

Kanton Aargau

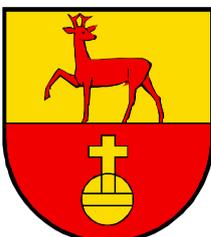
Gemeinde Remetschwil

Regenbecken Remetschwil

Bauprojekt

Bericht

01.04.2021 / Mue



Porta AG
Wettingerstrasse 17
5400 Baden
T 058 580 98 10
F 058 580 97 00
baden@portaag.ch
www.portaag.ch

 **PORTA GROUP**
www.porta-group.ch

Impressum

Auftraggeber Gemeinde Remetschwil
Bearbeitung Lea Mühlemann, Eduard Keller, Selina Zehnder
Zitiervorschlag
Version 1.0
Datum / Referenz 01.04.2021 / Mue
Auftrags-Nr. 4039PDG101.800
Dateiname 20210401_TB.docx

Versionenübersicht

Version	Datum	Kommentar/Mutation	Status
1.0	26.03.2021		Entwurf
1.1	01.04.2021		Geprüft

Begriffserläuterungen

Reduzierte Fläche	Befestigte, für den oberflächlichen Regenwasseranfall abflusswirksame Fläche des Misch- oder Trennsystemgebietes in Hektaren
Regenabwasser	Wasser aus natürlichem Niederschlag, das nicht durch Gebrauch verunreinigt wurde. Die Zuordnung zu verschmutztem oder unverschmutztem Abwasser erfolgt nach der Gewässerschutzgesetzgebung bzw. nach Anleitung der Richtlinie "Regenwasserentsorgung"
Regenbecken	Sammelbegriff für Becken zur Rückhaltung und/oder Behandlung von Regen- und Mischabwasser (z.B. Regenklärbecken, Regenrückhaltebecken, Regenüberlaufbecken) (DIN 4045)
Wiederkehrperiode	Jährlichkeit der Überschreitung eines Regenereignisses (Wiederkehrzeit) bei einer bestimmten Regenintensität $1/n$, z.B. 10
Teiltrennsystem	Das unverschmutzte Regenwasser wird versickert oder in ein Oberflächen-gewässer abgeleitet
STORM-Richtlinie	Richtlinie für die konzeptuelle Planung von Massnahmen (VSA, 2007) für Abwassereinleitungen in Gewässer bei Regenwetter
Sauberwasser	unverschmutztes Abwasser (i.d.R. (Dach- und Sickerwasser))
Regenabwasser	Wasser aus natürlichem Niederschlag, das nicht durch Gebrauch verunreinigt wurde. Die Zuordnung zu verschmutztem oder unverschmutztem Abwasser erfolgt nach der Gewässerschutzgesetzgebung bzw. nach Anleitung der Richtlinie "Regenwasserentsorgung"
Regenbecken	Sammelbegriff für Becken zur Rückhaltung und/oder Behandlung von Regen- und Mischabwasser (z.B. Regenklärbecken, Regenrückhaltebecken, Regenüberlaufbecken) (DIN 4045)
Reduzierte Fläche	Befestigte, für den oberflächlichen Regenwasseranfall abflusswirksame Fläche des Misch- oder Trennsystemgebietes in Hektaren
Muldenrigolensystem	Versickerungsanlage, in der das unverschmutzte Regenabwasser in einer Mulde gesammelt und anschliessend über eine humusierte Bodenschicht in eine tieferliegende Sickerleitung versickert wird
Mischsystem	Im Mischsystem werden häusliches, gewerbliches und industrielles Schmutzwasser und das Niederschlagswasser im Gegensatz zur Trennkana-lisation gemeinsam in einer Kanalisation abgeleitet
Genereller Entwässerungsplan	Der generelle Entwässerungsplan ist ein umfassendes Planungsinstrument für die Siedlungsentwässerung auf Gemeindeebene. Er stellt die Grundlage dar für den zweckmässigen Ausbau und die Werterhaltung der kommunalen Abwasseranlagen
Fremdwasser	Stetig zufließende Fremdwassermenge, Fremdwasser ist der Anteil von nicht verschmutztem Abwasser ("Sauberwasser") bei Trockenwetter, z.B. von Laufbrunnen, Reservoirüberläufen, Sickerleitungen, Bach- und Grundwasser etc., Anfallstelle und Menge meistens unbekannt, falls keine Mes-sungen vorliegen
Einzugsgebiet	Gebiet mit Abfluss zu einer Abwasserleitung, einem Abwasserkanal oder einem Gewässer. (DIN 752)
Abflussbeiwert	Der Abflussbeiwert ist eine Konstante, die angibt, welcher Anteil des Re-gens zum Abfluss gelangt

