstehen. Zu Beweissicherung soll für die umliegenden Gebäude und Strassen der Zustand von einem unabhängigen Ingenieur- oder Vermessungsbüro erfasst und das Protokoll von den entsprechenden Parteien unterzeichnet werden. Am Ende der Bauzeit wird der Zustand der Gebäude und Strassen nochmals aufgenommen und allfällige Schäden festgehalten. Beim Ziehen der Spundwandbohlen ist in einem Umkreis von 2-3 m mit Oberflächenschäden zu rechnen.

Während der Bauarbeiten werden an ausgewählten Ankern Messdosen gesetzt, um die aufgebrachte Ankerlast über die Bauzeit zu prüfen. An ausgewählten Punkten entlang der Baugrube wird diese geodätisch überwacht. Während den Aushubarbeiten wird ein enger Überwachungsraaster gesetzt. Nach erfolgtem Aushub werden die Verformungen periodisch gemessen und bewertet.

Für die Submission ist ein Prüf- und Kontrollplan auszuarbeiten.

#### 6.8.4 Piezometer

Zu Sicherstellung der Grundwasserstände um und innerhalb der Baugrube, empfehlen wir Piezometer zu setzen. Im Vordergrund steht dabei die Überwachung des sich einstellenden Wasserspiegels hinter dem dichten Spundwandverbau der Etappe 2b.

#### 6.8.5 Spundwandbohlen

Damit die Spundwandbohlen in die Moräne eingebunden werden können, müssen entsprechend starke Spundwandprofile vorgesehen werden.

---



## 6.9 Baugrubenkonzzept Etappe 1

Für die Baugrube der Etappe 1 ist ein rückverankerter Spundwandverbau vorgesehen:



Abbildung 75: Baugrube Etappe 1; Grundriss

Zur Entlastung des Baugrubenabschlusses ist ein umlaufender Voraushub mit variabler Tiefe (1 m bis 2.50 m) geplant.

### 6.9.1 Kenntnislücken zum Baugrund

Im Bereich der projektierten Filtration sind keine Baugrundaufschlüsse bis auf die Tiefe der Aushubsohle vorhanden. Es fehlt die Kenntnis über die Mächtigkeit des Aabachschotter und der Moräne. Wir gehen davon aus, dass der Felshorizont gegen Nordwesten hin auf gleicher Höhe bleibt.

### 6.9.2 Spundwandverbau

Die Spundwandbohlen sind in die wenig durchlässige Moräne eingebunden, so dass ein Wasserzutritt während der Bauphase nahezu unterbunden ist. Wir gehen davon aus, dass die Spundwandbohlen vorgebohrt werden müssen, damit sie überhaupt in die Moräne eingebracht werden können. Soweit möglich sind die Arbeitsräume so ausgelegt, dass Leitungen im Zuge der Auffüllung des Arbeitsraumes verlegt werden können.

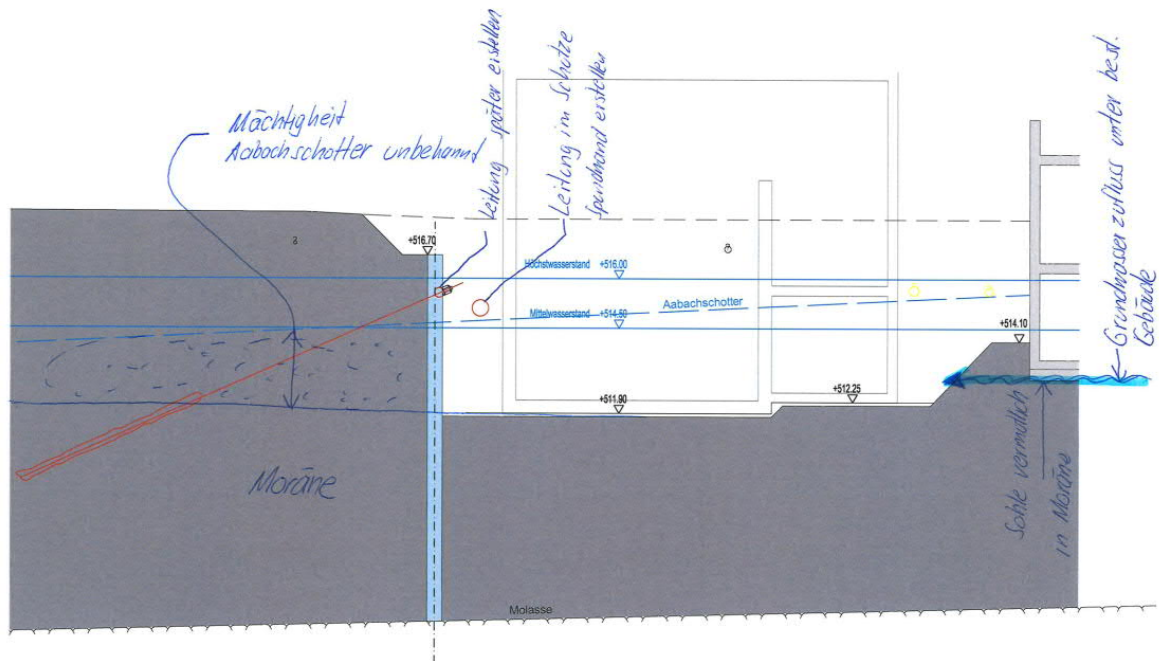


Abbildung 76: Baugrube Filtration; Schnitt

Der Neubau der Filtration ist seitlich an die bestehende Filtration platziert. Die Aushubsohle der neuen Filtration liegt lokal etwas tiefer. Grössere Probleme, dass die Baugrube durch einen Grundwasserzustrom durch die Magerbetonsohle der bestehenden Filtration bewässert wird, sind nicht zu erwarten. Gegebenenfalls können Massnahmen während den Aushubarbeiten getroffen werden. Es können z.B. Spundwandbohlen in Bereichen mit einem hohen Grundwasserzufluss in den Boden eingetrieben werden.

## 6.10 Baugrubenkonzzept Etappe 2b

Für die Baugrube der Etappe 2b sind mehrfach rückverankerte vertikale Baugrubenabschlüsse in Form von Rühlwänden und Spundwandverbau geplant:

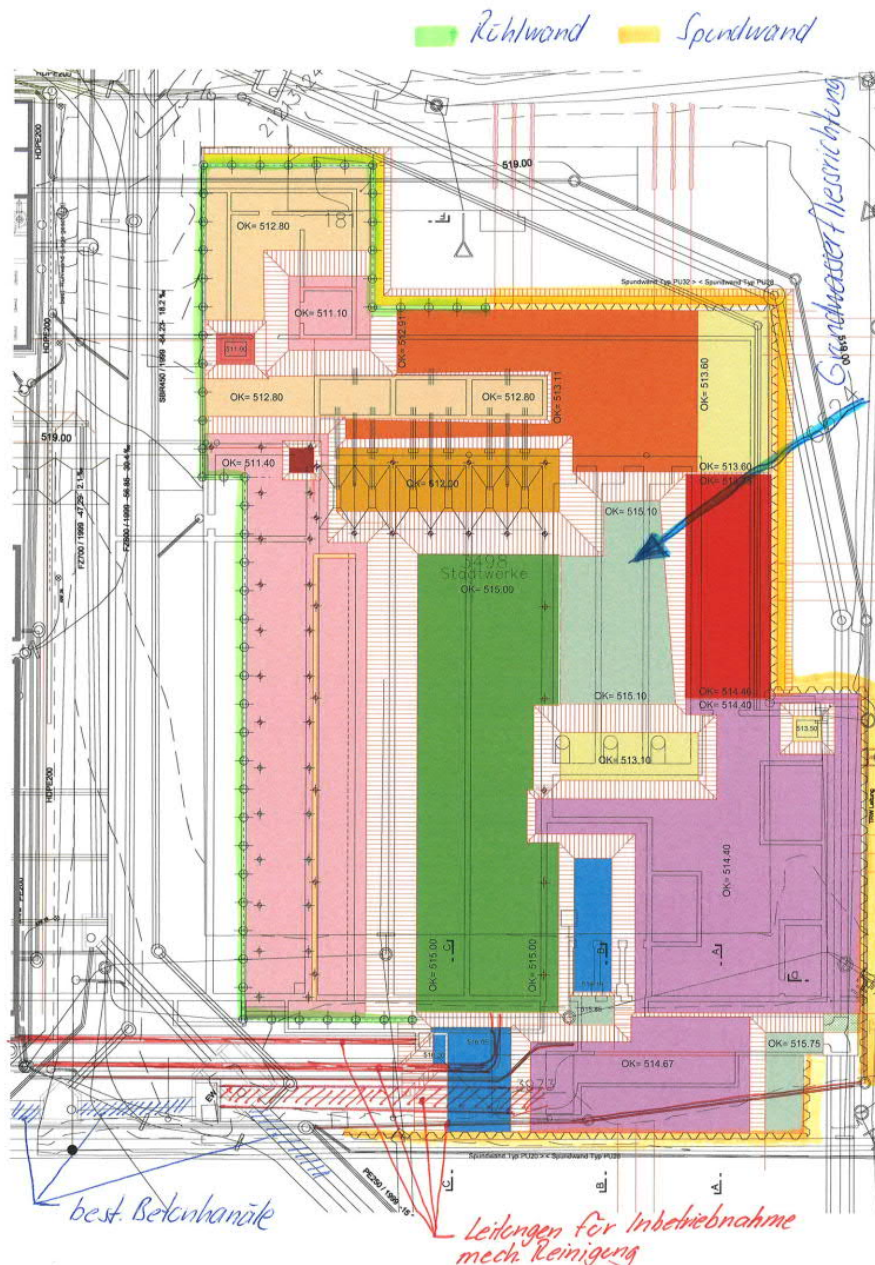


Abbildung 77: Baugrube Etappe 2c; Grundriss Baugrube

Dabei sind die zwei verschiedenen Baugrubenabschlüsse hinsichtlich ihrer Funktion und Einbringbarkeit in Abhängigkeit mit der Mächtigkeit des Grundwasserträgers (Aabachsotter) platziert. Um den Baugrubenabschluss ist ein Voraushub mit einer Tiefe von ca. 1 m vorgesehen.



### 6.10.1 Rühlwand

Die Rühlwand ist an den Stellen vorgesehen, wo die Mächtigkeit ( $< 1$  m) des Aabachschotter gering ist und nur wenig Wasser zu erwarten ist. Zudem ist im Bereich des Betriebsgebäudes zur Etappengrenze gegen 3a die Felsoberfläche nur wenig unterhalb der Aushubsohle, so dass ein Einbringen der Spundwandbohlen nur mit hohem Aufwand möglich ist. Die Rühlwand ist durchlässig ausgebildet. Das anfallende Wasser wird über Rigolen in Pumpensümpfen gefasst und mit Hilfe von Pumpen abgeleitet.

### 6.10.2 Spundwandverbau

Der Spundwandverbau in den Bereichen mit einem mächtigeren (3-5 m) Grundwasserleiter, ist der Grundwasserflussrichtung zugewandt. Die Spundwandbohlen sind in die wenig durchlässige Moräne eingebunden, so dass ein Wasserzutritt während der Bauphase nahezu unterbunden ist. Beim Spundwandverbau um den Energiekanal, können aufgrund der hoch liegenden Felsoberfläche Probleme mit dem Einbringen der Spundwandbohlen auftreten. In diesen Bereichen ist eine vorgebohrte Spundwand vorgesehen. Die Kosten dafür sind im KV enthalten.

Gegen die Zürcherstrasse ist ebenfalls ein rückverankerter Spundwandverbau geplant. Im Schutz des Verbaus können auch die benötigten Leitungen für die Inbetriebnahme der mechanischen Reinigung erstellt werden.

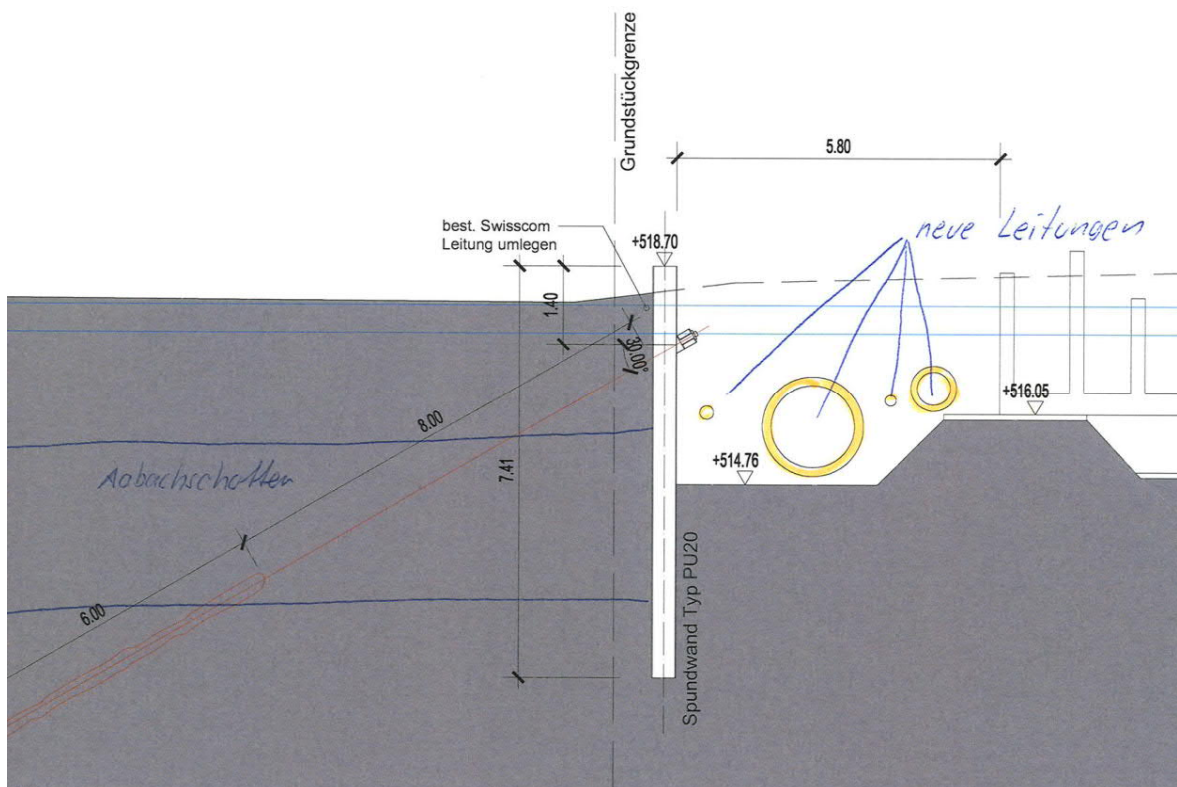


Abbildung 78: Baugrube Etappe 2b; Schnitt Baugrube

Die ab der Bauetappe 2b weiterführenden Leitungen, die für die Inbetriebnahme der mechanischen Reinigung nötig sind werden im offenen Graben erstellt:

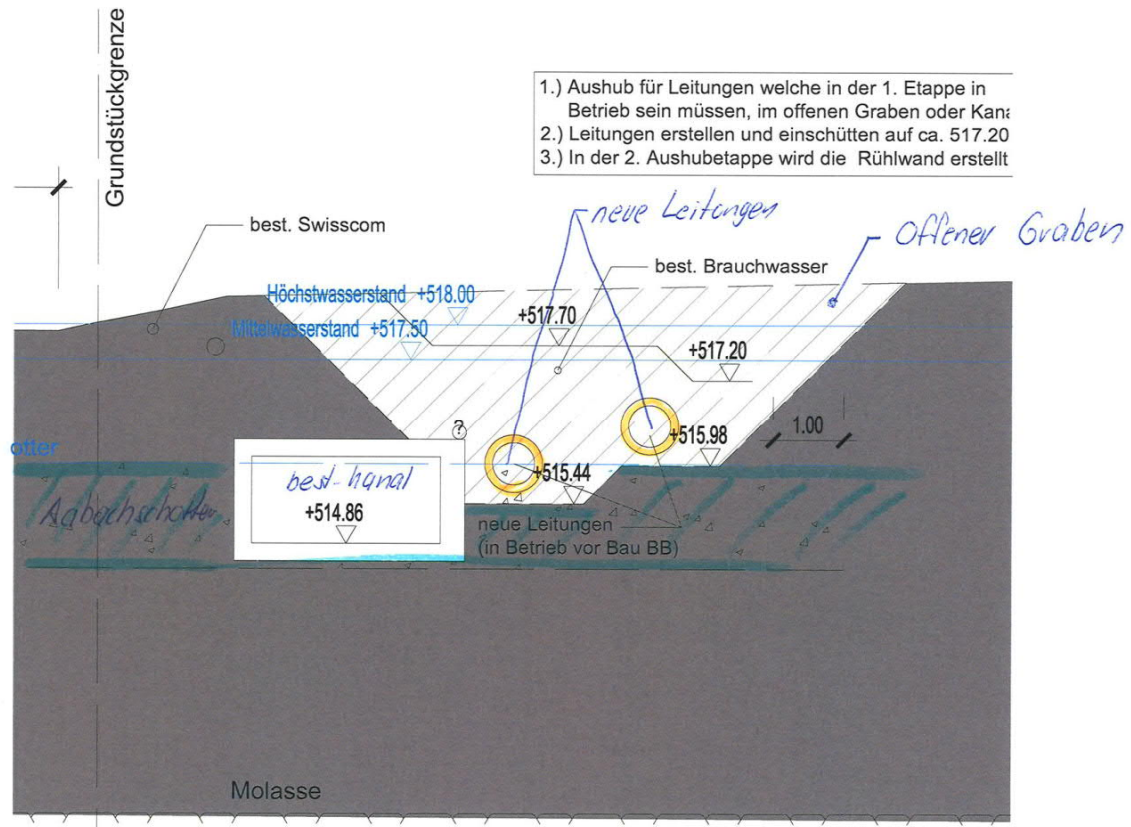


Abbildung 79: Baugrube Etappe 2c; Schnitt offene Gräben für Neubau der Leitungen.

Der Graben wird erstellt, die Leitungen verlegt und teilweise wieder eingeschüttet, damit die Leitungen während der restlichen Bauzeit nicht beschädigt werden und keine Beschädigung durch kalte Temperaturen erfahren.

Der bestehende Ablaufkanal liegt innerhalb des Aabachschotter und wirkt als Grundwasserschild, so dass der Wasserzutritt in den Graben behindert wird. Im Zuge der Submission und der Ausführungsplanung ist die Wirksamkeit des Kanals als Grundwasserstauer mit dem zuständigen Geologen zu prüfen.