Abkürzungen

ABR	Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter
AGIS	Aargauische Geografische Informationssystem
$Q_{ent.}$	Abfluss in Vorfluter Entlastungsmenge [l/s]
Q_{an}	Abfluss Richtung ARA beim Anspringen der HE [l/s]
Q_{ab}	Abfluss Richtung ARA in l/s bei Regenwasserbehandlungsanlagen
Ψ	Abflussbeiwert
Q_{TWA}	Trockenwetterabfluss [l/s]
Q_{RW}	Regenwetteranfall
RB	Regenbecken
F_{red}	Reduzierte Fläche
KS	Kontrollschacht
GFK	Glasfaserverstärktes Kunststoffrohr
ARA	Abwasserreinigungsanlage
HE	Hochwasserentlastung, entspricht Regenüberlauf (Spitzenentlastung ohne eigentliche Regenwasserbehandlung)
DB	Durchlaufbecken im Misch- oder Teiltrennsystem, Überlauf zum Gewässer am Beckenende
VGEP	Verbands-GEP (für ein Einzugsgebiet der ARA)
VSA	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute
STORM	STORM-Richtlinie
GUS	Feststoffe (gesamte ungelöste Stoffe) im Abwasser
DN	Diameter nominal = Nennweite. Internationale Bezeichnung für Nennweite (NW) oder lichte Weite (LW)
z	Wiederkehrperiode
GUS	Feststoffe (gesamte ungelöste Stoffe) im Abwasser
Q_F	Fremdwasser
GEP	Genereller Entwässerungsplan

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	8
1.1	Ausgangslage	8
1.2	Bisheriger Projektverlauf	8
1.3	Auftrag.....	8
2	Zielsetzung.....	9
3	Grundlagen	10
3.1	Technische Grundlagen	10
3.2	GEP-Massnahmen A9	10
4	Regenüberlaufkonzept.....	12
4.1	Einzugsgebiete	12
4.2	Regionales Regenüberlaufkonzept.....	13
5	Störfallvorsorge	14
6	Projekt.....	15
6.1	Standort und Geländeanpassungen	15
6.2	Funktionsweise Regenbeckens	15
6.3	Benötigte Abwasserleitungen, Staukanal und Abflussregulierung	15
6.4	Geometrie Regenbecken	16
6.5	Trockenwetterabfluss	17
6.6	Einlauf zum Klärbecken	18
6.7	Entleerung des RB.....	18
6.8	Reinigungseinrichtung.....	18
6.9	Klärüberlauf (Regenbeckendurchfluss).....	18
6.10	Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter (ABR).....	18
6.10.1	Bemerkungen zur Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter	18
6.10.2	Massnahmenprüfung nach STORM.....	19
6.10.3	Hydraulische und geometrische Nachweisgrössen.....	20
6.10.4	Notwendigkeit der Massnahmenprüfung nach STORM	25
6.10.5	Mindestanforderung der Entlastung nach Modul STORM.....	25
6.11	Betriebsgebäude.....	26
6.12	Beckensteuerung und Überwachung	26
6.13	Weitere Installationen.....	26
6.14	Koordination mit anderen Projekten, Werkleitungen	26
6.14.1	Grundeigentümer und Bewirtschafter.....	26
6.14.2	Entsorgungsstelle.....	26
6.15	Werkleitungen.....	27
6.16	Hausanschlüsse	27
6.17	Gewässerschutz	27
6.17.1	Erfolgskontrolle / Gewässeruntersuchungen	27
6.17.2	Monitoring Einleitungen DBVU.....	28
7	Bauausführung	29
7.1	Allgemein.....	29
7.2	Baugrund.....	29