## 6.11 Baugrubenkonzzept Etappe 3a

Für die Baugrube der Etappe 3a werden rückverankerte vertikale Baugrubenabschlüsse in Form von Rühlwänden und Spundwandverbau geplant:

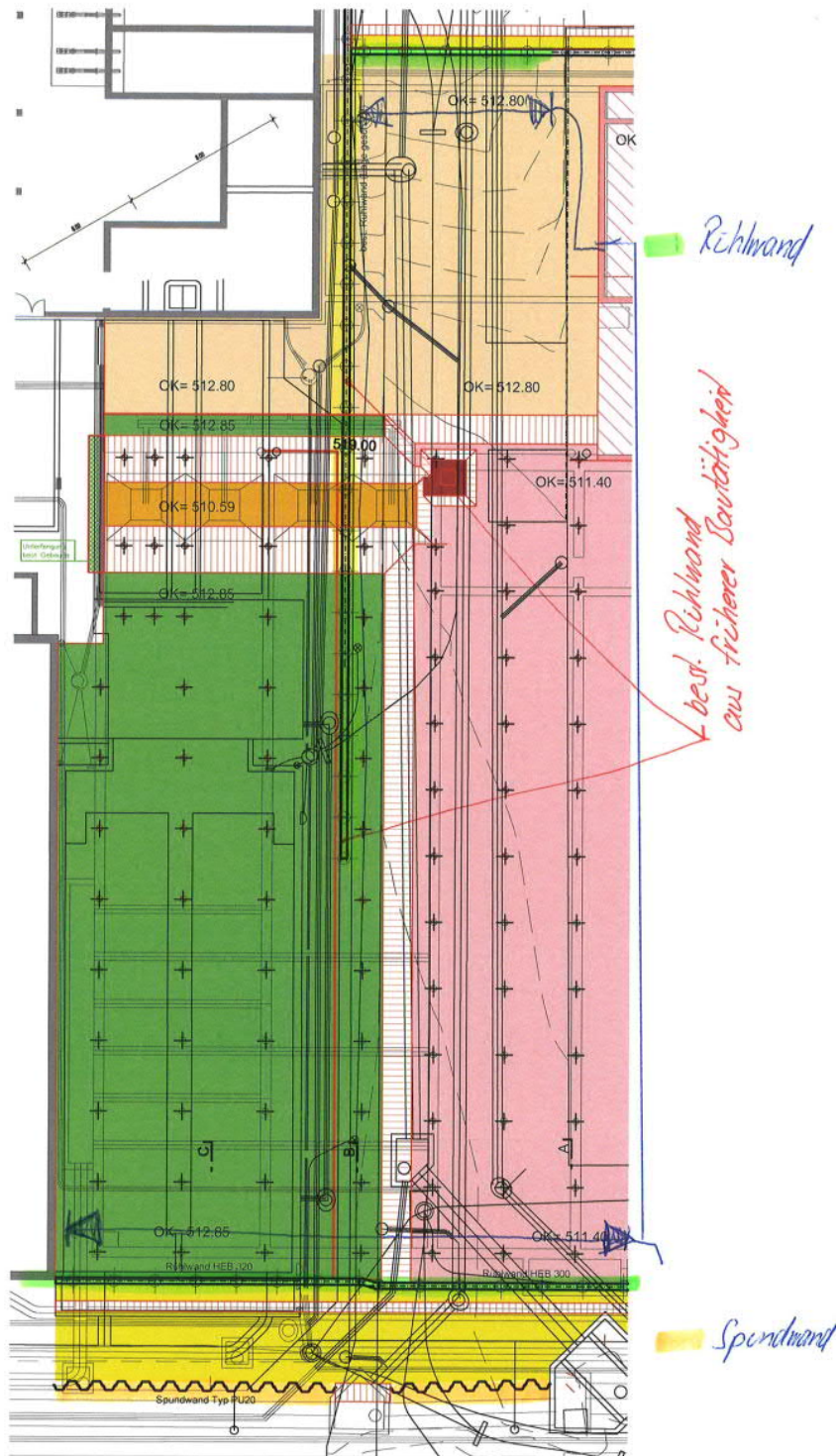


Abbildung 80: Baugrube Etappe 3a; Grundriss Baugrube



### 6.11.3 Spundwandschild und Stützwand aus Etappe 2b

Die Etappengrenze zwischen 2b und 3a verläuft durch den tieferliegenden Bereich des Biologiebeckens.

Damit der tieferliegende Bereich erstellt werden kann, muss je nach gewähltem Bauablauf zuerst eine wasserdurchlässige Stützwand erstellt werden. Diese hat die Aufgabe den Grundwasserzufluss in den tieferliegenden Bereich der Baugrube der Etappe 2b zu minimieren. Für die Etappe 3a ist nach Rückmeldung des Geologen der Spundwandverbau der Etappe 2b nötig. Wenn die Spundwandbohlen der Etappe 2b nach dem Erstellen der Etappe 2b gezogen werden, strömt das Grundwasser frei gegen die Baugrube der Etappe 3a. Problematisch sind zudem die in der Etappe 2b verbauten hoch durchlässigen Filterkiesschichten unter der Bodenplatte der mechanischen Reinigung und den Hinterfüllungen. Diese Schichten ziehen das Grundwasser an und leiten es rasch weiter in Richtung der Baugrube der Etappe 3a. Obschon die Stützwand und ein Teil der Beckenwand des Biologiebeckens erstellt sind, und in dem Sinne einen Stauer bilden, kann das Grundwasser seitlich im Hinterfüllungsbereich der Bauwerke der Etappe 2b unkontrolliert in die Baugrube 3a fließen. Ebenso ist zu beachten, dass die Magerbetonsohle unter der Sohle des Biologiebeckens der Etappe 2b durchlässig ist. Die Magerbetonsohle liegt in der wenig durchlässigen Moräne und bildet somit einen Grundwasserleiter. Erfahrungsgemäss können Magerbetonsohlen viel Wasser unter den Bauwerken durchleiten, die je nach Situation nur äusserst schwer mit einer Wasserhaltung zu bewältigen sind.

In der Submissionsphase muss diese Situation und die Notwendigkeit des über die ganze Bauphase im Boden verbleiben Spundwandverbaus der Etappe 2b mit dem zuständigen Geologen abschliessend geprüft werden. Das Verbleiben der Spundwandbohlen der Etappe 2b über die ganze Rohbauphase, wirkt sich auf die Konzipierung der Anker, die Vorhaltdauer der Spundwandbohlen und die Umgebungsgegestaltung aus.

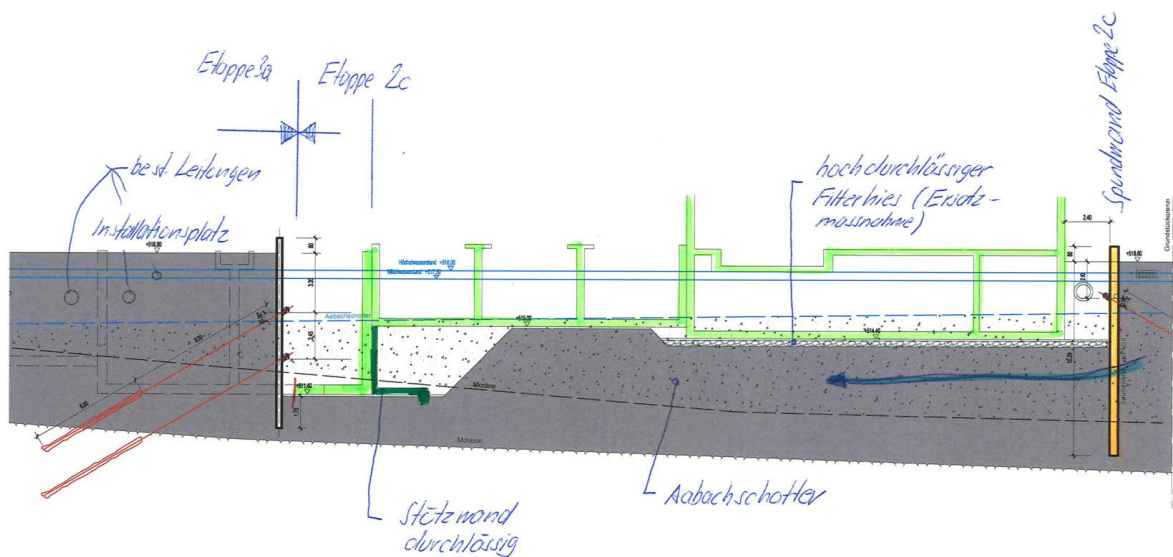


Abbildung 82: Baugrube Etappe 2c; Längsschnitt Baugrube

#### 6.11.4 Spezielles zu den Anker und Spundwandverbau

Dadurch, dass der Spundwandverbau der Etappe 2b auch für die Bauetappe 3a benötigt wird, entstehen gegenüber herkömmlichen Baugruben Mehraufwendungen:

Vorhaltdauer der Spundwandbohlen Etappe 2b

Die Spundwandbohlen müssen nahezu über die gesamte Bauzeit vorgehalten werden.

- Mehraufwand (im KV enthalten): Fr. 50 000.- (exkl. MwSt.)

Anker der Etappe 2b

Aufgrund der benötigten Dauer der Anker (> 2 Jahre) müssen diese gemäss SIA267 als permanent (PL3) vorgesehen werden. Um diese Korrosionsschutzstufe zu erreichen sind umfassende Massnahmen erforderlich. Es wird angenommen das die oberste Ankerlage als permanente Anker ausgebildet werden:

- Mehraufwand (im KV enthalten): Fr. 35 000.- (exkl. MwSt.)

#### 6.11.5 Umgebungsgestaltung Etappe 2b

Die Umgebungsarbeiten (Plätze, Zufahrten u.dgl.) für die Etappe 2b können vermutlich erst nach der Fertigstellung des Rohbaus der Etappe 3a ausgeführt werden. Da die Spundwandbohlen der Etappe 2b bis zum ca. Rohbauende der Etappe 3a benötigt werden, kann die oberste Ankerlage erst dann entspannt respektive die Spundwandbohlen gezogen werden. Die Zufahrt zur Rechenanlage/ Muldenhalle muss über diese Zeit provisorisch eingerichtet werden.

#### 6.12 Zulaufkanal/ Zulaufbauwerk

Die Aushubsohle des Zulaufbauwerks und Zulaufkanals liegt ca. 1.95 m unter Terrain knapp oberhalb des Aabachschotters. Als Baugrubenabschluss ist für den Bau des Zulaufkanals ein ungespriesster Spundwandverbau vorgesehen.

Bautechnisch ist vor allem der Bau des Zulaufbauwerks und der Zusammenschluss der bestehenden ARA Zuleitung mit der neuen ARA Zuleitung innerhalb des neuen Zulaufbauwerks eine Herausforderung. Aufgrund der bestehenden ARA Zuleitung und der unmittelbar neben dem Zulaufbauwerk liegenden EW Leitung ist ein Baugrubenabschluss nicht möglich.







## 7 Bautechnik

### 7.1 Allgemein

Die statischen Berechnungen und die daraus resultierenden Bauteilstärken basieren auf den Belastungsangaben in der Nutzungsvereinbarung. Alle Bauwerke werden in Ortbetonbauweise erstellt. Aus bautechnischer Sicht handelt es sich bei der Erweiterung der ARA Flos Wetzikon um einen klassischen Massivbau.

Selbstverständlich werden alle Bauteile, die dem Grundwasser oder Behälterfüllungen ausgesetzt sind, wasserdicht im Sinne der SIA Norm 262 ausgebildet. Im Detail ist dies im Wasserdichtigkeitskonzept ersichtlich.

### 7.2 Filtration

Das Filtrationsgebäude ist ein ca. 15.90 x 17.70 m grosses Bauwerk mit einem Untergeschoss und einem Obergeschoss. Das Obergeschoss ragt lokal ca. 2.50 m über das Erdgeschoss hinaus. Aus statischer Sicht ist, dies mittels den vorhandenen Wandscheiben im Obergeschoss ohne Probleme möglich. Ansonsten erfolgt die Lastabtragung über die Betonwände und auf die Bodenplatte.

### 7.3 Neubau Betriebsgebäude

Beim Neubau des ca. 10.60 x 23.0 m grossen und zwei geschossigen Betriebsgebäudes erfolgt die Lastabtragung über die betonierten Wände in den Baugrund.

### 7.4 Umbau bestehendes Betriebsgebäude

Der Umbau des bestehenden Betriebsgebäudes gestaltet sich als aufwendig, da die Bauarbeiten im Innern des Gebäudes unter beengten Verhältnissen und erschwelter Zugänglichkeit stattfinden.

Der Umbau beinhaltet die Deckenergänzung über Untergeschoss im Bereich des alten Zulaufs, als auch den Einbau einer, neuen Zwischendecke. Der neue Deckenbereich über UG wird grösstenteils auf den bestehenden Untergeschosswänden aufgelagert. Lokal muss die Decke jedoch mit gebohrten und in die bestehenden UG Wänden eingeklebten Bewehrungsstäben befestigt werden. Ein Teil der Decke über UG überdeckt den bestehenden Stapelbehälter. Die Schalung für diesen Bereich muss über die bestehende Einstiegsöffnung des Stapelbehälters ausgebaut werden. Während der Rückbauarbeiten und bis zur Fertigstellung der Decke über UG muss der Stapelbehälter 1 ausser Betrieb genommen werden. Aus statischer Sicht kann die Decke problemlos auf die verbliebenen Untergeschosswänden aufgelagert werden. Durch den Rückbau des bestehenden Zulaufs mit Zwischenpodest gibt es keine Zusatzbelastung auf die Foundation.

Für die neue Zwischendecke werden als Tragkonstruktion die neuen Raumtrennwände beigezogen, als auch zusätzlich Stützen und Wandscheiben eingebaut. So werden die Lasten über das neue Tragsystem direkt auf die Bodenplatte abgeleitet, und durch die betonierte neue Korridorwand (Wandscheibe) auf die bestehenden Untergeschosswände abgeleitet.

Im gesamten Betriebsgebäude OST müssen zudem viele bestehende Öffnungen kraftschlüssig verschlossen werden.

## 7.5 Energiekanal

Der unterirdische Energiekanal ist nahezu 80 m lang und von den Beckenblöcken getrennt, jedoch monolithisch mit dem Betriebsgebäude verbunden. Der Energiekanal wird an drei Stellen dilatiert, so dass während der gesamten Nutzungsphase keine Zwangsbelastungen und entsprechende Rissbildung und einhergehende Dichtheitsprobleme auftreten.

## 7.6 Mechanische Reinigung

Die mechanische Reinigung umfasst die dreigeschossige ca. 21 x 19 m Rechenanlage mit Muldenhalle, sowie die drei Sandfänge und drei Vorklärbecken. Die drei Bauwerke sind durch Fugen voneinander getrennt. Dies ist grundsätzlich sinnvoll, da alle Bauwerke der mechanischen Reinigung unterschiedlichen Fundationsniveaus und Belastungen haben. Die Ablaufrinnen aus den Sandfängen in die Vorklärbecken müssen an gleicher Stelle dilatiert werden müssen, wie die Becken voneinander getrennt sind.

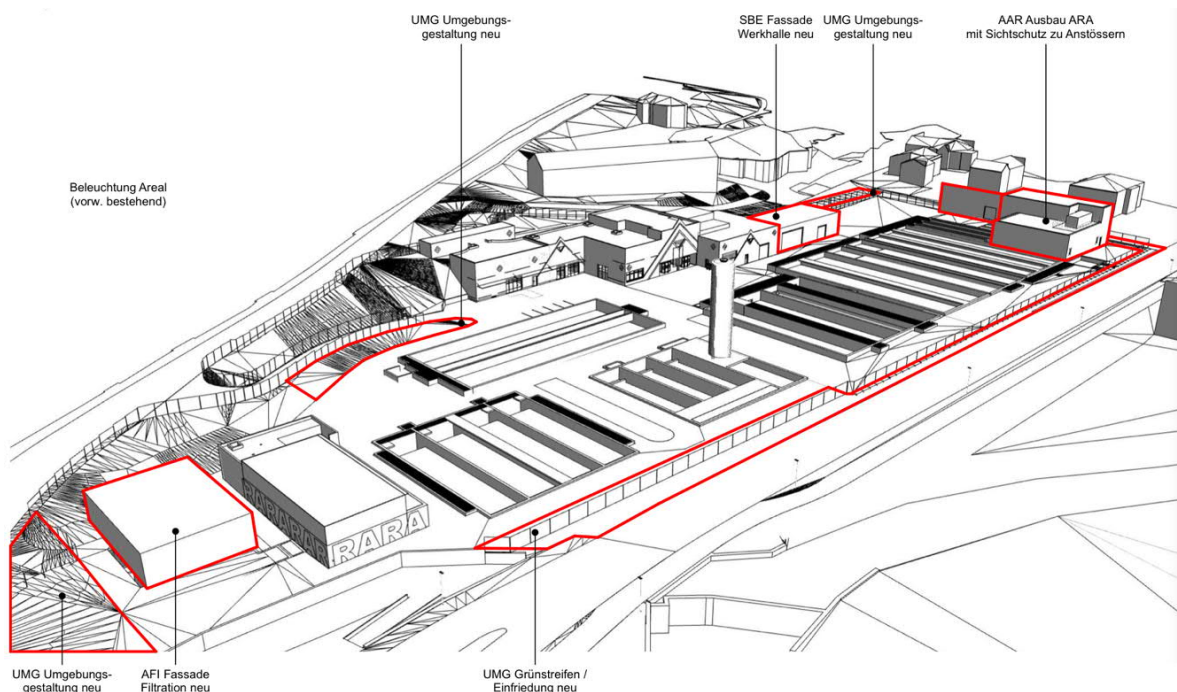
## 7.7 Beckenblock Biologie- und Nachklärbecken

Dieser Beckenblock bildet einen ca. 39 x 41 m grossen monolithischen Beckenblock, der aus bautechnischer Sicht gut realisierbar ist.

---

## 8 Architektur

Neben einem vollständig neuen Baukörper im Süden der Anlage (anstelle des bestehenden Werkhofgebäudes) werden zwei Erweiterungsbauten des Betriebsgebäudes im Osten und der Filtration im Westen erstellt. Im Zusammenhang mit der „Fokusstudie Wetzikon“ musste insbesondere auch der Grünstreifen zur Zürcherstrasse bzw. die gesamte Umgebungsgestaltung neu gedacht werden. Ersterer erfährt eine gestalterische Aufwertung als prominentes Gesicht der Anlage. Die optische Erscheinung des grossmasstäblichen Areals aufzuwerten und dieses stärker als zusammenhängendes Ensemble lesbar zu machen sind die Ziele der reduzierten Gestaltungsmassnahmen.



Auf Empfehlung des Ausschusses der Stadtbildkommission Wetzikon werden gestalterische Interventionen im Erweiterungsprojekt nur sehr zurückhaltend vorgesehen. Die Anlage soll als industriell-nüchterner Profanbau ohne Auszeichnung in Erscheinung treten. Technische Bestandteile und Aufbauten werden nicht kaschiert oder überformt, sondern in erster Linie über eine einheitliche Farbgebung als Gesamtbild zusammengefasst. Dadurch werden die körperhaften Formen der industriellen Bauvolumen betont, ohne diese allzu markant in Erscheinung treten zu lassen. Dies wird über eine Fassadenhaut in grossformatigen Flachblechen mit der Farbe Graualuminium (RAL 9007) erreicht. Die Materialisierung der neuen Werkhalle entspricht dabei ebenfalls jener des neuen Rechen- und Filtrationsgebäudes. Damit ist auch der mittelfristig notwendige Ersatz der Fassade des Verwaltungsgebäudes vorgegeben. Die bestehenden Volumen sind zu unregelmässig, um eine wilde Fassadengestaltung zuzulassen. Das zurückhaltend profane Fassadenblech in dunkelgrau wird daher als eine angemessene Materialisierung angesehen, welche auch nach längerer Zeit ihre gestalterische Qualität nicht einbüsst, im Gegensatz zu allzu gewagten Experimenten (z.B. mit Farben). Durch die einheitliche Farbgebung der Bauvolumen tritt die Anlage als Ganzes in Erscheinung und ist entsprechend lesbar. Technische Aufbauten wie der Biofilter-Aufbau gegen die Zürcherstrasse werden nicht als Fremdkörper wahrgenommen. Die Aufbauten, Leitungen, Kamine und Kanäle werden analog zum Bestand im farblich verwandten Weissaluminium (RAL 9006) ausgeführt und zeichnen sich dadurch als technische Installationen in ihrer Funktion aus. Die gewählten Farben sind im Areal nicht neu und stammen aus derselben Farbgruppe wie sie gegenwärtig bereits vorzufinden ist.

Der Sichtschutz gegen die südlichen Anstösser, deren Interessen wegen verschiedener Dienstbarkeiten besondere Beachtung geschenkt werden muss, präsentiert sich in einer abweichenden Materialisierung als die übrigen Fassaden. So wird dieses Element klar als abgesetzt vom eigentlichen Baukörper wahrgenommen. Um dem heterogenen Areal nicht noch weitere Materialien hinzuzufügen, wird hier Sichtbeton vorgesehen. Die hohe Wandscheibe wird zur optischen Aufwertung gegen die Anstösser zusätzlich mit Kletterpflanzen begrünt.

Montaline Flachblechfassade  
Türen / Fenster  
RAL 9007 Graualuminium



Best. Tank  
Dunkelgrau, ähnl.  
RAL 9007 Graualuminium

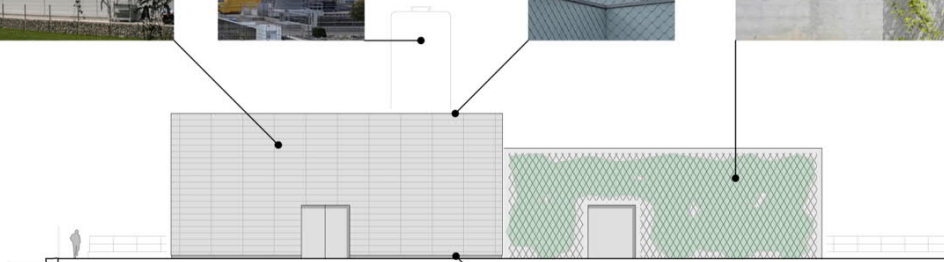


Technische Aufbauten  
und Installationen  
RAL 9006 Weissaluminium



Sichtbetonscheibe  
Schalungstyp 2

Fassadenbegrünung  
mit Kletterpflanzen



Sockel  
CNS Blech



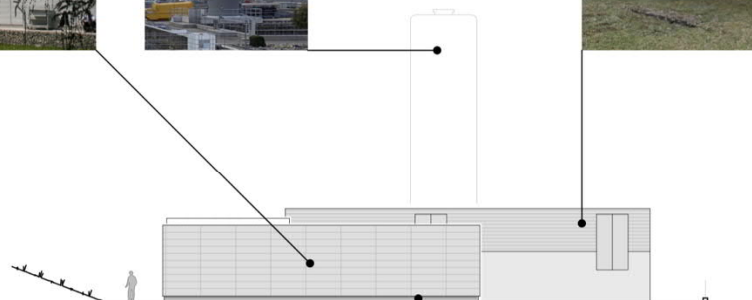
Montaline Flachblechfassade  
Türen / Fenster  
Technische Aufbauten und Installationen  
RAL 9007 Graualuminium



Best. Tank  
Dunkelgrau, ähnl.  
RAL 9007 Graualuminium



Best. Filtrationsgebäude  
Sockel Sichtbeton mit Schriftzug  
Aufbau Sinusblech liegend, Türen  
RAL 9007 Graualuminium  
Anbau Verputzt weiss

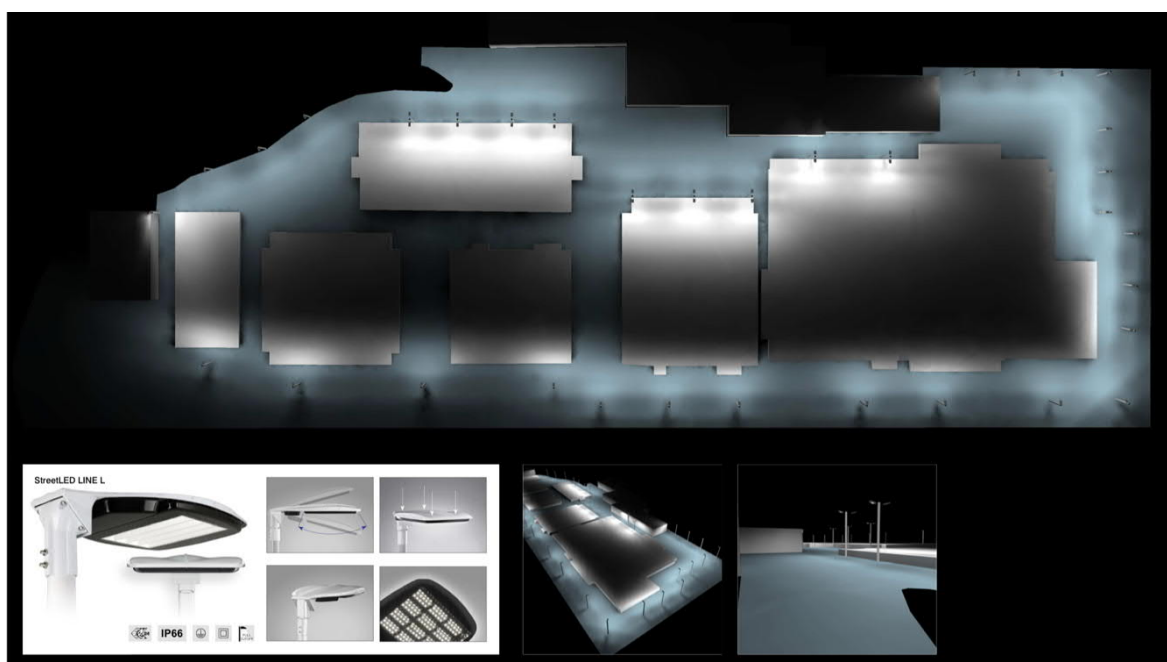


Sockel  
CNS Blech





Die neue Umgebungsgestaltung baut auf den bestehenden Strukturen auf. Die zusätzlich benötigten Parkplätze werden oberhalb der Erweiterung des Betriebsgebäudes geschaffen und mit Rasengittersteinen ausgebildet. So wird eine freundliche und natürliche Erscheinung der Anlage zur Schule erreicht. Zusätzlich säumen 3 Hochstammbäume (Hainbuchen) und eine geschnittene Rotbuchenhecke die Parkierungsanlage und kaschieren die Umzäunung des Areals. Die neuen Belagsflächen werden mit Asphalt erstellt und wo betrieblich möglich durch chaussierte Flächen aufgelockert. Dies dient der Entwässerung, bietet aber auch zusätzliche Möglichkeiten für Spontanvegetation wie z.B. Huflattich. Auf der Sichtschutzwand nach Osten wird mittels Kletterpflanzengerüst und dessen Bewuchs mit Clematis montana der Einblick der Nachbargrundstücke aufgewertet. Entlang dieser Grundstücksgrenze wird ebenfalls eine Rotbuchenhecke gepflanzt. Südlich zur Zürcherstrasse wird die bestehende Böschungssituation mit einer naturnahen Blumenwiese ausgestaltet. Da in diesem Bereich diverse Werkleitungen zu liegen kommen ist die Platzierung von neu gepflanzten Bäumen teilweise nicht realisierbar. Im Bereich der Umzäunung wo keine Bäume gepflanzt werden können wird somit die Rotbuchenhecke weitergeführt. Beim breiteren Segment Richtung Kanal wird die Pflanzung von acht Hochstammbäumen (Zitterpappeln) vorgesehen, welche einen reduzierten Mindestabstand zu den Werkleitungen aufweisen. Die VSS-Norm fordert einen Abstand zu Werkleitungen von mind. 2.00m, welcher jedoch in Ausnahmefällen auf 1.00m reduziert werden kann. Dies bedingt jedoch die Zustimmung der Stadtwerke. Im westlichen Bereich soll ebenfalls im Zusammenhang mit der Fokusstudie Wetzikon, welche dem angrenzenden Industrieareal ein Entwicklungspotential attestiert, die heutige Ruderalfläche der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Durch einen Aufenthaltsbereich mit Verweilmöglichkeiten wird diese Fläche aufgewertet. Ebenfalls sollen drei Hochstammbäume (Flügelnüsse) gepflanzt werden, um Einblicke in die Anlage zu vermindern. Im Bereich der bestehenden Anlage werden keine Veränderungen vorgesehen.



Die Beleuchtung des Areals folgt betrieblichen Notwendigkeiten und beschränkt sich auf eine Arbeitsausleuchtung der relevanten Verkehrswege und Becken mit der Lichtfarbe 4000K kaltweiss. Dies wird mittels Kandelaber und am Beckenrand montierten Scheinwerfern bewerkstelligt. Bei Nichtgebrauch ist die Beleuchtung ausgeschaltet. Dieses Konzept wird in der Ergänzung der Anlage entsprechend fortgeführt und erfährt im Moment auch budgettechnisch bedingt keine nennenswerte Anpassung.


Alle genannten Massnahmen bieten zusammengefasst ein stimmiges Erscheinungsbild der Anlage und einen adäquaten Auftakt für Wetzikon im Westen der Stadt. Ausserdem werden die zukünftig möglichen Entwicklungen adäquat berücksichtigt und vorbereitet.



## 8.1 Farb- und Materialisierungskonzept weiterer Elemente

Umgebung		
	Asphaltbeläge	Hartbeläge Umgebung mit Bundsteinabschluss
	Arealumzäunung Ersatz	Diagonalgeflecht 50mm h: 2.00m mit Einwachsschutz  Pfosten feuerverzinkt
	Geländer arealintern	Industriegeländer 1.10m mit Handlauf, Traverse und Fussleiste  Feuerverzinkt
Fassade		
	Fassade Betriebsgebäude bestehend	Faserzementschiefer blau mit roten Akzenten, blaue Metallfenster, -türen und -tore  Spenglerarbeiten CNS
	Fassade Filtration bestehend	Sockel Beton sicht mit «ARA»-Schriftzug und verputzter Teil wird neu überstrichen  RAL 9007 Graualuminium
	Sockel Hauptkörper	Sockelblech CNS  Geröllband als Abschluss Umgebung

	Fassade Hauptkörper	Montaline Flachblech ML 26/400  RAL 9007 Graualuminium
	Fenster Hauptkörper	Kunststofffenster mit IV-Verglasung  Weiss
	Sektionaltore und Aus- sentüren	Stahltüren mit Verglasungen Einbrennlackiert  RAL 9007 Graualuminium
Dach und Spengler		
	Flachdachbeläge	Extensive Begrünung Ansaat Substrat mit Tonanteilen  Dachrandabschlüsse mit Kiesstreifen
	Schrittplatten Flachdach	Betonschrittplatten lose verlegt 50x50cm
	Spenglerarbeiten Dachrand und Fallrohre	CNS blank

	Vordach über Aussentüren	VSG abgehängt mit Edelstahlbefestigungen
---	--------------------------	--

## 9 Hydraulik

### 9.1 Zulauf ARA Flos

Gemäss GEP Wetzikon 2008 beträgt die maximale Zulaufmenge im Vollausbau ca. 1'500 l/s. Dabei sollen in Zukunft maximal 620 l/s auf die ARA gefördert werden. Über die Entlastung ins Regenbecken gelangt demzufolge die Differenz von 880 l/s.

### 9.2 Auslegung Tauchrohre

Die Auslegung der Tauchrohre für die Nachklärung 5+6 ergab folgende Dimensionen: 3 Rohre pro Becken (Total 6 Rohre), Durchmesser Rohr DN300, Durchmesser Einlauföffnung 40mm, Anzahl Einlauföffnungen pro Rohr 40, erforderliche Überfalllänge pro Rohr 2-3m. Mit diesen Grössen ist gewährleistet, dass die Wasserspiegelschwankung in der Nachklärung einen Wert von 11 cm nicht übersteigt.

### 9.3 Überfallkanten und Wasserspiegel

Tabelle 12: Überfallkanten und Wasserspiegel

Position	Kote Überfallkante [m.ü.M.]	Maximaler Wasserspiegel (Annahme $Q_{\max.} = 650 \text{ l/s}$ , inkl. Rückläufe) (Annahme $Q_{\text{Zulauf}} : Q_{\text{RLS}} = 1:1$ ) [m.ü.M.]
Vor Rechen	518.45	518.94
Nach Rechen	518.45	518.74
Sandfang	518.45	518.62
Vorklärung	518.45	518.55
Verteilbauwerk	518.30	518.38
Belüftung 5+6	518.00	518.11
Nachbelüftung 5+6	517.85	517.92
Nachklärung 5+6	517.60	517.72



## 10 HLKS

Die HLKS-Massnahmen sind im Prinzip-Schema und in den Koordinationsplänen detailliert dargestellt.

### 10.1 Allgemeines

#### Materialwahl

Grundsätzlich werden für die HLKS-Installationen die gleichen Rohrleitungsmaterialien verwendet wie in der bestehenden Anlage. Sanitärleitungen werden im Pressfitting-System ausgeführt.

#### Fachkoordination

Für die Planung bzw. Ausführung aller Installationen und elektromechanischen Einrichtungen ist eine räumliche Fachkoordination unerlässlich. Eine Koordination durch einen erfahrenen Installationsplaner bietet Gewähr für einen reibungslosen Ablauf auf der Baustelle.

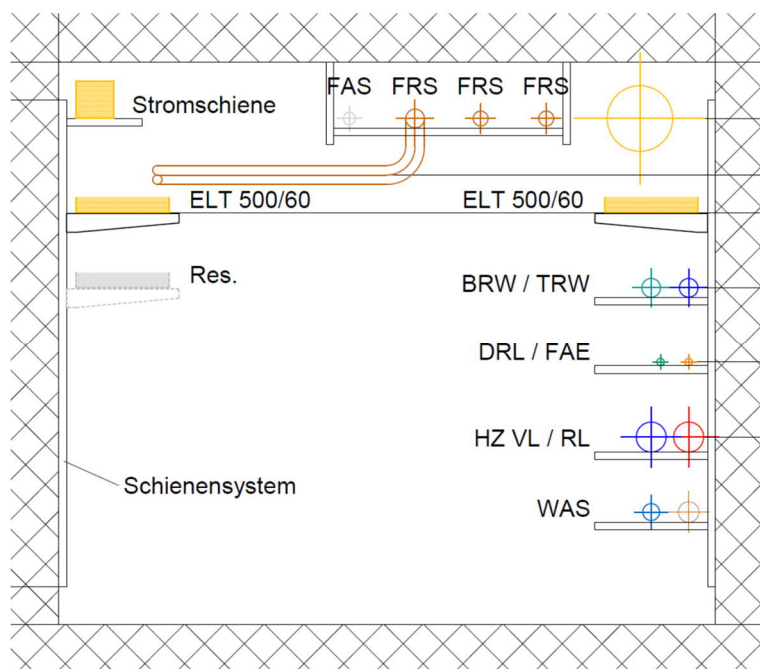


Abbildung 85: System-Schnitt durch den Energiekanal 3

### 10.2 Heizung

Grundsätzlich werden die neu erstellten Gebäude minimal beheizt (Gewährleistung der Frostsicherheit). Die erforderliche Wärmeenergie wird aus der Motorenabwärme innerhalb der Kapselung der Gebläse abgenommen und über Wärmetauscher den Wärmebezugern zugeführt. Zur Sicherstellung des erforderlichen Wärmebedarfes wird das System mit der bestehenden Wärmeerzeugung verbunden, damit soll auch die nötige Wärmeversorgung des Abluftbiofiltersystems gewährleistet werden.

#### 10.2.1 Abwärmennutzung aus den Gebläsestationen

Ab der Gebläsestationen wird über einen Luftkühler im Monoblock die Gebläseluft-Abwärme zurückgewonnen und zu Heizzwecken bereitgestellt. Die an das Heizungsnetz übertragene Abwärme von 30°C wird über eine Vorlauftemperaturregulierung konstant gehalten und dem als hydraulische Weiche konzipierten Speicher zugeführt.



Für die Druckhaltung ist ein statisches Expansionsgefäß und ein Entgasungsgerät vorgesehen.

Über eine drehzahlregulierte Hauptpumpe und Verteilleitungen wird die gewonnene Abwärme an die neuen Lüftungsanlagen für die neuen Gebäude bedarfsabhängig übertragen. Jede Lüftungsanlage wird mit einer internen Pumpe, Regelventil und den üblichen Armaturen ausgerüstet.

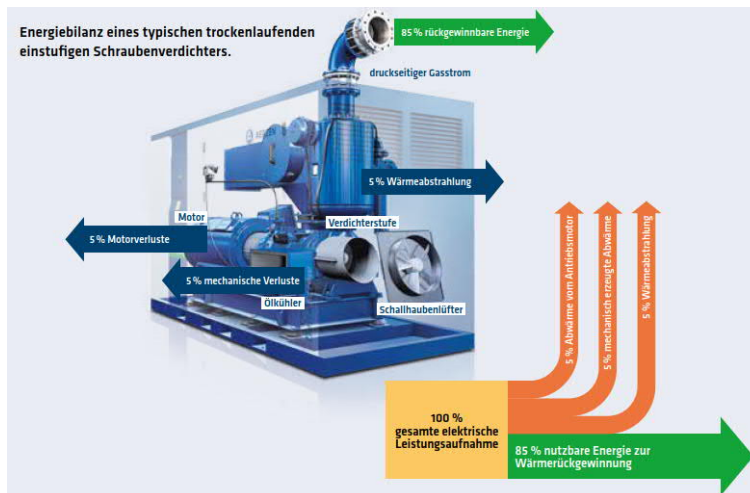


Abbildung 86: Wärmerückgewinnungssystem bei einem Biologiegebläse

## 10.2.2 Wärmeaufaddierung

Als Ergänzung zur Abwärmenutzung oder für den Betriebsfall ohne Abwärme wird die Heizenergie über eine neue Heizgruppe ab der Heizzentrale bereitgestellt. Zu diesem Zweck wird auf dem bestehenden Heizverteiler in der Heizzentrale an einem der vorhandenen Reservestutzen eine neue Gruppe aufgebaut. Ab dieser Heizgruppe wird bedarfsabhängig Heizwärme über einen Plattenwärmetauscher dem neuen Abwärme-Netz zugeführt. Die Heizgruppe besteht im Wesentlichen aus der Gruppenpumpe, dem Regelventil und den üblichen Armaturen und Instrumenten.