7.3	Wasserhaltung.....	29
7.4	Verkehrsregelung.....	29
7.5	Dichtheitsprüfung.....	29
7.6	Dienstbarkeiten.....	30
7.7	Bewilligungen und Genehmigungen	30
8	Baukosten / Finanzierung	31
9	Weiteres Vorgehen/Termine	32

Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1	Kostenvoranschlag detailliert.....	34
Anhang 2	Schematische Darstellung Trocken- u. Regenwetterabfluss,.....	36
	sowie Havariefall.....	36
Anhang 3	Spezifikation des Regenbeckens und.....	37
	Berechnungsergebnisse Rebeka Dim.....	37

Pläne

Situation Nord Abwasser M = 1:200	Plan Nr. 102
Situation Süd Abwasser M = 1:200	Plan Nr. 103
Grundriss Schnitte RB M = 1:50	Plan Nr. 104
Längenprofile M = 1:500/50	Plan Nr. 105
Überlaufbauwerk KS 32.2 M = 1:50	Plan Nr. 110
Drosselschacht KS 28.2 Hobas M = 1:25	

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kennwerte der Einzugsgebiete für den Planzustand gem GEP Remetschwil	12
Tabelle 2: Überlaufsituation im Ist-Zustand (GEP Remetschwil).....	13
Tabelle 3: Überlaufsituation im Plan-Zustand (GEP Remetschwil)	13
Tabelle 4: Randbedingungen für die Geometrie des Sedimentationsraums nach STORM.....	17
Tabelle 5: Hydraulische Emissionswerte des Klärüberlaufs	18
Tabelle 6: Jahreswirkungsgrad des RB Remetschwil bzgl. GUS.....	20
Tabelle 7: Prüfung Notwendigkeit der Massnahmenprüfung nach STORM	25
Tabelle 8: Überprüfung der Mindestanforderung nach Modul STORM für das RB.....	25

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Auszug aus dem GEP Remetschwil, GEP-Plan innerhalb Baugebiet.....	11	
Abbildung 2	Funktionsschema Regenbecken Remetschwil.....	15
Abbildung 3	REBEKA DIM, Hydraulische Nachweisgrössen RB Remetschwil.....	17
Abbildung 4	Vorgehen Richtlinie ABR.....	19
Abbildung 5	REBEKA DIM, Entlastungsverteilung Klärüberlauf RB Remetschwil	21
Abbildung 6	REBEKA DIM, Oberflächenbeschickung ($=Q_{krit} / (L*B)$).....	22
Abbildung 7	REBEKA DIM, Horizontale Geschwindigkeit, RB Remetschwil	23
Abbildung 8	REBEKA DIM, Abscheidegrade, RB Remetschwil	24
Abbildung 9	Entsorgungsplatz, mrose Bauingenieure GmbH 2021.....	27

Abbildung 10	Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspekts im Bifangbach	28
Abbildung 11	Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspekts im Dorfbach.....	28

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die Regenwasserbehandlung für Remetschwil ist bisher zu einem grossen Teil noch nicht gelöst worden. Die beiden Hochwasserentlastungen RE 25 und RE 30 entlasten bei Regenwetter einen grossen Teil des Mischabwassers unbehandelt in den Dorfbach. Neben der Überschreitung der zulässigen Emissionen gemäss den gültigen Richtlinien sind auch im Dorfbach die negativen Auswirkungen der Siedlungsentwässerung sichtbar.

Der Ersatz der beiden Hochwasserentlastungen mit einem Regenbecken ist eine der wichtigsten und dringendsten Massnahmen aus dem GEP der Gemeinde Remetschwil.