## 10.2.3 Kreislaufverbund-Wärmerückgewinnungs-System (KV-WRG-System)

Für die Wärmerückgewinnung der Lüftungsanlage von der Mechanische Reinigung ist ein KV-WRG-System erforderlich. Das System wird mit einem Frostschutzgemisch betrieben und ist mit einer Druckhaltung mit statischem Expansionsgefäß ausgerüstet. Das System beinhaltet eine drehzahlregulierte Pumpe, ein Ventil für die Eisfreiheit vom Abluftwärmetauscher und ist mit den üblichen Armaturen und Instrumenten ausgerüstet.

## 10.2.4 Raumheizung Betriebsgebäude

Für die Raumheizung der Betriebsgebäude-Erweiterung sind wie beim bestehenden Gebäudeteil Heizwände disponiert. Die Anschlüsse für die neuen Heizflächen erfolgen ab der bestehenden Heizgruppe der Raumheizung in der Heizzentrale oder werden an den bestehenden Verteilleitungen abgenommen. Für die individuelle Raumregulierung kommen konventionelle Thermostatventile zum Einsatz.

## 10.4 Lüftung

Sämtliche Räume der neuen Gebäude werden mechanisch be- und entlüftet. Stark geruchsbelastete Abluft aus den diversen Schlammschächten, den Rechenanlagen und Containern wird, getrennt nach explosiver und normaler Abluft, dem neu zu erstellenden Biofilter zugeführt. Damit der Biofilter ganzjährig zuverlässig Gerüche neutralisiert, ist dieser stets feucht zu halten und gegebenenfalls zu beheizen. Das Zulaufgerinne zur Rechenanlage wird bei Detektion von einem allfälligen explosionshaltigen Medium über eine Sturmlüftung direkt ins Freie entlüftet. Die Elektro-Unterverteilungen werden überdruckbelüftet, damit wird verhindert, dass korrosive Luft an die empfindlichen Schaltkomponenten gelangen kann.

### 10.4.1 Lüftungsanlage Mechanische Reinigung

#### Auslegung der Anlage

Raumtemperatur:		
Sommer	- °C	keine Garantiewerte
Winter	5 °C	Frostsicher
Zulufttemperatur:		
Sommer	- °C	keine Garantiewerte
Winter	15 °C	
Raumfeuchte:		
Sommer	- %r.F.	keine Garantiewerte
Winter	- %r.F.	keine Garantiewerte
Zuluftdruck	500 Pa	extern
Abluftdruck	500 Pa	extern
Zuluftmenge	4'500 m³/h	
Abluftmenge	1'500 m³/h	
Schalldruckpegel	- dB(A)	Auslegungswerte nach SIA 181
Geräteauslegung	max. 2 m/s	auf gerippte Tauscherfläche (nach SIA 382/1)
Lufterhitzerleistung	13 kW	

#### Spezifikation der Anlage

Bedarfsnachweis	Die Räume werden aus hygienischen Gründen mechanisch belüftet
Prinzipschema	siehe Beilagen
System der Anlage	Lüftungsanlage mit Lufterwärmung
Zentralenstandort	Die Anlage ist in der Mechanischen Reinigung (MERE) im 1.Obergeschoss platziert
Aussenluftfassung	Über Wetterschutzgitter auf Dach MERE
Fortluftauslass	Über Regenhut auf Dach MERE
Motorklappen	Die Aussen- und Fortluft sind mit Motorabsperklappen ausgestattet

Luftförderung	Die Zu- und Abluft werden mit freilaufenden rückwärtsgekrümmten Ventilatoren gefördert. Der Antrieb erfolgt „direkt“. Die EC-Motoren regulieren den Gesamtluftvolumenstrom in vorgegebenen Stufen.  Ventilatoren mit Volumenstrommessvorrichtung nach aussen auf 2 Messstutzen geführt. Inkl. angebautes digitales Volumenstromanzeigergerät.
Filterstufen	Aussenluft F7 Abluft F7
Filterüberwachung	Die Filterüberwachung erfolgt über mechanische Zeiger- Druckdifferenz-Manometer (Dwyer) sowie über eine elektronische Druckdifferenzmessung.
Thermometer	Mechanische Zeigerthermometer in der Aussen-, Zu-, Ab-, und Fortluft.
Wärmerückgewinnung	Kreislaufverbundsystem (KVS). Die Wärme wird der Abluft entnommen und an die kalte Aussenluft abgegeben.
Lufterhitzer / Nachwärmer	PWW-Register mit Einspritzschaltung 2-Weg Ventil
Frostschutz Lufterhitzer	Zum Schutze gegen das Einfrieren der wasserführenden Batterien sind Frostschutzgitter vorgesehen.
Schalldämpfer	Die Geräuschkämpfung im System erfolgt über eingebaute Kulissen-schalldämpfer.
Material Luftleitungen	Kanäle und Komponenten aus Chrom-Nickel-Stahl 1.4301 (V2A).
Kanaldichtigkeit	Lüftungsanlage Dichtigkeitsklasse C nach SIA 382/1 Ziffer 5.11.1.2.
Thermische Isolation	Die Kanäle werden gemäss Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE) thermisch gegen Energieverlust aussen isoliert. Die Isolation muss mechanisch am Kanal / Rohr befestigt werden.
Brandschutz	Es gelten die Bestimmungen der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF).
Zulufteinführung	über Diffusionsgitter
Abluftfassung	über Diffusionsgitter

#### 10.4.2 Lüftungsanlage UV Mechanische Reinigung

##### Auslegung der Anlage

Raumtemperatur:		
Sommer	- °C	keine Garantiewerte
Winter	5 °C	Frostsicher
Zulufttemperatur:		
Sommer	- °C	keine Garantiewerte
Winter	15 °C	
Raumfeuchte:		

---

Sommer	- %r.F.	keine Garantiewerte
Winter	- %r.F.	keine Garantiewerte
Zuluftdruck	300 Pa	extern
Abluftdruck	300 Pa	extern
Zuluftmenge	500 m³/h	
Abluftmenge	500 m³/h	
Schalldruckpegel	- dB(A)	Auslegungswerte nach SIA 181
Geräteauslegung	max. 2 m/s	auf gerippte Tauscherfläche (nach SIA 382/1)
Lufterhitzerleistung	2.3 kW	

### Spezifikation der Anlage

Bedarfsnachweis	Die Räume müssen für die Abführung der hohen internen Wärmelasten der Schaltschränke und Racks klimatisiert werden.
Prinzipschema	siehe Beilagen
System der Anlage	Lüftungsanlage mit Lufterwärmung
Zentralenstandort	Die Anlage ist in der Mechanischen Reinigung (MERE) im 1.Obergeschoss platziert
Aussenluftfassung	Über Wetterschutzgitter auf Dach MERE
Fortluftauslass	Über Regenhut auf Dach MERE
Motorklappen	Die Aussen- und Fortluft sind mit Motorabsperklappen ausgestattet
Luftförderung	Die Zu- und Abluft werden mit freilaufenden rückwärtsgekrümmten Ventilatoren gefördert. Der Antrieb erfolgt „direkt“. Die EC-Motoren regulieren den Gesamtluftvolumenstrom in vorgegebenen Stufen.
	Ventilatoren mit Volumenstrommessvorrichtung nach aussen auf 2 Messstutzen geführt. Inkl. angebautem digitalem Volumenstromanzeigergerät.
Filterstufen	Aussenluft F7 Abluft F7
Filterüberwachung	Die Filterüberwachung erfolgt über mechanische Zeiger- Druckdifferenz-Manometer (Dwyer) sowie über eine elektronische Druckdifferenzmessung.
Thermometer	Mechanische Zeigerthermometer in der Aussen-, Zu-, Ab-, und Fortluft.
Wärmerückgewinnung	Aluplattenwärmetauscher. Die Wärme wird der Abluft entnommen und an die kalte Aussenluft abgegeben.
Lufterhitzer / Nachwärmer	PWW-Register mit Einspritzschaltung 2-Weg Ventil

---

Frostschutz Lufterhitzer	Zum Schutze gegen das Einfrieren der wasserführenden Batterien sind Frostschutzgitter vorgesehen.
Schalldämpfer	Die Geräuschdämpfung im System erfolgt über eingebaute Kulissen-schalldämpfer.
Material Luftleitungen	Kanäle und Komponenten aus verzinktem Stahlblech.
Kanaldichtigkeit	Lüftungsanlage Dichtigkeitsklasse C nach SIA 382/1 Ziffer 5.11.1.2.
Thermische Isolation	Die Kanäle werden gemäss Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE) thermisch gegen Energieverlust aussen isoliert. Die Isolation muss mechanisch am Kanal / Rohr befestigt werden.
Brandschutz	Es gelten die Bestimmungen der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF).
Zuluftzuführung	über Diffusionsgitter
Abluftfassung	über Diffusionsgitter

#### 10.4.3 Abluftanlage Biofilter (ATEX)

##### Auslegung der Anlage

Raumtemperatur:		
Sommer	- °C	keine Garantiewerte
Winter	5 °C	Frostsicher
Zulufttemperatur:		
Sommer	- °C	keine Garantiewerte
Winter	15 °C	
Raumfeuchte:		
Sommer	- %r.F.	keine Garantiewerte
Winter	- %r.F.	keine Garantiewerte
Zuluftdruck	- Pa	extern
Abluftdruck	500 Pa	extern
Zuluftmenge	0 m³/h	
Abluftmenge	1650 m³/h	
Schalldruckpegel	- dB(A)	Auslegungswerte nach SIA 181

##### Spezifikation der Anlage

Bedarfsnachweis	Die Räume müssen aus hygienischen Gründen mechanisch belüftet werden
Prinzipschema	siehe Anhang
System der Anlage	Abluftanlage mit Anschluss an Biofilter (244.11)
Zentralenstandort	Der Abluftventilator ist in der Mechanischen Reinigung (MERE) im 1.Obergeschoss platziert
Fortluftauslass	Über Biofilter auf Dach MERE



---

Luftförderung	Die Abluft wird mit einem rückwärtsgekrümmten Ventilator gefördert. Der Antrieb erfolgt „direkt“. Die EC-Motoren regulieren den Gesamtluftvolumenstrom in vorgegebenen Stufen. Inkl. Ex-Schutz.
Thermometer	Mechanische Zeigerthermometer Abluft.
Schalldämpfer	Die Geräuschkämpfung im System erfolgt über eingebaute Kulissenschalldämpfer.
Material Luftleitungen	Kanäle und Komponenten aus Chrom-Nickel-Stahl 1.4301 (V2A) oder Kunststoff PP's.
Kanaldichtigkeit	Lüftungsanlage Dichtigkeitsklasse C nach SIA 382/1 Ziffer 5.11.1.2.
Brandschutz	Es gelten die Bestimmungen der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF).
Abluftfassung	über Diffusionsgitter oder mit Direktanschluss oder Zugunterbrecher an die Apparate mit Einstellklappe.

#### 10.4.4 Abluftanlage Biofilter + Luftwäscher

##### Auslegung der Anlage

Raumtemperatur:		
Sommer	- °C	keine Garantiewerte
Winter	5 °C	frostsicher
Zulufttemperatur:		
Sommer	- °C	keine Garantiewerte
Winter	15 °C	
Raumfeuchte:		
Sommer	- %r.F.	keine Garantiewerte
Winter	- %r.F.	keine Garantiewerte
Zuluftdruck	- Pa	extern
Abluftdruck	500 Pa	extern
Zuluftmenge	0 m³/h	(ZUL kommt von 244.1)
Abluftmenge	2800 m³/h	
Schalldruckpegel	- dB(A)	Auslegungswerte nach SIA 181

##### Spezifikation der Anlage

Bedarfsnachweis	Die Räume müssen aus hygienischen Gründen mechanisch belüftet werden
Prinzipschema	siehe Anhang
System der Anlage	Abluftanlage mit Anschluss an Biofilter und Luftwäscher (244.11)
Zentralenstandort	Die Anlage ist in der Mechanischen Reinigung (MERE) im 1.Obergeschoss platziert
Fortluftauslass	Über Biofilter und Luftwäscher auf Dach MERE

---

Luftförderung	Die Abluft wird mit einem rückwärtsgekrümmten Ventilator gefördert. Der Antrieb erfolgt „direkt“. Die EC-Motoren regulieren den Gesamtluftvolumenstrom in vorgegebenen Stufen.
Thermometer	Mechanische Zeigerthermometer Abluft.
Schalldämpfer	Die Geräuschkämpfung im System erfolgt über eingebaute Kulissen-schalldämpfer.
Material Luftleitungen	Kanäle und Komponenten aus Chrom-Nickel-Stahl 1.4301 (V2A) oder Kunststoff PP's.
Kanaldichtigkeit	Lüftungsanlage Dichtigkeitsklasse C nach SIA 382/1 Ziffer 5.11.1.2.
Brandschutz	Es gelten die Bestimmungen der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (VKF).
Abluftfassung	über Diffusionsgitter oder mit Direktanschluss oder Zugunterbrecher an die Apparate mit Einstellklappe.

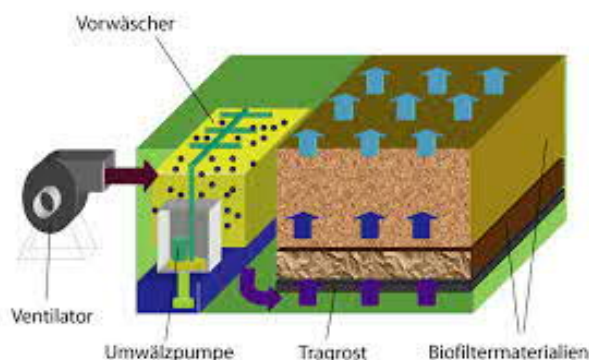


Abbildung 87: Prinzipschema Luftwäscher / Biofilter

#### 10.4.5 Sturmlüftung Zulauf (ATEX)

##### Auslegung der Anlage

Raumtemperatur:		
Sommer	- °C	keine Garantiewerte
Winter	5 °C	frostsicher
Zulufttemperatur:		
Sommer	- °C	keine Garantiewerte
Winter	15 °C	
Raumfeuchte:		
Sommer	- %r.F.	keine Garantiewerte
Winter	- %r.F.	keine Garantiewerte
Zuluftdruck	- Pa	extern
Abluftdruck	500 Pa	extern
Zuluftmenge	0 m³/h	
Abluftmenge	12'000 m³/h	

Schalldruckpegel	- dB(A)	Auslegungswerte nach SIA 181
Spezifikation der Anlage		
Bedarfsnachweis	Die Räume müssen aus hygienischen und sicherheitstechnischen Gründen mechanisch belüftet werden	
Prinzipschema	siehe Anhang	
System der Anlage	Sturmlüftung, Abluftanlage	
Zentralenstandort	Der Abluftventilator ist in der Mechanischen Reinigung (MERE) im 1.Obergeschoss platziert	
Aussenluftfassung	Nachströmung der Frischluft über Zulauf	
Fortluftauslass	Über Dach MERE	
Luftförderung	Die Abluft wird mit einem EX-Axialventilator gefördert. Der Antrieb erfolgt „direkt“. Der Frequenzumformer reguliert den Gesamtluftvolumenstrom.	
Material Luftleitungen	Kanäle und Komponenten Chrom-Nickel-Stahl 1.4301 (V2A).	
Kanaldichtigkeit	Lüftungsanlage Dichtigkeitsklasse C nach SIA 382/1 Ziffer 5.11.1.2.	
Brandschutz	Es gelten die Bestimmungen der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF).	
Abluftfassung	über Diffusionsgitter	

#### 10.4.6 Abluftanlage Gebläsestationen Energiekanal

##### Auslegung der Anlage

Raumtemperatur:		
Sommer	- °C	keine Garantiewerte
Winter	5 °C	frostsicher
Zulufttemperatur:		
Sommer	- °C	keine Garantiewerte
Winter	- °C	
Raumfeuchte:		
Sommer	- %r.F.	keine Garantiewerte
Winter	- %r.F.	keine Garantiewerte
Zuluftdruck	- Pa	extern
Abluftdruck	1000 Pa	extern
Zuluftmenge	3'250 m³/h	Nachströmung
Abluftmenge	2'500 m³/h	
Schalldruckpegel	- dB(A)	Auslegungswerte nach SIA 181
Geräteauslegung	max. 2 m/s	auf gerippte Tauscherfläche (nach SIA 382/1)

## Spezifikation der Anlage

Bedarfsnachweis	Die Gebläsestationen sollen aus energetischen Gründen mechanisch belüftet werden (für Abwärmenutzung und einen minimalen Luftwechsel)
Prinzipschema	siehe Anhang
System der Anlage	Abluftanlage mit Nachströmung der Frischluft von aussen
Zentralenstandort	Die Gebläse sind im Energiekanal neben der Erweiterung Betriebsgebäude im 1.Untergeschoss platziert
Aussenluftfassung	Über Wetterschutzgitter auf Dach Betriebsgebäude (BG)
Fortluftauslass	Über Regenhut auf Dach BG
Motorklappen	Die Aussen- und Fortluft sind mit Motorabsperklappen ausgestattet
Luftförderung	Die Abluft wird mit freilaufendem rückwärtsgekrümmtem Ventilator gefördert. Der Antrieb erfolgt „direkt“. Die EC-Motoren regulieren den Gesamtluftvolumenstrom in vorgegebenen Stufen. Ventilatoren mit Volumenstrommessvorrichtung nach aussen auf 2 Messstutzen geführt. Inkl. angebautem digitalem Volumenstromanzeigergerät.
Filterstufen	Zuluft F7 Abluft F7
Filterüberwachung	Die Filterüberwachung erfolgt über mechanische Zeiger- Druckdifferenz-Manometer (Dwyer) sowie über eine elektronische Druckdifferenzmessung.
Thermometer	Mechanische Zeigerthermometer Zu-, und Abluft.
Wärmerückgewinnung	Kreislaufverbundsystem. Die Wärme wird der Abluft entnommen und an den Wärmespeicher abgegeben.
Schalldämpfer	Die Geräuschkämpfung im System erfolgt über eingebaute Kulissen-schalldämpfer.
Material Luftleitungen	Kanäle und Komponenten im Gebäude aus verzinktem Stahlblech.
Kanaldichtigkeit	Lüftungsanlage Dichtigkeitsklasse C nach SIA 382/1 Ziffer 5.11.1.2.
Thermische Isolation	Die Kanäle werden gemäss Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE) thermisch gegen Energieverlust aussen isoliert. Die Isolation muss mechanisch am Kanal / Rohr befestigt werden.
Brandschutz	Es gelten die Bestimmungen der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF).
Zulufteinführung	direkt in Gebläse, teils über Maschendraht in Raum
Abluftfassung	direkt aus Gebläse

#### 10.4.7 Lüftungsanlage Werkhalle / Waschanlage

##### Auslegung der Anlage

Raumtemperatur:		
Sommer	- °C	keine Garantiewerte
Winter	5 °C	frostsicher
Zulufttemperatur:		
Sommer	- °C	keine Garantiewerte
Winter	20 °C	
Raumfeuchte:		
Sommer	- %r.F.	keine Garantiewerte
Winter	- %r.F.	keine Garantiewerte
Zuluftdruck	500 Pa	extern
Abluftdruck	500 Pa	extern
Zuluftmenge	2'800 m³/h	
Abluftmenge	2'800 m³/h	
Schalldruckpegel	- dB(A)	Auslegungswerte nach SIA 181
Geräteauslegung	max. 2 m/s	auf gerippte Tauscherfläche (nach SIA 382/1)
Lufterhitzerleistung	13.1 kW	

##### Spezifikation der Anlage

Bedarfsnachweis	Die Räume müssen aus energetischen und hygienischen Gründen mechanisch belüftet werden
Prinzipschema	siehe Anhang
System der Anlage	Lüftungsanlage mit Lufterwärmung und bedarfsabhängiger Steuerung
Zentralenstandort	Die Anlage ist im Betriebsgebäude (BG) im 1.Obergeschoss platziert
Aussenluftfassung	Über Wetterschutzgitter auf Dach BG
Fortluftauslass	Über Regenhut auf Dach BG
Motorklappen	Die Aussen- und Fortluft sind mit Motorabsperklappen ausgestattet
Luftförderung	Die Zu- und Abluft werden mit freilaufenden rückwärtsgekrümmten Ventilatoren gefördert. Der Antrieb erfolgt „direkt“. Die EC-Motoren regulieren den Gesamtluftvolumenstrom in vorgegebenen Stufen.
	Ventilatoren mit Volumenstrommessvorrichtung nach aussen auf 2 Messstutzen geführt. Inkl. angebautem digitalem Volumenstromanzeigerät.
Filterstufen	Aussenluft F7 Abluft F7



Filterüberwachung	Die Filter überwachung erfolgt über mechanische Zeiger- Druckdifferenz-Manometer (Dwyer) sowie über eine elektronische Druckdifferenzmessung.
Thermometer	Mechanische Zeigerthermometer in der Aussen-, Zu-, Ab-, und Fortluft.
Wärmerückgewinnung	Aluplattenwärmetauscher. Die Wärme wird der Abluft entnommen und an die kalte Aussenluft abgegeben.
Lufterhitzer / Nachwärmer	PWW-Register mit Einspritzschaltung 2-Weg Ventil
Frostschutz Lufterhitzer	Zum Schutze gegen das Einfrieren der wasserführenden Batterien sind Frostschutzgitter vorgesehen.
Schalldämpfer	Die Geräuschkämpfung im System erfolgt über eingebaute Kulissen-schalldämpfer.
Material Luftleitungen	Kanäle und Komponenten im Gebäude aus verzinktem Stahlblech.
Kanaldichtigkeit	Lüftungsanlage Dichtigkeitsklasse C nach SIA 382/1 Ziffer 5.11.1.2.
Thermische Isolation	Die Kanäle werden gemäss Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE) thermisch gegen Energieverlust aussen isoliert. Die Isolation muss mechanisch am Kanal / Rohr befestigt werden.
Brandschutz	Es gelten die Bestimmungen der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF).
Zuluftzuführung	über Diffusionsgitter
Abluftfassung	über Diffusionsgitter

#### 10.4.8 Lüftungsanlage Büros / UV Strasse 3

##### Auslegung der Anlage

Raumtemperatur:		
Sommer	- °C	keine Garantiewerte
Winter	20 °C	Grundlast über statische Heizung
Zulufttemperatur:		
Sommer	- °C	keine Garantiewerte
Winter	20 °C	
Raumfeuchte:		
Sommer	- %r.F.	keine Garantiewerte
Winter	- %r.F.	keine Garantiewerte
Zuluftdruck	500 Pa	extern
Abluftdruck	500 Pa	extern
Zuluftmenge	3'000 m³/h	
Abluftmenge	3'000 m³/h	
Schalldruckpegel	- dB(A)	Auslegungswerte nach SIA 181

---

Geräteauslegung	max. 2 m/s	auf gerippte Tauscherfläche (nach SIA 382/1)
Lufterhitzerleistung	14.0 kW	
<b>Spezifikation der Anlage</b>		
Bedarfsnachweis	Die Räume müssen aus energetischen und hygienischen Gründen mechanisch belüftet werden	
Prinzipschema	siehe Anhang	
System der Anlage	Lüftungsanlage mit Lufterwärmung und bedarfsabhängiger Steuerung	
Zentralenstandort	Die Anlage ist im Betriebsgebäude (BG) im 1.Obergeschoss platziert	
Aussenluftfassung	Über Wetterschutzgitter auf Dach BG	
Fortluftauslass	Über Regenhut auf Dach BG	
Motorklappen	Die Aussen- und Fortluft sind mit Motorabsperklappen ausgestattet	
Luftförderung	Die Zu- und Abluft werden mit freilaufenden rückwärtsgekrümmten Ventilatoren gefördert. Der Antrieb erfolgt „direkt“. Die EC-Motoren regulieren den Gesamtluftvolumenstrom in vorgegebenen Stufen.	
	Ventilatoren mit Volumenstrommessvorrichtung nach aussen auf 2 Messstutzen geführt. Inkl. angebautem digitalem Volumenstromanzeigergerät.	
Filterstufen	Aussenluft F7	
	Abluft F7	
Filterüberwachung	Die Filter überwachung erfolgt über mechanische Zeiger- Druckdifferenz-Manometer (Dwyer) sowie über eine elektronische Druckdifferenzmessung.	
Thermometer	Mechanische Zeigerthermometer in der Aussen-, Zu-, Ab-, und Fortluft.	
Wärmerückgewinnung	Aluplattenwärmetauscher. Die Wärme wird der Abluft entnommen und an die kalte Aussenluft abgegeben.	
Lufterhitzer / Nachwärmer	PWW-Register mit Einspritzschaltung 2-Weg Ventil	
Frostschutz Lufterhitzer	Zum Schutze gegen das Einfrieren der wasserführenden Batterien sind Frostschutzgitter vorgesehen.	
Schalldämpfer	Die Geräuschdämpfung im System erfolgt über eingebaute Kulissen-schalldämpfer.	
Material Luftleitungen	Kanäle und Komponenten im Gebäude aus verzinktem Stahlblech.	
Kanaldichtigkeit	Lüftungsanlage Dichtigkeitsklasse C nach SIA 382/1 Ziffer 5.11.1.2.	
Thermische Isolation	Die Kanäle werden gemäss Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE) thermisch gegen Energieverlust aussen isoliert. Die Isolation muss mechanisch am Kanal / Rohr befestigt werden.	

---

Brandschutz	Es gelten die Bestimmungen der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (VKF).
Zuluftzuführung	über Diffusionsgitter oder Drallauslässe
Abluftfassung	über Diffusionsgitter oder Drallauslässe

#### 10.4.9 Lüftungsanlage Filtration

##### Auslegung der Anlage

Raumtemperatur:		
Sommer	- °C	keine Garantiewerte
Winter	5 °C	frostsicher
Zulufttemperatur:		
Sommer	- °C	keine Garantiewerte
Winter	- °C	keine Garantiewerte
Raumfeuchte:		
Sommer	- %r.F.	keine Garantiewerte
Winter	- %r.F.	keine Garantiewerte
Zuluftdruck	300 Pa	extern
Abluftdruck	300 Pa	extern
Zuluftmenge	400 m³/h	
Abluftmenge	250 m³/h	
Schalldruckpegel	- dB(A)	Auslegungswerte nach SIA 181
Geräteauslegung	max. 2 m/s	auf gerippte Tauscherfläche (nach SIA 382/1)

##### Spezifikation der Anlage

Bedarfsnachweis	Die Räume müssen aus energetischen und hygienischen Gründen mechanisch belüftet werden
Prinzipschema	siehe Anhang
System der Anlage	Einfache Lüftungsanlage ohne Lufterhitzer
Zentralenstandort	Die Anlage ist Raum UV Filtration im Erdgeschoss platziert (Deckenbereich)
Aussenluftfassung	Über Wetterschutzgitter an Fassade EG Filtration
Fortluftauslass	Über Regenhut auf Dach Filtration
Motorklappen	Die Aussen- und Fortluft sind mit Motorabsperklappen ausgestattet
Luftförderung	Die Zu- und Abluft werden mit freilaufenden rückwärtsgekrümmten Ventilatoren gefördert. Der Antrieb erfolgt „direkt“. Die EC-Motoren regulieren den Gesamtluftvolumenstrom in vorgegebenen Stufen.  Ventilatoren mit Volumenstrommessvorrichtung nach aussen auf 2 Messstutzen geführt. Inkl. angebautem digitalem Volumenstromanzeigergerät.

Filterstufen	Aussenluft F7 Abluft F7
Filterüberwachung	Die Filter überwachung erfolgt über mechanische Zeiger- Druckdifferenz-Manometer (Dwyer) sowie über eine elektronische Druckdifferenzmessung.
Thermometer	Mechanische Zeigerthermometer in der Aussen-, Zu-, Ab-, und Fortluft.
Wärmerückgewinnung	Aluplattenwärmetauscher. Die Wärme wird der Abluft entnommen und an die kalte Aussenluft abgegeben.
Schalldämpfer	Die Geräuschkämpfung im System erfolgt über eingebaute Kulissen-schalldämpfer.
Material Luftleitungen	Kanäle und Komponenten im Gebäude aus verzinktem Stahlblech.
Kanaldichtigkeit	Lüftungsanlage Dichtigkeitsklasse C nach SIA 382/1 Ziffer 5.11.1.2.
Thermische Isolation	Die Kanäle werden gemäss Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE) thermisch gegen Energieverlust aussen isoliert. Die Isolation muss mechanisch am Kanal / Rohr befestigt werden.
Brandschutz	Es gelten die Bestimmungen der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF).
Zuluftzuführung	über Diffusionsgitter
Abluftfassung	über Diffusionsgitter

#### 10.4.10 Klimaanlage UV-Räume

##### Auslegung der Anlage

Das UV-Räume sollen mit Hilfe einer Klima-Splitanlage gekühlt werden. Das Aussengerät befindet sich auf dem Dach im Bereich der entsprechenden UV-Räume. Im UV-Raum ist der Verdampfer (Innengerät) platziert. Die Verbindung zwischen den Geräten erfolgt mit Kupferleitungen. Jedes Gerät ist mit einer Kabelfernbedienung ausgestattet, welche dem Nutzer eine individuelle Einstellung der Temperatur ermöglicht.

Raumtemperatur:		
Sommer	26 °C	
Winter	5 °C	frostsicher
Raumfeuchte:		
Sommer	- %r.F.	keine Garantiewerte
Winter	- %r.F.	keine Garantiewerte
Schalldruckpegel	- dB(A)	Auslegungswerte nach SIA 181

##### Spezifikation der Anlage

Bedarfsnachweis	Die Räume müssen für die Abführung der hohen internen Wärmelasten der Schaltschränke und Racks klimatisiert werden.
-----------------	---

Zentralenstandort

Die Kompressor-/Kondensator-Anlage wird auf dem Dach Aussen platziert.



Abbildung 88: Inneneinheit vom Splitgerät

## 10.5 Sanitär

### 10.5.1 Allgemeines

Die Medien Brauchwasser, Druckluft und Trinkwasser werden ab den Leitungen in der bestehenden Anlage abgenommen und zu den Zapfstellen und Pilotventilkästen in den neuen Gebäuden geführt. Die Räumlichkeiten werden soweit möglich natürlich entwässert, der grösste Anteil muss jedoch über eine Abwasserpumpe dem Zulauf zur Rechenanlage zugeführt werden. Die Dachentwässerung wird an die Meteorwasserkanalisation angeschlossen.

### 10.5.2 Filtration

#### Apparate Lieferung

Die Sanitären Apparate im Erdgeschoss werden in der Ausführung Keramik weiss oder Chromstahl und mittlere Preisqualität ausgewiesen.

Folgende Apparate sind enthalten

UG 1 x Ausguss Chromstahl

EG 1 x Ausguss Chromstahl

#### Apparate Montage

Einmalige Montage der Sanitären Apparate und Garnituren.

#### Lieferung Versorgungsapparate

Liefern der Bodenrinne und Bodenabläufe

Liefern Elektroerwärmer 100 l für die Ausgüsse

#### Montage Versorgungsapparate

Montieren der unter Pos. 252.0 aufgeführte Apparate

#### Kaltwasserleitungen (BRW / TRW)

Die Kaltwasserleitungen für das Filtrationsgebäude werden vom Energiekanal abgenommen und zu sämtlichen Verbraucher geführt.



### Druckluftleitungen (DRL)

Die Druckluftleitung für das Filtrationsgebäude wird vom Energiekanal abgenommen und zu sämtlichen Verbraucher (PVK) geführt.

Folgende Verbraucher sind angeschlossen

UG / EG

Ausführung der Druckluftleitung in CNS Röhren inkl. allen Formstücke und Befestigungsmaterialien.

### Schmutzabwasserleitungen

Sämtliche Entwässerungsleitungen für die Apparate im UG und EG sowie Bodenrinnen und Bodenabläufe werden zusammengezogen und zur Grundleitung geleitet. Die Entlüftungsleitung wird über Dach Filtrationsgebäude geführt.

Ausführung der Schmutzabwasserleitung in PE Röhren inkl. allen notwendigen Formstücke und Befestigungsmaterialien.

### Regenabwasserleitungen

Die Dachfläche Filtration Niveau 521.50 wird mit zwei Regenwassereinläufe entwässert. Für die Abdichtung der Einläufe ist der Spengler zuständig. Die Notüberläufe werden bauseits geplant und ausgeführt. Ausführung der RW Leitung in PE Röhren inkl. allen notwendigen Formstücke und Befestigungsmaterialien.

Der Dachaufbau wird mit 8 cm Substrat geplant. Das ergibt ein Verzögerungsbeiwert von 0.7.

### Anpassen bestehende Leitungen

Im UG Werkleitungskanal müssen bestehende Leitungen wegen Umlegung von Hochdruckpumpen versetzt werden. Es handelt sich um 2 – 3 Leitungen

### Dämmungen

Die Dämmungen sind gemäss Richtlinien zu erstellen. Die Brandschutzvorschriften sind ein zu halten.

### Allgemeines

Bei sämtlichen Service Anschlüssen KW Netzdruck, Kaltwasser Red. Druck sowie Druckluft wird auf Anschlusshöhe eine Schutzkonstruktion angebracht (siehe bestehende Anschlüsse im Gebäude).

## 10.5.3 Betriebsgebäude

### Apparate Lieferung

Die Sanitären Apparate im Erdgeschoss werden in der Ausführung Keramik weiss oder Chromstahl und mittlere Preisqualität ausgewiesen.

Folgende Apparate sind enthalten

EG 1 x Ausguss Chromstahl

EG 1 x Lavabo

EG 1 x WC Anlage

EG 1 x Dusche ohne Glastrennwand

EG 2 x Pissoir

---

## Apparate Montage

Einmalige Montage der Sanitären Apparate und Garnituren.

## Lieferung Versorgungsapparate

Liefern der Doppel Abwasserpumpe im Untergeschoss

Liefern der Bodenrinne und Bodenabläufe

Liefern Elektroerwärmer 100 l Waschanlage / WC / Garderobe

## Montage Versorgungsapparate

Montieren der unter Pos. 252.0 aufgeführte Apparate

## Kaltwasserleitungen (BRW / TRW)

Die Kaltwasserleitungen für das Betriebsgebäude werden vom Energiekanal abgenommen und zu sämtlichen Verbraucher geführt.

Folgende Verbraucher sind angeschlossen

Waschplatz 1 Schlauchroller

Waschplatz 1 Ausguss

WC Anlage 1 WC, 2 Pissoire, 1 Lavabo

Garderobe 1 Dusche

Ausführung der Kaltwasserleitung in CNS Röhren inkl. allen Formstücke und Befestigungsmaterialien.

## Druckluftleitungen (DRL)

Die Druckluftleitung für das Betriebsgebäude wird vom Energiekanal abgenommen und zu sämtlichen Verbraucher geführt (PVK).

Folgende Verbraucher sind angeschlossen

Waschplatz 1 Anschluss

Ausführung der Druckluftleitung in CNS Röhren inkl. allen Formstücke und Befestigungsmaterialien.

## Schmutzabwasserleitungen

Sämtliche Entwässerungsleitungen für die Apparate im EG sowie Bodenrinnen und Bodenabläufe werden zusammengezogen und über die Abwasserpumpe im UG geleitet. Die Entlüftungsleitung wird über Dach Betriebsgebäude geführt. Die Pumpendruckleitung wird unter der Decke UG in Richtung Nord/Ost durch die Fassade geführt. Ab aussen Fassade wird die Abwasserleitung bauseitig in die bestehende ABW DN 600 geleitet.

Ausführung der Schmutzabwasserleitung in PE Röhren inkl. allen notwendigen Formstücke und Befestigungsmaterialien.

## Regenabwasserleitungen

Die Dachfläche Betriebsgebäude Niveau 523.17 wird mit zwei Regenwassereinläufe entwässert. Für die Abdichtung der Einläufe ist der Spengler zuständig. Die Notüberläufe werden bauseits geplant und ausgeführt.

Ausführung der RW Leitung in PE Röhren inkl. allen notwendigen Formstücke und Befestigungsmaterialien.

Der Dachaufbau wird mit 8 cm Substrat geplant. Das ergibt ein Verzögerungsbeiwert von 0.7.

## Dämmungen

Die Dämmungen sind gemäss Richtlinien zu erstellen. Die Brandschutzvorschriften sind ein zu halten.

## Allgemeines

Bei sämtlichen Service Anschlüssen KW Netzdruck, Kaltwasser Red. Druck sowie Druckluft wird auf Anschlusshöhe eine Schutzkonstruktion angebracht (siehe bestehende Anschlüsse im Gebäude).

### 10.5.4 Mechanische Reinigung

#### Apparate Lieferung

Die Sanitären Apparate im Erdgeschoss werden in der Ausführung Keramik weiss oder Chromstahl und mittlere Preisqualität ausgewiesen.

Folgende Apparate sind enthalten

EG 1 x Ausguss Chromstahl

OG 1 x Ausguss

#### Apparate Montage

Einmalige Montage der Sanitären Apparate und Garnituren.

#### Lieferung Versorgungsapparate

Liefern der Doppel Abwasserpumpe im Untergeschoss

Liefern der Bodenrinne und Bodenabläufe

Liefern Elektroerwärmer 100 l für Ausgussanlage (Standort EG)

Liefern Druckluftbehälter Inhalt 3'000 l

#### Montage Versorgungsapparate

Montieren der unter Pos. 252.0 aufgeführte Apparate

#### Kaltwasserleitungen (BRW / TRW)

Die Kaltwasserleitungen für die Mechanische Reinigung werden vom bestehendem Betriebsgebäude (alter Teil) abgenommen und via Energiekanal zu sämtlichen Verbrauchern geführt.

Folgende Verbraucher sind angeschlossen

UG 1 Schlauchventil bei Abwasserpumpe (TRW)

UG 6 Anschlüsse für Prozess (BRW)

EG 2 Anschlüsse für Prozess (BWR)

EG 1 Ausguss (TWR)

OG 1 Ausguss (TWR)

Ausführung der Kaltwasserleitung in CNS Röhren inkl. allen Formstücke und Befestigungsmaterialien.