1.2 Bisheriger Projektverlauf

Der Gemeinderat Remetschwil beauftragte die Porta AG, Baden im April 2019 mit der Ausarbeitung eines entsprechenden Vorprojekts. Im Rahmen des Vorprojekts wurde eine technisch sinnvolle und wirtschaftliche Lösung aufgezeigt. Die Abteilung für Umwelt (AfU) und die Baubewilligungen begrüssen das eingereichte Vorprojekt und stellen eine Baubewilligung in Aussicht. Dieses Vorgehen sichern künftig die richtigen Entscheide.

Im November 2019 wurde die Porta AG, Wettingen mit der Weiterbearbeitung des Bauprojekts des Regenbeckens Remetschwil mit dem neuen Standort im Goger beauftragt.

1.3 Auftrag

Basierend auf der Erkenntnis der vorangegangenen Untersuchungen soll ein Bauprojekt und eine Kreditvorlage für den Ersatz der beiden Hochwasserentlastungen mit einem Regenbecken erarbeitet werden.

2 Zielsetzung

Der Neubau Regenbecken Remetschwil soll gemäss dem Stand der Technik erstellt werden. Dabei sind folgende Kriterien zu berücksichtigen:

1. Gewässerschutz (Dichtheit)
2. Sicherheit (Ex-Schutz, Arbeitssicherheit)
3. Betriebssicherheit (Störungsfreier und wartungsarmer Betrieb)
4. Hydraulische Verhältnisse / Effizienz der Reinigungsleistung

Das Becken wird als Durchlaufbecken (Klärbecken) im Nebenschluss konzipiert und ist Bestandteil des regionalen Überlaufkonzepts.

3 Grundlagen

3.1 Technische Grundlagen

Zur Ausarbeitung des vorliegenden Bauprojekts standen folgende Grundlagen zur Verfügung:

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz GSchG vom 24. Januar 1991)
- Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer (EG Umweltrecht, EG UWR) vom 4. September 2007
- Verordnung zum Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer (V EG UWR) vom 14. Mai 2008
- SIA Norm 190 "Kanalisationen", Ausgabe 2000
- Ordner "Siedlungsentwässerung", BVU, AfU, jährliche Aktualisierung
- VSA-Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, 2019
- Genereller Entwässerungsplan (GEP) der Gemeinde Remetschwil von 2014, Waldburger Ingenieure
- Regenüberlaufkonzept (RÜK) der Gemeinde Remetschwil von 2014, Waldburger Ingenieure AG
- VGEP Abwasserverband Region Stetten
- Werkkataster Abwasser Gemeinde Remetschwil
- Werkkataster Wasser Gemeinde Remetschwil
- Werkkataster Elektrizität Gemeinde Remetschwil
- Werkkataster Swisscom Gemeinde Remetschwil, M 1:500, Swisscom Zürich
- Werkkataster Kommunikation Gemeinde Remetschwil
- Amtliche Vermessung der Gemeinde Remetschwil, Scheidegger AG, Baden
- Grundbuchplan und Auszüge Grundbuch
- Nutzungsplanung (BNO) der Gemeinde Remetschwil
- SIA 103/2020
- Einschlägige Fachnormen

3.2 GEP-Massnahmen A9

Im GEP Remetschwil (Waldburger Ingenieure AG, 2014) werden die folgenden Angaben zum Standort des Regenbeckens bzw. der Kennzahlen gemacht:

- Standort: Das Regenbecken sollte gemäss GEP 1. Generation ausserhalb der Bauzone im Bereich der Katasterparzelle Nr. 174 erstellt werden, in der Nähe der aufzuhebenden Regenentlastung RE 25.
 - Zuleitung: NW 1200 mm in der Hauptstrasse K411, bis KS 28.1 (neu 31) wurde bereits erstellt. Ab KS 28.1 müsste der Hauptkanal NW 1200 mm bis zum Regenbecken verlängert werden.
 - Ableitung: NW 400 mm unterhalb KS 25. Der Klärüberlauf würde zum KS M43.1 führen, wo ein Teil der heutigen Überlaufleitung der RE 25 bis zum Dorfbach verwendet werden sollte.
 - Die Verbandsleitung oberhalb RE 25 (Zulaufkanal NW 800 bzw. 400 mm) inklusive des Provisoriums NW 200 mm (KS 28.1 – 28) würden danach ausser Betrieb genommen.