#### Druckluftleitungen (DRL)

Die Druckluftleitung für die Mechanische Reinigung wird vom bestehendem Betriebsgebäude (alter Teil) abgenommen und via Energiekanal zu sämtlichen Verbrauchern geführt. Im UG Mechanische Werkstatt wird ein Druckluftspeicher Inhalt 3'000 geplant. Dieser sorgt, bei einem auftretenden Spitzenvolumenstrom im System, für stabile Druckverhältnisse. Der Betriebsdruck beträgt 6 bar. Der grosse Teil beim Verbrauch wird für die Steuerung der Pneumatischen Ventile verwendet.

Folgende Verbraucher sind angeschlossen:

---

UG 2 Anschlüsse  
EG 2 Anschlüsse  
OG 1 Anschluss

Ausführung der Druckluftleitung in CNS Röhren inkl. allen Formstücke und Befestigungsmaterialien.

### Schmutzabwasserleitungen

Sämtliche Entwässerungsleitungen für die Apparate sowie Bodenrinnen und Bodenabläufe im Untergeschoss werden zusammengezogen und über die Abwasserpumpe im UG geleitet. Die Entlüftungsleitung wird über Dach Mechanische Werkstatt geführt. Die Pumpendruckleitung wird unter der Decke UG in Richtung Osten durch die Fassade geführt. Die Entwässerungsleitungen für die Apparate im EG sowie OG werden unter der Decke UG direkt nach aussen geführt. Ab aussen Fassade wird die Abwasserleitung bauseitig in die bestehende ABW DN 600 geleitet.

Die Schmutzabwasser und Regenabwasserleitungen werden ausserhalb des Gebäudes zusammengeführt und als Mischsystem bis im bestehenden ABW Kanal DN 600 geführt. Diese Arbeiten sind beim Baumeister enthalten.

Ausführung der Schmutzabwasserleitung in PE Röhren inkl. allen notwendigen Formstücke und Befestigungsmaterialien.

### Regenabwasserleitungen

Die Dachfläche Mechanische Werkstatt Niveau 524.40 und 527.70 wird mit je zwei Regenwassereinläufe entwässert. Für die Abdichtung der Einläufe ist der Spengler zuständig. Die Notüberläufe werden bauseits geplant und ausgeführt.

Unter der Decke Untergeschoss wird das Regenabwasser in Richtung Osten durch die Fassade geführt. Ausführung der RW Leitung in PE Röhren inkl. allen notwendigen Formstücke und Befestigungsmaterialien.

Der Dachaufbau wird mit 8 cm Substrat geplant. Das ergibt ein Verzögerungsbeiwert von 0.7.

### Dämmungen

Die Dämmungen sind gemäss Richtlinien zu erstellen. Die Brandschutzvorschriften sind ein zu halten.

### Allgemeines

Bei sämtlichen Service Anschlüssen KW Netzdruck, Kaltwasser Red. Druck sowie Druckluft wird auf Anschlusshöhe eine Schutzkonstruktion angebracht (siehe bestehende Anschlüsse im Gebäude).

## 11 EMSRL

### 11.1 Projektkurzbeschreibung

Der Um- und Neubau der Elektroanlagen folgt in allen Teilen dem verfahrens- und bautechnischen Vorgehen. Dazu sind im vorliegenden Projekt auch geeignete Massnahmen zur Anlagensicherung sowie für Provisorien und Demontagen enthalten.

Die Bauetappen können wie folgt zusammengefasst werden:

Die erste Etappe umfasst Siebrechen, Hebewerk, Rechen bis und mit VKB 3 (Bestehendes Zulaufbauwerk muss aufrechterhalten werden).

Die zweite Etappe nach IBN der Mechanischen Reinigung umfasst den Neubau BB, NKB 5 und 6 sowie Fertigstellung Energiekanal 3. Der bestehende Kabelblock wird durch das EW umgelegt. Die Kosten für das Umlegen des bestehenden Kabelblockes sind nicht im Bauprojekt EMSRL enthalten.

Die dritte Etappe umfasst den Neubau des Filtergebäudes.

### 11.2 Energieversorgung

Die Anlage wird heute über die Trafostation im Betriebsgebäude mittels eines 630-kVA-Trafos versorgt. Die vorgesehene Leistung der neuen Anlage ist grösser. Dies führt dazu, dass der bestehende Trafo zu klein ist und gegen einen grösseren Trafo mit einer Leistung von 1'000 kVA ausgewechselt werden muss.



Abbildung 89: vorne Zugang zur Trafostation, hinten Zugang zum Trockengasometer

#### 11.2.1 Energieversorgung während Umbauphase

Die für die Bauzeit benötigte Energie kann ab der bestehenden NSHV zur Verfügung gestellt werden.

#### 11.2.2 Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)

Die zentrale USV wurde vor kurzem ausgewechselt und genügt den Anforderungen noch. Die neuen USV-Verbraucher können an dieses vorhandene System angeschlossen werden.

---



### 11.2.3 Ersatzstromanlage

Das bestehende Notstromkonzept wird nicht geändert. Die neuen Anlagenteile werden sinngemäss ins bestehende Konzept integriert.

## 11.3 Elektrische und pneumatische Installationen

Für die Elektroinstallationen gilt ein separates Pflichtenheft.

### 11.3.1 Einspeisung der Niederspannungsschaltanlagen

Die neuen Unterverteilungen werden ab der NSHV gespiesen. Die NSHV wurde 2016 ersetzt und ist für den vorgesehenen Umbau genügend gross dimensioniert. Die nötigen Abgänge für die neuen Verteilungen können in der bestehenden NSHV realisiert werden.

### 11.3.2 Erdung und Potentialausgleich

Als Massnahme für den Personenschutz werden die metallischen Teile wie Geländer und Maschinen gemäss NIN mit dem Erdungssystem verbunden.

In den neuen Gebäuden ist für die Erdung ein eingelegter Fundamentanker vorgesehen. Die Erdung in den bestehenden Bauten erfolgt durch Anschluss an die Gebäudearmierung.

### 11.3.3 Blitzschutz

Die Blitzschutzanlage wird gemäss den behördlichen Vorschriften erstellt.

#### Äusserer Blitzschutz

Für das Ableiten des Blitzstromes werden Fang- und Ableiter realisiert, welche den Blitzstrom ins Fundament leiten.

#### Innerer Blitzschutz

Die Norm NIN 2015 beschreibt, dass fremde leitfähige Teile, die ihren Ursprung ausserhalb des Gebäudes haben, so nahe wie möglich an ihrer Eintrittsstelle miteinander verbunden werden. In jedem Gebäude müssen der Erdungsleiter und folgende leitfähige Teile über die Haupterdungsschiene zum Schutz-Potenzialausgleich verbunden werden:

Metallene Rohrleitungen von Versorgungssystemen, die in Gebäude eingeführt sind, z.B. Gas, Wasser

Fremde leitfähige Teile der Gebäudekonstruktion, sofern im üblichen Gebrauchszustand berührbar

Metallene Zentralheizungs- und Klimasysteme

Metallene Verstärkungen von Gebäudekonstruktionen aus bewehrtem Beton (Bewehrungsstäbe), soweit dies möglich und sicherheitsrelevant ist

Blitzschutzsystem (LPS) gemäss SEV 4022

#### Überspannungsableiter

In der Hauptverteilung wird ein Überspannungsableiter Typ 1 (Blitzableiter, Grobschutz) eingebaut. In den Unterverteilungen sind Überspannungsableiter Typ 2 (Mittelschutz) vorgesehen. Für alle von aussen in die Gebäude eingeführten Leitungen sind den Normen entsprechende Ableiter vorgesehen.

#### 11.3.4 Installationselemente

Die Kabel (Installationssysteme) werden in Kabeltragsystem ortsgetrennt verlegt (Leistungskabel sowie Signal- und Steuerkabel).

Für die Installationssysteme werden offene Gitterkanäle eingesetzt. Geschlossene Kunststoffkanäle kommen nicht zur Anwendung.

Je nach Raumkategorie, respektive Umgebungsbedingungen sind der Situation angepasste Materialien vorgesehen.

Im Aussenbereich und in der Umgebung des Abwasser- respektive Schlammbereiches kommen nicht-rostende Stahlmaterialien (V2A/V4A) zur Anwendung.

In trockenen Innenräumen können Aluminium oder beschichteter Stahl eingesetzt werden.

Die Installationen werden „benutzerfreundlich“ ausgeführt damit sie Wartungsarbeiten an Maschinen und Anlagen nicht behindern.

Die Installationen werden gegen mechanische Schäden (Betrieb und Wartung) geschützt.

#### 11.3.5 Elektrische Installationen

Die Elektroinstallationen sind als „einfacher“ Industriestandard auszuführen. So weit als möglich, werden die Installationen „Aufputz“ ausgeführt. Eingelegte Installationen kommen nur in speziellen Situationen, wie z.B. in den neuen Büros des Betriebsgebäude, zur Anwendung.

Das Isoliermaterial der Elektrokabel muss halogenfrei ausgeführt werden. Die Verkabelung von drehzahlgeregelten Motoren (Frequenzumrichter) erfolgt mit abgeschirmten EMV-Kabeln. Dies verhindert die Ausbreitung von elektromagnetischen Störimpulsen, welche Funktionsstörungen bei den Messungen oder den Steuerungen zur Folge haben könnten. Die Kabelschirme werden beidseitig aufgelegt.

Besondere Bedeutungen werden den Beschriftungen der elektrisch angesteuerten Komponenten (Motoren, Ventile, Messungen) beigemessen. Die Beschriftungen müssen folgende Informationen für die Identifizierung der Komponente beinhalten:

- Verfahrensbereich
- Name der Komponente
- Name der Unterverteilung
- Nummer des Schaltschrankfeldes
- Nummer der Schemaseite (Elektroschema)

#### 11.3.6 Pneumatische Installationen

Für die Ansteuerung der pneumatischen Schieber mit Druckluft und die Aufschaltung der Stellungsrückmeldungen der Schieber sind Pilotventilkasten (PVK) vorgesehen.

Die PVK's werden dezentral, in der Nähe der Schieber angeordnet. Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden maximal 16 Schieber auf einen PVK aufgeschaltet.

Die „Verrohrung“ der Pneumatikschieber erfolgt mit Kunststoffschläuchen. Diese Schläuche werden so weit wie möglich auf Kabeltragsystem verlegt.

---

### 11.3.7 Elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen

Die Zoneneinteilung in explosionsgefährdete Bereiche (Ex-Zonen 0 bis 2) wird in Zusammenarbeit mit den Fachplanern, der Suva, den zuständigen kantonalen Behörden (Brand- und Arbeitsschutz) und dem Anlagenbesitzer erarbeitet.

Für Anlagenteile in den Ex-Zonen werden zusätzliche Potenzialausgleiche erstellt.

## 11.4 Schaltanlagen

Für die Schaltanlagen gilt ein separates Pflichtenheft.

### 11.4.1 Allgemeines

Die Schaltanlagen werden „modular“ aufgebaut. Das heisst, dass die einzelnen Schaltanlagenfelder eine Funktionseinheit bilden.

Für die Funktion eines Feldes (Modul) benötigt es lediglich eine Einspeisung Kraft (400VAC), eine Einspeisung Steuerspannung (230VAC) und eine Busanbindung für dezentrale Ein- und Ausgänge der Steuerung. Die Steuerspannung 24VDC wird in jedem Feld mit einem Netzteil separat aufbereitet.

Der „modulare“ Aufbau der Felder bietet folgende Vorteile:

- In Umbauphasen können einzelne Schrankfelder an provisorischen Örtlichkeiten betrieben werden
- Für die Provisorien besteht die volle Funktionalität von Steuerung und Leittechnik
- In den Feldern „herrschen“ klare und übersichtliche Strukturen für die Kraft, der Steuerspannungen sowie der Ein-/Ausgänge der Steuerung
- Diese klaren Strukturen machen die Anlage einfach wartbar und somit auch sicherer im Unterhalt
- Die Modularität bietet Vorteile für spätere Umbauten oder Erweiterungen

Die Verteilungen in den NSV-Räumen werden mit Klappdeckeln ausgeführt. Damit ist eine ausreichende Wärmeabfuhr gewährleistet und es ist keine Zwangslüftung erforderlich.

### 11.4.2 Motorschutz / Schütze

Die Motorabgänge werden mit konventionellen Motorschutzschaltern und Sicherheitsschützen aufgebaut. Somit wird sichergestellt, dass auch in zehn Jahren ein problemloser Austausch von Motorschutzschalter und Schütz (unabhängig von Lieferanten) möglich sein wird.

### 11.4.3 Steuerspannungsaufbereitung

Die Aufbereitung der Steuerspannung 230 VAC (Trenntransformator) für die einzelnen Schaltschrankfelder (Module) erfolgt zentral pro Unterverteilung.

Die Aufbereitung der Steuerspannung 24 VDC (Netzteil) erfolgt dezentral pro Feld.

### 11.4.4 Frequenzumrichter

Die Frequenzumrichter werden wo realisierbar vor Ort bei den Antrieben montiert.

Die Inbetriebnahme der Frequenzumrichter muss durch einen geschulten Techniker durchgeführt werden. Nur so ist sichergestellt, dass die Antriebe energetisch optimal und störungsfrei funktionieren werden. Auch ist so die Dokumentation der Parametrierung mit der entsprechenden Software gewährleistet.

#### 11.4.5 Niederspannungshauptverteilung (NSHV)

Die neuen Unterverteilungen werden ab der NSHV gespeist. Die NSHV wurde 2016 ersetzt und ist für den vorgesehenen Umbau genügend gross dimensioniert. Die nötigen Abgänge für die neuen Verteilungen können in der bestehenden NSHV realisiert werden.

#### 11.4.6 Niederspannungsverteilung (UV)

Es sind folgende neue verfahrenstechnischen Unterverteilungen vorgesehen:

- Mechanische Vorreinigung (Neubau Rechengebäude)
- Biologie, UV Strasse 3 (UG vom bestehenden Betriebsgebäude)
- Filtration (Neubau)

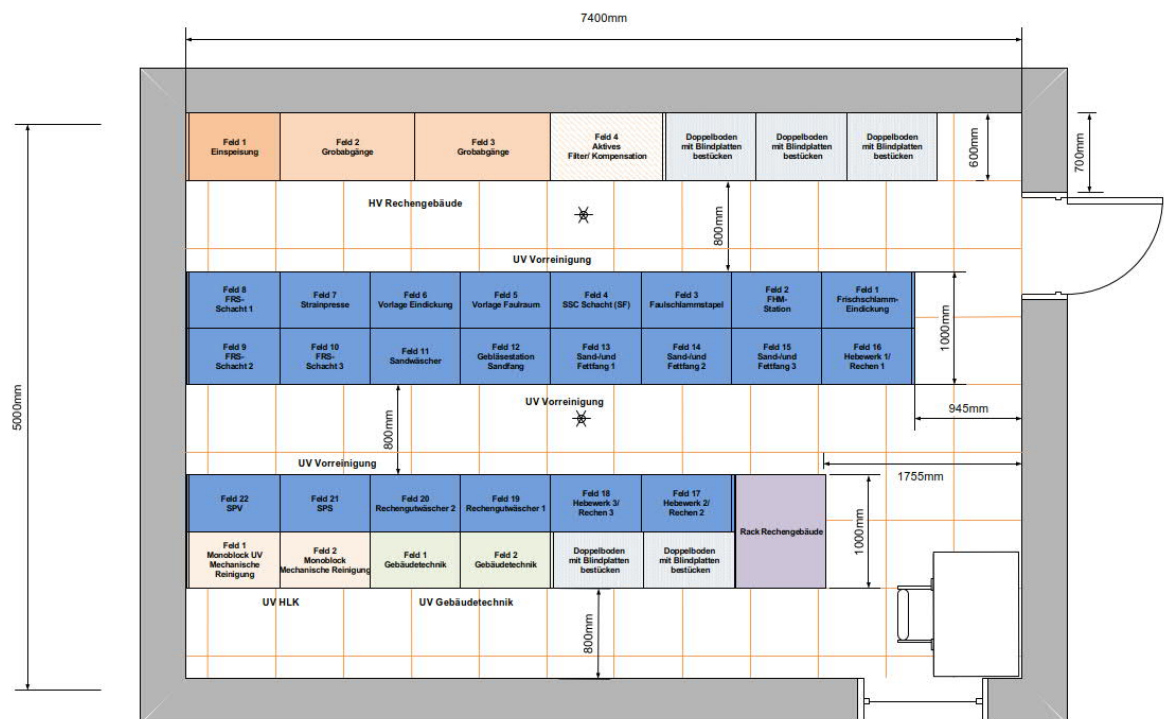


Abbildung 90: Disposition UV Mechanische Reinigung

Für die Gebäudetechnik werden pro Gebäude separate Verteilungen realisiert. Mit diesem Konzept stehen bei Umbauten und Erweiterungen sämtliche gebäudetechnischen Einrichtungen zur Verfügung.

Die Leistungsbezüge der Unterverteilungen werden mit „privaten“ Energiemessungen (aufgeschaltet auf dem PLS) erfasst.

Die neuen Niederspannungsverteilungen sind mit einem Hohlbodensystem (Doppelboden) vorgesehen.

#### 11.4.7 Pilotventilkästen (PVK)

In den Pilotventilkästen sind die Vorsteuerventile (Schnittstellen elektrisch-pneumatisch) für die pneumatischen Schieber eingebaut. Weiter sind auch die Stellungsrückmeldungen „offen“ und „geschlossen“ der einzelnen Schieber in den PVK aufgeschaltet.

Die pneumatischen Schieber werden mittels Profibus-DP Schnittstelle von der SPS aus angesteuert.

Die Steuerspannung (230 VAC) wird von der jeweiligen Unterverteilung „abgenommen“. Die erforderliche Kleinspannung von 24V DC wird mit einem Netzteil in jedem PVK autonom erzeugt.

### 11.5 Messtechnische Ausrüstung

Für die Messtechnik gilt ein separates Pflichtenheft.

#### 11.5.1 Allgemeines

Die Auswahl der optimalen Messsysteme erfordert viel Erfahrung und eine gute Anlagenkenntnis. Da unser Büro, HBT und der Betrieb über Mitarbeiter mit den geforderten Kenntnissen verfügt, kann auf externe Berater verzichtet werden.

Die Systeme sollten von der Materialwahl den Medien angepasst, gut zugänglich montiert und unterhaltsfreundlich ausgelegt werden.

#### 11.5.2 Messsysteme

Die Messsignale müssen für die Steuerung in Form eines normierten Stromsignals (4-20 mA) zur Verfügung stehen.

Insbesondere muss der störungsfreien Signalübertragung vom Sensor zum Messumformer grösste Beachtung geschenkt werden. Dies wird durch den Einsatz von abgeschirmten Kabeln und Sensoren in 2-Leitertechnik sichergestellt.

Die Messumformer liefern ein Analogsignal (abhängig von der Messgrösse in der entsprechenden Einheit wie z.B. l/s, m, °C) zur Prozesssteuerung.

Falls von diesen Analogsignalen Grenzwerte oder Schaltpunkte benötigt werden, sind diese durch Parameter der Prozesssteuerung und nicht in den Messumformern zu erzeugen.

Die digitalen Meldungen vom Messumformer zur Steuerung, wie z.B. Statussignal oder Mengenimpulse, müssen über potentialfreie Kontakte übertragen werden.



Abbildung 91: Probenahmetrog (ARA Kloten-Opfikon)

## 11.6 Steuer- und Leitsystem

Für die Prozesssteuerung und das Leitsystem gilt ein separates Pflichtenheft.

### 11.6.1 Allgemeines

Das heute in Betrieb stehende Automatisierungssystem der Chestonag Automation AG wird durch das vorliegende Projekt erweitert. Die Schnittstellen zu den bestehenbleibenden Anlagenteile werden angepasst.

In den Unterverteilungen Mechanische Vorreinigung und Biologie UV Strasse 3 wird je eine zusätzliche Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) verbaut. An folgenden Standorten ist zudem eine Bedienstation vorgesehen:

- Mechanische Reinigung
- Biologie UV Strasse 3

### 11.6.2 Neue Anlageteile

Da das Automationssystem der Chestonag Automation AG erweitert wird und somit dem Betrieb bekannt ist, wird auf weitere Ausführungen verzichtet.

### 11.6.3 Alarmierungssystem technische Alarme

Das bestehende Alarmierungssystem der wird beibehalten.

### 11.6.4 Kommunikation

Die verschiedenen Automatisierungsgeräte (SPS) werden heute sternförmig mittels LWL-Kabel vernetzt. Diese Topologie ist geschichtlich bedingt und hat ihren Ursprung in der Topologie des ersten PLS. Sie wurde im Rahmen der diversen Anpassungsetappen jeweils übernommen.

Mit dem vorliegenden Projekt wird diese Topologie auf die heute übliche Ringstruktur angepasst, was grössere Sicherheiten und Verfügbarkeiten gewährt. So ist das System auch bei Unterbruch einer Verbindung noch in der Lage untereinander zu kommunizieren. Die Anpassungen können durch die heutigen und vorgesehenen UV-Standorte ohne grossen Aufwand umgesetzt werden.

## 11.7 Infrastruktur

### 11.7.1 Elektrische Installationen

Die elektrischen Installationen für die Gebäudeinfrastruktur verlaufen, so weit als möglich, auf denselben Kabeltragsystemen wie die verfahrenstechnischen Installationen und entsprechen denselben Qualitätsanforderungen.

### 11.7.2 Beleuchtung allgemein

Die Beleuchtung wird mit LED-Leuchten ausgeführt. Sämtliche Räume werden mit einer Grundbeleuchtung ausgestattet. In Räumen mit erhöhten Anforderungen an die „Sehaufgabe“ wird die Beleuchtungsstärke partiell verstärkt. In Räumen mit Büroarbeitsplätzen werden entsprechende Büroarbeitsplatzleuchten (BAP) montiert.

In den technischen Räumen kommen ausschliesslich, geschlossene Leuchten aus Kunststoff, spritzwassersicher und korrosionsbeständig zur Anwendung. An „Extremstandorten“ werden wasserdichte Leuchten verwendet.

---



### 11.7.3 Aussenbeleuchtung

Die Aussenbeleuchtung wird mit LED-Strahler realisiert. Diese haben Vorteile in der Lebensdauer und sind energieeffizienter als Metalldampflampen. Die Montage erfolgt auf Kandelaber. Wo möglich werden die Leuchten mittels Ausleger an Gebäude montiert.

### 11.7.4 Sicherheits- und Fluchtwegbeleuchtung

Den Vorschriften entsprechend wird eine Notbeleuchtung realisiert. Es werden folgende Kategorien unterschieden:

- Sicherheitsbeleuchtung für Flucht- und Rettungswege
- Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung
- Elektrische Betriebsräume

Um diesen Vorschriften gerecht zu werden, sind Einzel-Akkuleuchten vorgesehen. So kann auf eine aufwendige und teure Installation mit Funktionserhalt verzichtet werden.

### 11.7.5 Steckdosenverteiler (Freizügige Verbraucher)

Für die Stromversorgung auf dem gesamten ARA-Areal werden, anstelle von einzelnen Steckdosen, an ausgewählten Standorten Steckdosenverteiler vorgesehen. Diese sind so bestückt, dass sie den Anforderungen am Verwendungsort gerecht werden. Je nach Bedarf enthalten die Verteiler Steckdosen für 230 V und 400 V in verschiedenen Stromstärken.

Diese Verteiler können bei Bedarf auch mit geschalteten Steckdosen, welche ab dem Leitsystem freigegeben werden können, bestückt werden. (z. Bsp. Ansteuerung von Probenehmern)

### 11.7.6 Netzwerk und Kommunikationsinstallationen

Die Verkabelung auf die Arbeitsplätze PLS und Büro erfolgt mittels Kupferkabel Kat. 7a und dem Stecksystem Kat. 6a. Somit ist eine Übertragungsgeschwindigkeit von 10Gb/s gegeben. Das Netzwerk entspricht dem Standard Ethernet TCP/IP.

Die Netzwerkkomponenten wie Switch, Hub, etc. sind in industriellen Ausführungen vorgesehen. In der Regel werden diese Geräte mit 24VDC Steuerspannungen versorgt (keine Netzadapter) und sind geeignet für den Einbau in die Schaltanlage.

Das Netzwerk hat folgende Funktionen:

- Vernetzung von Prozess und Leitebene
- Vernetzung der Leitrechner untereinander (Redundanz)
- Vernetzung der Prozesssteuerungen untereinander
- Vernetzung Alarmierungssystem mit Prozesssteuerungen
- Vernetzung externe Systeme über Router und Telefonwahlleitungen
- Druckaufträge an die Drucker
- Vernetzen von Prozessebene mit der Betriebsdatenauswertung

### 11.7.7 Telefonie

Gemäss technischem Bericht VP wird das Kommunikationssystem in einem separaten Projekt abgewickelt. Die neuen Anlageteile werden entsprechend integriert.

#### 11.7.8 Alarmierungssystem Personenalarm

Die bestehende Alarmierungssystem bleibt in Betrieb und ist daher nicht Projektbestandteil.

#### 11.7.9 Personenschutz

Nach den Auflagen der SUVA muss jeder elektrische Antrieb mit einem abschliessbaren Schalter (Vorhängeschloss) versehen sein.

Im vorliegenden Projekt wird diese Auflage nach dem Prinzip der mittelbaren Abschaltung realisiert. In den Schaltanlagen werden Schaltgeräte mit SUVA-Zulassung montiert.

#### 11.7.10 Brandmeldeanlage

Eine zentrale Brandmeldeanlage ist nicht vorgesehen. Eingerechnet sind jedoch Massnahmen zur Sicherung der Fluchtwege.

Wo nötig werden Einzelmelder installiert und direkt auf die Steuerung geführt. Die Alarmierung wird direkt über das PLS abgewickelt.

#### 11.7.11 Zutrittssystem / Schliesskonzept

In der gesamten ARA Flos soll ein neues Schliesskonzept mittels Badges realisiert werden. Dabei werden verschiedene Zonen gebildet, welche nur mit den entsprechenden Berechtigungen zugänglich sind. Der grosse Vorteil eines solchen Systems ist die Flexibilität und die sehr schnellen Anpassungsmöglichkeiten (kurze Reaktionszeiten). So müssen nicht Schliesspläne, Zylinder und/oder Schlüssel ausgewechselt und/oder ersetzt werden, sondern die Zugangsberechtigung kann direkt auf dem Badge übertragen werden und die Zugangsberechtigung ist ab sofort vorhanden. Solche Berechtigungen können auch nur für eine bestimmte Zeit freigegeben werden.

Das Areal wird dabei in das System integriert. So ist es zum Beispiel möglich, den Stammlieferanten bzw. Transportunternehmen (z.B. Schlammtransport) genaue Zeitfenster für den Zugang zur Anlage zu definieren, ohne dass das Personal involviert sein muss. Gleiches gilt auch für Servicepersonal, welches auch neben den offiziellen Arbeitszeiten auf der Anlage Zugang haben muss. Hier können temporäre Badges abgegeben werden, welche nach Abschluss der Arbeiten wieder eingezogen werden. Gibt der Unternehmer diesen nicht ab oder vergisst er dies, kann der Badge auf dem System gesperrt werden und die Sicherheit ist nach wie vor gewährleistet. Das "Schlüsselnachrennen" entfällt, ohne dass die Sicherheit gefährdet ist.

Immer mehr Anlagen haben ein vergleichbares System bereits eingeführt oder sind zurzeit in dessen Projektierung oder Realisierung.

#### 11.7.12 Zugangszonen

Die genauen Zonen müssen im weiteren Verlauf des Projektes mittels Zonenplänen definiert werden. Für das Vorprojekt wurden analog vergleichbarer Anlagen die nachfolgenden Zonen definiert.

- Areal
  - Aussenhaut der Gebäude
  - Elektrische Betriebsräume
  - Lager von Säure und Laugen, sowie Schmieröle
  - Einzelne Räume wie z.B. "Büro Betriebsleiter" oder dgl.
-

## 11.8 Diverses

### 11.8.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Anlagen zur Abwasserreinigung müssen hohen Anforderungen genügen, um zuverlässig ihre Dienstleistung zu erbringen und um die Gefährdungen von Menschen und Umwelt durch unzulässige Belastung zu vermeiden. Insbesondere muss dafür gesorgt werden, dass die Verfügbarkeit der Anlage 24 Stunden am Tag und 7 Tage die Woche gewährleistet ist.

Zahlreiche drehzahlgeregelte Antriebe für Pumpen und Gebläse erzeugen einen Stromoberschwingungsanteil im Versorgungsnetz, der zu elektrischer und thermischer Überlastung sowie zu Ausfällen empfindlicher Geräte führen kann.

Da aktuell keine Anforderungen von Seiten EVU vorliegen, wird in diesem Projekt auf die Nachrüstung von Aktivfilter (Aktiven Kompensation von Blindleistung und Oberschwingungen sowie zur Symmetrierung unsymmetrischer Lasten) verzichtet.

Um den erhöhten Anforderungen im Bereich der Elektroinstallationen gerecht zu werden, werden für die Erschliessungsleitungen induktionsfreie und strahlungsarme TN-S Installationskabel eingesetzt.

## 12 Weitere projektrelevante Aspekte

### 12.1 Nachbarschaft

Der nordöstliche Nachbar, die Rudolf-Steiner-Schule, wurde in den Projektierungsprozess involviert. Grundsätzlich begrüsst dieser Nachbar den Wegfall der Ein- und Ausfahrten der Stadtwerke und mit den Parkplatz-Dienstbarkeiten konnte eine gegenseitige Einigung erzielt werden.

Die südöstlich angrenzenden Nachbarn wurden in der Bauprojektphase auch involviert. Das Fuss- und Fahrwegrecht und die minimalen Grenzabstände sind gewährleistet. Ebenfalls ist ein grosszügiger Sichtschutz geplant.

### 12.2 Geruch

Bezüglich der Geruchsemissionen wird neu die gesamte belastete Fortluft über einen redundanten Biofilter geblasen. Der Biofilter ist für die Ablaufqualität des gereinigten Abwassers irrelevant, aber für die Fortluft gewährleistet er möglichst neutrale Emissionen.

### 12.3 Verkehr

Um den Verkehr möglichst zu minimieren, sind grosse Mulden (Sandmulden, Rechen- und Siebgutmulden) geplant.

### 12.4 Lärm

Während der Bauphase wird es unausweichlich zu grösseren Lärmbelastungen kommen. Nach der Inbetriebnahme sind jedoch alle relevanten Lärmquellen in den Gebäuden positioniert. Stark lärmende Aggregate werden zudem mit einer Lärmschutzhaube ausgerüstet (Gebläse).

## 12.5 Erschütterungen

Um Erschütterungen während der Bauphase zu minimieren, werden die Spundwandbohlen mit resonanzfreie Hochfrequenzvibratoren eingebracht.

## 12.6 Zusammenarbeit mit anderen ARA

Die Faulschlammannahme von der ARA Pfäffikon zur Entwässerung wird voraussichtlich in den nächsten Jahren wegfallen, da die ARA Pfäffikon ihren Faulschlamm selbst entwässern wird. Eine Faulschlammannahmestelle ist im neu projektierten Faulschlammstapel trotzdem vorgesehen.

## 12.7 UVP-Pflicht

Die Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) vom 19. Oktober 1988 legt fest, welche Anlagen bei einem Neubau oder bei einer Änderung einer bestehenden Anlage einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) unterstehen.

Bei vorliegender Anlage handelt es sich um eine Abwasserreinigungsanlage für eine Kapazität von mehr als 20'000 Einwohnerwerten (Anlagentyp 40.9 gemäss Anhang UVPV). Bauvorhaben im Zusammenhang mit diesem Anlagentyp sind UVP-pflichtig.

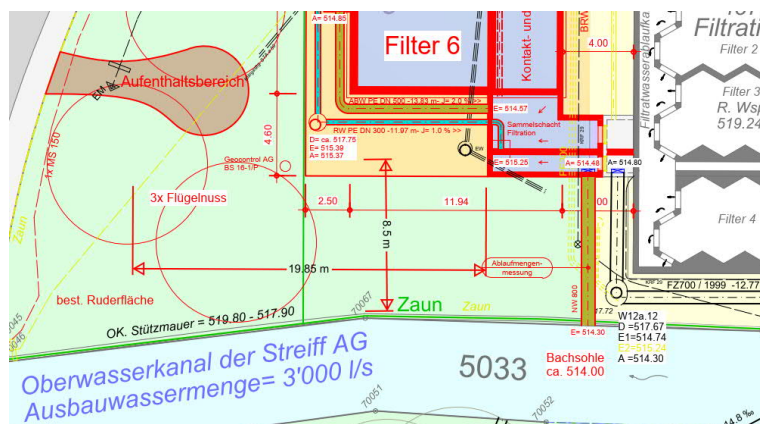
Massgebliches Verfahren ist ein Baubewilligungsverfahren mit Umweltverträglichkeitsprüfung. Dafür wird der Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) zusammen mit der Baubewilligung eingereicht. In diesem UVB werden alle relevanten Umweltaspekte erfasst, so dass im Eingabeprojekt die notwendigen Umweltmassnahmen enthalten sind.

## 12.8 Risikoanalyse bzw. CE-Konformität

Gemäss VSA-Richtlinie "EG-Konformitätserklärung für ARA" vom Oktober 2013 muss in dem Bauprojekt eine Risikoanalyse für die Erweiterung erstellt werden. Die Risikoanalyse bzw. die CE-Konformität für den bestehenden Teil erfordern einen separaten Auftrag.

## 12.9 Fernwärme

Für eine allfällige kalte Fernwärme ist auf der ARA Flos ein möglicher Platz vorgesehen. Die reservierte Grundfläche beträgt ca. 20 x 8 Meter bzw. ca. 160 Quadratmeter. Gemäss Aussagen von David Hofer wird zum Oberwasserkanal kein Gewässerabstand gefordert. Um allenfalls noch etwas mehr Platz zu erhalten könnten die Leitungen übereinander realisiert werden.



## 13 Kosten

### 13.1 Kalkulationshinweise

#### 13.1.1 Allgemeine-Kalkulationshinweise

Die Genauigkeit des Kostenvoranschlages beträgt +/- 10%. Als Preisbasis gilt der Januar 2020.

Die Kosten sind wie folgt ermittelt worden:

- Die Kosten für die Ausrüstungen (Siebrechen, Hebewerk, Rechenanlage usw.) basieren auf Richtofferten.
- Die Kosten für die Bauwerke, inkl. Foundationen, Baugrubenabschluss und Wasserhaltung basieren auf Einheitspreisen ähnlicher Projekte.
- Die Kosten für die Umgebungsarbeiten, inkl. Werkleitungen basieren auf Einheitspreisen ähnlicher Projekte.
- Die Architektur- (Rohbau II), HLKS- und EMSRL-Kosten sind von den Fachplanern ermittelt worden.

#### 13.1.2 EMSRL-Kalkulationshinweise

Basis für die Kostenberechnungen liefern:

- Richtofferten für folgende Positionen:
  - Automatisierungssystem
  - Ausbau Energieversorgung
  - Messtechnik
  - Schliesssystem
  - Aussenbeleuchtung
- Schaltgerätekombinationen mit Referenzpreisen aus ähnlichen Projekten
- Elektroinstallationen nach NPK mit Referenzpreisen des VSEI
- Quervergleiche zu ähnlichen Projekten
- Sämtliche Kostenangaben entsprechen aktuellen Marktpreisen.

Das Bauprojekt mit Kostenvoranschlag erfüllt die aktuell gültigen Richtlinien und Konzepte auf der ARA Flos. Diese bilden einen integrierten Bestandteil des nachfolgenden Kostenvoranschlages. Punkte, welche in diesen Richtlinien geregelt/definiert sind, werden an dieser Stelle nicht nochmals wiedergegeben.

## 13.2 Investitionskosten

Kostenvoranschlag Kostengenauigkeit: +/- 10% Preisbasis: Januar 2020	KV vom 31.03.2020 exkl. MwSt.
Vorbereitungsarbeiten, Baunebenkosten, Honorare Provisorien, Reserven	4'595'000
Mechanische Reinigung, Zulauf und Energiekanal 3	7'350'000
3. Abwasserstrasse (BB & NKB 5 & 6)	3'665'000
Erweiterung und Umbau BG, inkl. Faulschlammstapel	2'125'000
Filtration	2'495'000
Schlammbehandlung	480'000
HLKS	1'445'000
EMSRL	3'150'000
Umgebung	1'395'000
Total netto	26'700'000
MwSt.	2'055'900
<b>Schlusstotal</b>	<b>28'755'900</b>

In den Beilagen sind die detaillierten Kostenvoranschläge ersichtlich.

## 13.3 Fördermittel

Bei Städten, Kantonen und Bund laufen diverse Förderprogramme, welche die Bestrebungen im Energiesparen finanziell unterstützen. Diese haben unterschiedliche Laufzeiten und Anforderungen an die Projekte. Die Möglichkeiten werden zum gegebenen Zeitpunkt (im Ausführungsprojekt von Januar bis April 2021) geprüft und wo möglich beantragt.

## 13.4 Jahreskosten (Gesamtkosten)

Die Jahreskosten setzen sich aus Betriebs- und Amortisationskosten zusammen.

### 13.4.1 Betriebskosten

Die Betriebsmittelkosten setzen sich ausfolgenden Positionen zusammen:

- Betriebsmittel
  - Fällmittel (P-Fällung, Vorfällung)
  - Flockungshilfsmittel (für UeS-Eindickung entfällt dafür neu für FRS-Eindickung)
  - Pulveraktivkohle (neu) / MV-Abgabe
- Energiekosten, Heizöl, Trinkwasser usw.