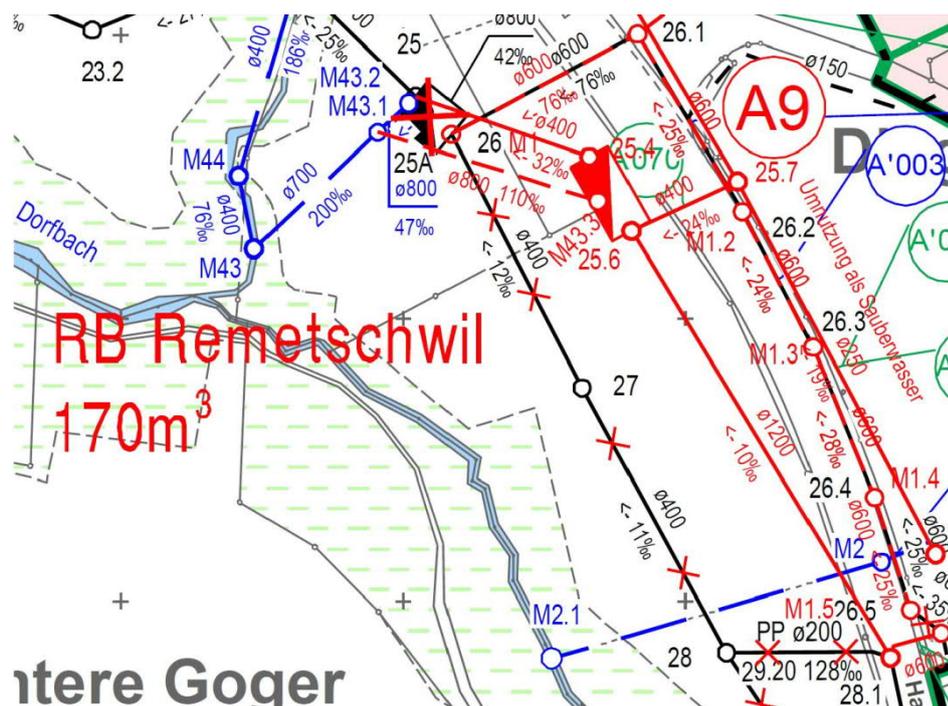


Abbildung 1: Auszug aus dem GEP Remetschwil, GEP-Plan innerhalb Baugebiet

- Dimensionen und Weiterleitmenge: Gemäss der Berechnungsrichtlinie des Eidgenössischen Amtes für Umweltschutz (Juli 1977) wurde im GEP ein erforderliches Speichervolumen von 306 m^3 ($F_{\text{red}} = 17.0 \text{ ha}$, $U = 40$, $m = 1$) berechnet.
 - Weiterleitmenge: Da die Verbandsleitung ab geplantem RB Remetschwil eine genügende Kapazität aufweist, kann problemlos mehr als die minimale zweifache Trockenwettermenge ($2Q_{\text{TW}}$, entspricht Mischungsverhältnis $m = 1$) weitergeleitet werden, so dass hier ein kleineres Regenbecken genügt. Stattdessen wird, wie vertraglich fixiert, dem weiter unten liegenden RB Stetten ein entsprechender Volumenanteil hinzugefügt.
 - Mit einer möglichen Weiterleitmenge $Q_{\text{ab}} = 243 \text{ l/s}$ und $Q_{\text{TW}} = 12 \text{ l/s}$ ergibt sich ein Mischungsverhältnis von $m = 19$, woraus sich mit den obigen Randbedingungen ein reduziertes erforderliches Speichervolumen von 153 m^3 ergibt. Zuzüglich eines Reservolumens von 10 % soll das geplante Regenbecken ein Nutzvolumen von ca. 170 m^3 aufweisen. Mit dem (hohen) Mischungsverhältnis von $m = 20$ kann einerseits ein deutlich kleineres Regenbecken erstellt werden, andererseits wird der Dorfbach mit relativ geringen Entlastungshäufigkeiten und –mengen geschont. Die Ableitmenge Q_{ab} ist etwas kleiner als die heutige der RE 25 (300 l/s).
 - Das Regenbecken wurde im GEP Remetschwil als Durchlaufbecken im Nebenschluss unterirdisch angeordnet mit einem Speicher-/Vorklärvolumen von 170 m^3 . Die reduzierte Fläche beträgt $F_{\text{red}} = 17.0 \text{ ha}$, $Q_{\text{TW}} = 11.94 \text{ l/s}$.