- Schlamm Entsorgungskosten, weitere Entsorgungskosten (Rechengut, Schlammsiebung usw.)
- Personalkosten
- Übriger Sachaufwand (Büromaterial, Versicherungen usw.)
- Wartungs- und Unterhaltskosten (jährliche Werterhaltungsmassnahmen)

Die Wartungs- und Unterhaltskosten werden in Abhängigkeit der Investitionskosten bestimmt:

- Gesamt: 1% der Investitionskosten bzw. vom Wiederbeschaffungswert
- Bau: 0.5% vom Wiederbeschaffungswert
- Ausrüstung: 1% vom Wiederbeschaffungswert
- EMSRL: 2% vom Wiederbeschaffungswert

Die Betriebskosten der letzten Jahre betrugen ca. Fr. 2 Millionen pro Jahr. Da das biologische Verfahren weitergeführt wird, die UeS-Eindickung wegfällt und der Trockenwetteranfall in etwa gleich hoch bleibt, ist weiterhin mit ähnlichen Betriebskosten zu rechnen. Infolge Mehrbelastungen der ARA in den kommenden Jahren werden aber auch die Betriebskosten steigen.

#### 13.4.2 Amortisations- und Verzinsungskosten

Für die Berechnung der Amortisations- und Verzinsungskosten sind die nachfolgenden Annahmen mit der Stadt Wetzikon zu besprechen und anschliessend zu berechnen:

Gesamtwert ARA (Rest- und Neuwert)	Fr. 65 Mio. (Fr. 1'250.-- x 52'000 EW)
Kapitalzins	3%
Abschreibungsdauer Bau	35 Jahre
Abschreibungsdauer Ausrüstung & HLKS	15 Jahre
Abschreibungsdauer EMSRL	12 Jahre

## 13.5 Finanzplan

Die Budgetzahlen setzen sich wie folgt zusammen:

Budgetgenauigkeit +/-25%	jährliches Budget (exkl. MwSt.) gerechnet
2014 - 2019	1'035'000
2020	365'000
2021	2'500'000
2022	5'000'000
2023	7'000'000
2024	7'000'000
2025	3'300'000
2026	500'000
<b>Σ</b>	<b>26'700'000</b>

## 14 Termine

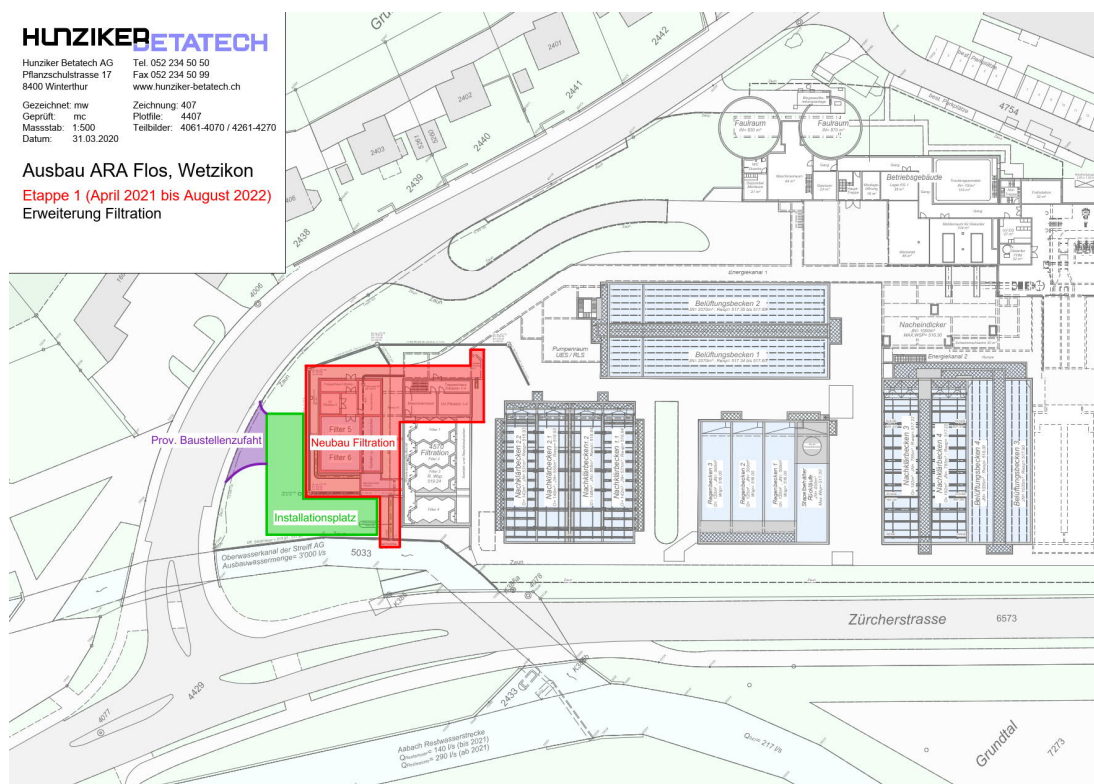
### 14.1 Meilensteine

Abgabe Bauprojekt und UVB, inkl. KV $\pm$ 10%	31. März 2020
Submission für Spezial Tiefbau und Baustatik	April 2020 – Juni 2020
Auflageprojekt, Bewilligungsverfahren	April 2020 – November 2020
Baubewilligung, Baufreigabe	Dezember 2020
Submissionsphase	Juli 2020 – Januar 2021
Ausführungsprojekt	Februar 2021 – April 2021
Realisierung	April 2021 - Dez 2025

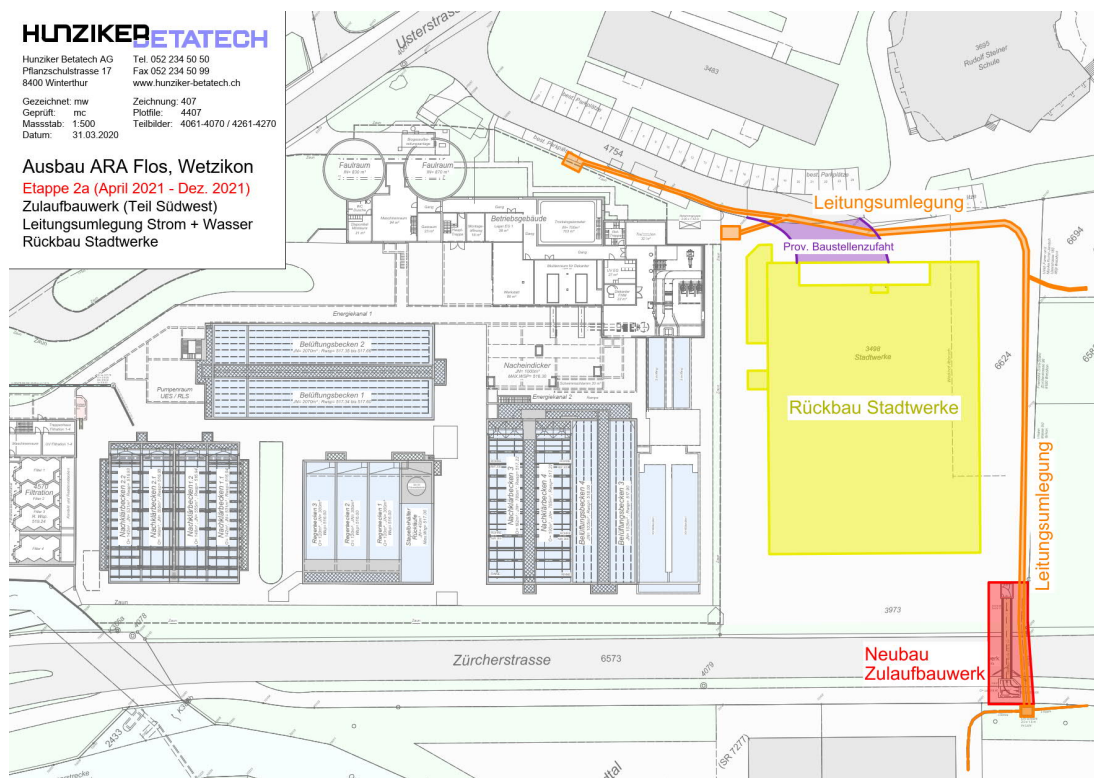
### 14.2 Etappierungen

Etappe 1; Filtration	April 2021 – August 2022
Etappe 2; Mechanische Reinigung, Biologiestrasse & Betriebsgebäude	April 2021 – Dezember 2023
Etappe 3; Biologiestrasse & Betriebsgebäude	Januar 2024 – Dezember 2025

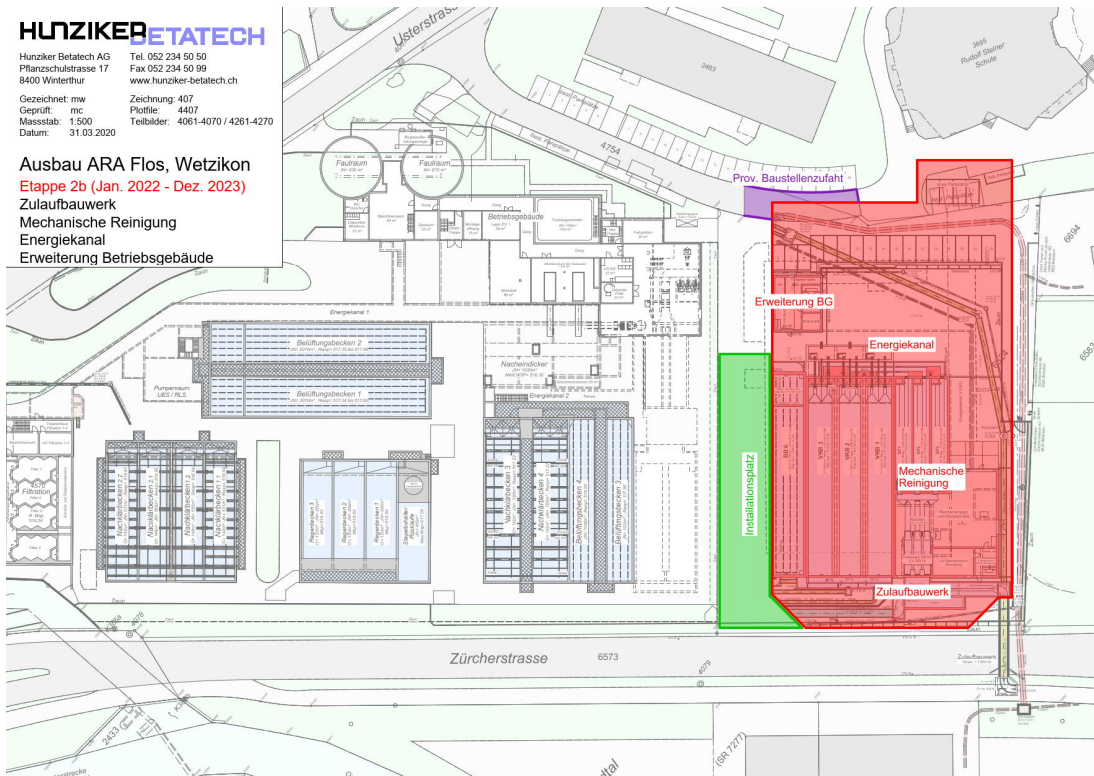
## 14.2.1 Etappe 1; April 2021 – August 2022



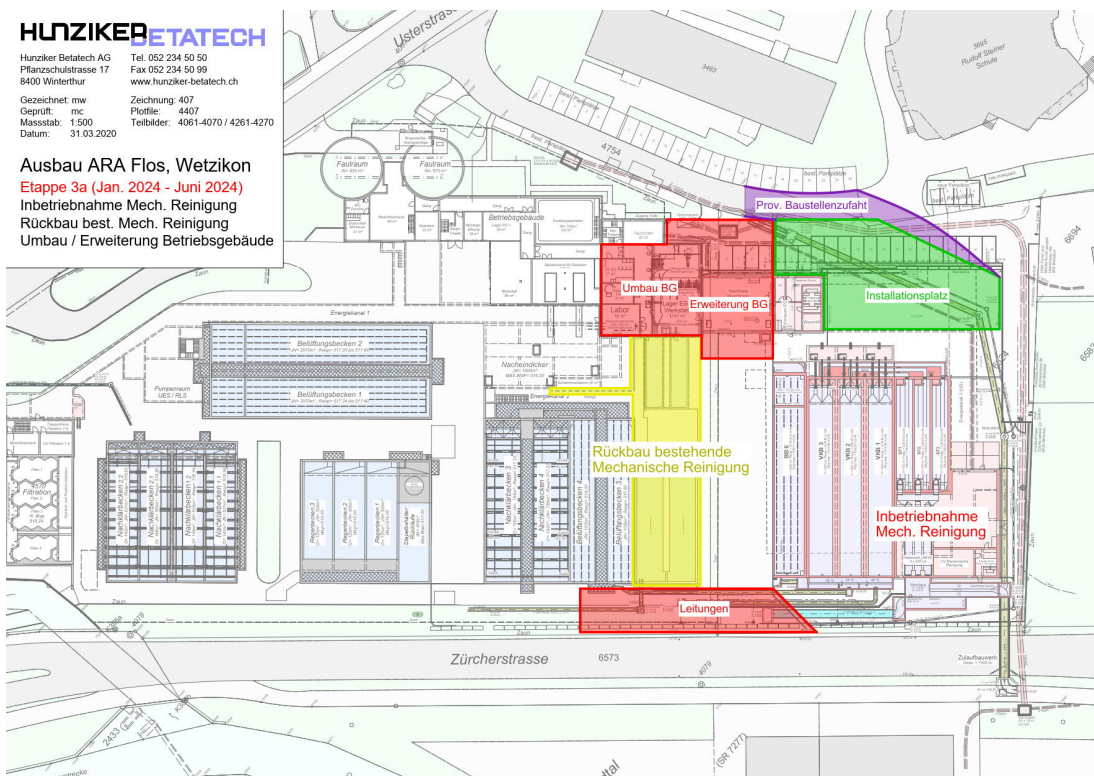
## 14.2.2 Etappe 2a; April 2021 – Dezember 2021



## 14.2.3 Etappe 2b; Januar 2022 – Dezember 2023

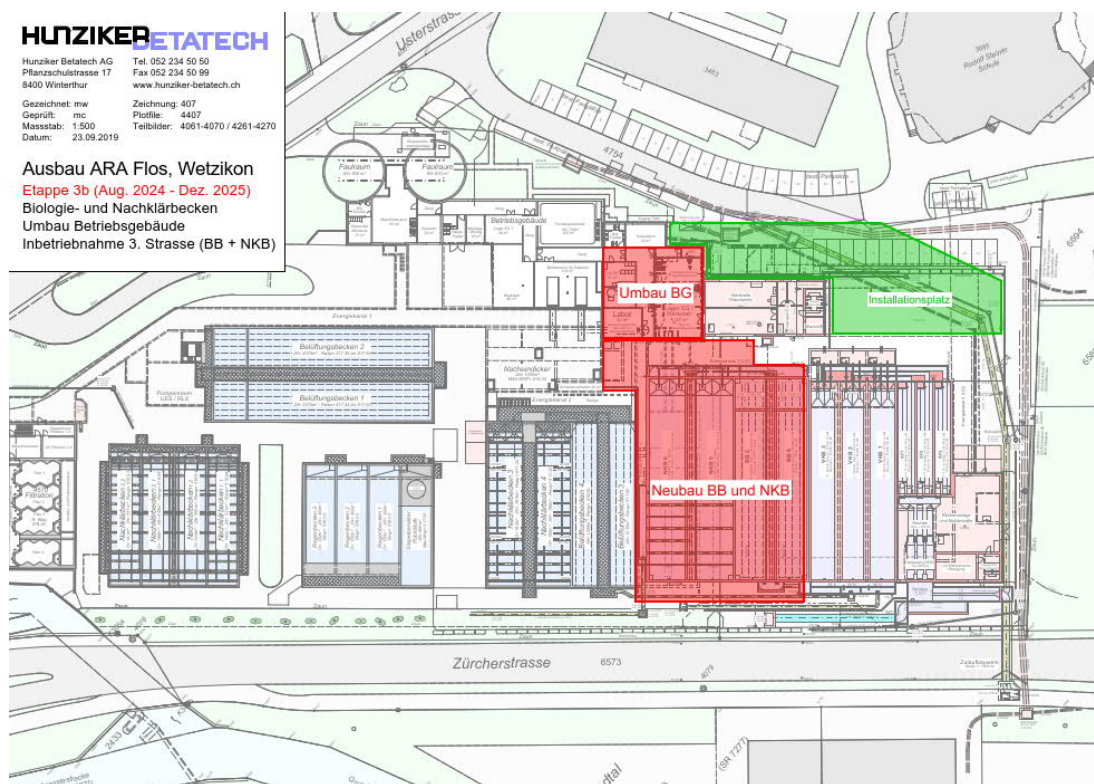


## 14.2.4 Etappe 3a; Januar 2024 – Juni 2024





#### 14.2.5 Etappe 3b; August 2024 – Dezember 2025



### 15 Empfehlung, weiteres Vorgehen

Wir empfehlen der Stadt Wetzikon das vorliegende Projekt verzögerungsfrei umzusetzen und im Sommer 2020 alle Arbeitsgattungen auszuschreiben, so dass bei Baustart eine möglichst hohe Kostensicherheit gegeben ist.

Vorgängig zum Submissionsphasenstart soll im Frühjahr 2020 noch der Baustatiker in einem offenen Verfahren bestimmt werden.

Ebenfalls sollten im Jahr 2020 die Arbeiten bei der Zürcherstrasse realisiert werden. Da die Zürcherstrasse vom Februar 2020 bis zum September 2020 in einem Einbahnregime saniert wird.

Winterthur, 31. März 2020  
mc/rw

**HUNZIKER BETATECH**

Hunziker Betatech AG  
Pflanzschulstrasse 17  
8400 Winterthur

## Beilagen

Folgende Beilagen bilden einen integrierten Bestandteil des Bauprojektes:

### Beilagen Technischer Bericht

1. Kostenvoranschlag

### Beilagen Baueingabe

2. Formulare
3. Umweltverträglichkeitsbericht
4. Aussenbeleuchtungskonzept
5. Geotechnischer Bericht
6. Grundwasserdurchflusskonzept
7. Schadstoffgutachten
8. Übersichtsplan 1:500
9. Umgebungsplan (Katasterplan) 1:500
10. Situationen 1:200
11. Entwässerungsplan 1:200
12. Ex-Zonen-Plan 1:500
13. Brandabschnitts- und Fluchtwegplan 1:200
14. Plangrundlagen UG, EG & OG 1:100
15. relevante Schnitte 1:200
16. Fassadenansichten 1:100
17. Verfahrensschema Abwasser und Schlamm

### Weitere Beilagen

18. Abbruchpläne
19. Etappenpläne

### HLKS-Plan-Beilagen

20. Heizungs-, Lüftungs- & Sanitärpläne 1:50
21. Heizungs-, Lüftungs- & Sanitärschemas

### EMSRL-Plan-Beilagen

22. 3 x UV Dispositionen (Mechanische Reinigung, Biologie & Filtration)
  23. Prinzipschema Ethernet
  24. Prinzipschemas Kommunikation
-