4 Regenüberlaufkonzept

4.1 Einzugsgebiete

Im Juni 2012 haben sich die Gemeinden Bellikon, Künten, Niederwil, Stetten und Remetschwil im Abwasserverband Region Stetten zusammengeschlossen. 2014 wurden die ARA Fischbach – Göslikon und ARA Künten aufgehoben. Das gesamte Abwasser wird seither in der ausgebauten ARA Stetten gereinigt.

Das Gemeindegebiet Remetschwil wird mehrheitlich im konventionellen Mischsystem entwässert. Bei Liegenschaften, welche sich entlang meist eingedolter Gewässer (Dorfbach, Husmattebach) und entlang von zur Ableitung des nicht verschmutzten Regenwassers erstellten Sauerwasserleitungen befinden (z.B. Hägelerstrasse, Bolismatt, untere Sennhofstrasse), kommt teilweise das Teiltrennsystem zum Einsatz. Die Regenentlastungen RE 25 und RE 30 (Typ Leaping Weir) entlasten Mischabwasser unbehandelt in den Dorfbach.

Die Angaben zum Ist-Zustand wurden aus dem kommunalen GEP entnommen. Das Abwassernetz der Gemeinde Remetschwil wurde in drei Kanalsysteme bzw. Teileinzugsgebiete A (nördlicher Dorfteil), B (südlicher und östlicher Dorfteil inkl. Sennhof) und C (Busslingen) eingeteilt:

- Teileinzugsgebiet A: die überbauten Flächen sind mehrheitlich im Mischsystem erschlossen. Nördlich der Hägelerstrasse werden einzelne Parzellen im Teiltrennsystem entwässert. Ausserdem wurden die noch unüberbauten Flächen im Gebiet Hägeler im Teiltrennsystem erschlossen. Das Teileinzugsgebiet A entlastet bei der Regenentlastung RE 25 beim Kontrollschacht 25 in den Dorfbach.
- Teileinzugsgebiet B: wird mehrheitlich im Mischsystem entwässert. Das Teileinzugsgebiet B entlastet direkt oberhalb des bewaldeten Dorfbachs bei der Regenentlastung RE 30 beim Kontrollschacht 30. An dieser Stelle beginnt auch der Verbandskanal.
- Teileinzugsgebiet C: umfasst das Baugebiet des Gemeindeteils Busslingen. Das ganze Gebiet ist im Mischsystem erschlossen. Aufgrund der grossen Kapazität des Verbandskanals wird das Mischwasser ohne Regenentlastung in diesen geführt, eine allfällige Entlastung erfolgt erst in Stetten am Bauwerk RA 3. Bei Hochwasser wird aufgrund zu geringer Kapazität des Dorfbaches über die Bachentlastung BE 579 beim Kontrollschacht 7 zusätzlich Bachwasser in die Kanalisation geleitet. Diese Überlaufproblematik kann nur mit einem Ausbau des Dorfbaches in Busslingen und Stetten gelöst werden.

Tabelle 1: Kennwerte der Einzugsgebiete für den Planzustand gem GEP Remetschwil

	Einzugsgebiet	Fläche [ha]	Abflussbeiwert [-]	Fred [ha]	QRW [l/s]	QTW [l/s]	Bemerkungen
Vollüberbauung gemäss Zonenplan							
A	Remetschwil, Nordteil	12.49	0.31	3.82	1096	2.62	v.a. Misch-system
B	Remetschwil, Süd- und Ostteil	34.43	0.33	11.37	2980	7.37	v.a. Misch-system
C	Busslingen	22.26	0.39	8.63	2742	4.62	v.a. Misch-system
Reserveflächen gemäss Regenüberlaufkonzept							
A'	Remetschwil, Reserve Nord	2.95	0.23	0.69	218	0.66	v.a. Teiltrennsystem
B'	Remetschwil, Reserve Süd	5.60	0.20	1.12	281	1.29	v.a. Teiltrennsystem

4.2 Regionales Regenüberlaufkonzept

Die Regenentlastungen RE 25 und RE 30 genügen den heutigen gesetzlichen Anforderungen nicht mehr. Sie müssen deshalb durch das Regenbecken Remetschwil ersetzt werden.

Die Behandlung des Regenwassers für Remetschwil (Teileinzugsgebiete A und B) und Busslingen (Teileinzugsgebiet C) wird separat gelöst:

- Teileinzugsgebiet A und B (Remetschwil): Mit dem Bau des Regenbeckens Remetschwil können die beiden Regenentlastungen RE 25 und RE 30 aufgehoben und die gesamten Überlaufmengen der Kanalsysteme A und B (ohne Kanalsystem C, d.h. Busslingen, dessen Mischabwasser im Regenbecken Stetten behandelt wird) mechanisch vorgereinigt werden. Das Regenbecken wird als Durchlaufbecken (Klärbecken) im Nebenschluss konzipiert.
- Gebiet C (Busslingen): Im Jahr 2015 wurde das RB Stetten mit einem Nutzvolumen von 430 m³ erstellt, das der Regenwasserbehandlung für Busslingen (Remetschwil, Gebiet C), sowie für den oberen Teil von Stetten dient. Der Regenauslass RA3 in Stetten ging mit dem Bau des RB Stettens ausser Betrieb.

Die folgende Tabelle stellt die wichtigsten Kennzahlen des Planzustandes als Input für die zwei Regenbecken in Remetschwil und Stetten dar:

Tabelle 2: Überlaufsituation im Ist-Zustand (GEP Remetschwil)

Sonderbauwerk	Typ / Bemerkung	Fläche [ha]	F _{red} [ha]	Q _{TW} [l/s]	Q _{RW} [l/s]	Q _{ab} [l/s]	Q _{üb} [l/s]	Volumen [m ³]
RE 25	Regenentlastung (Kanalsystem A)	9.89	3.37	7.62	1229	300	929	–
RE 30	Regenentlastung (Kanalsystem B)	30.44	10.28	5.62	2590	230	2360	–
BE 579	Bachentlastung	182	29.7		5600	1500	4100	–

Tabelle 3: Überlaufsituation im Plan-Zustand (GEP Remetschwil)

Bauwerk	Vorfluter	U	F [ha]	F _{red} [ha]	Q _{TW} [l/s]	Q _{RW} [l/s]	m	Q _{ab} [l/s]	Speichervolumen [m ³]	Q _Ü [l/s]
RB Remet-Remetschwil	Dorfbach	40	55.5	17.0	11.9	4318	20	243	170	4075
RB Stetten	Dorfbach	40	74.6	24.6	22.3	5600	3	300	300	5300

5 Störfallvorsorge

Im Gegensatz zum Ist-Zustand wird nach der Erstellung des RB Remetschwil ein Rückhaltevolumen im Nebenschluss für den Einsatz als Havariebecken bereit stehen. Es bietet eine Eingriffsmöglichkeit, um Gefahrenstoffen bei Störfällen innerhalb des Baugebietes im Kanalnetz der Gemeinde Remetschwil zurückzuhalten.

Die Untersuchungen zur Störfallvorsorge können aus dem Zustandsbericht Gefahrenbereiche aus der Phase 1 und aus dem Bericht Vorprojekte aus der Phase 3 des GEP Remetschwil entnommen werden.

Bei einem Havariefall im Teileinzugsgebiet A kann der Reguliarschieber im neuen KS 28.2 geschlossen werden. Als Folge davon wird der Abfluss im Staukanal zurückgehalten, statt zur ARA geleitet. Gleichzeitig muss im ebenfalls neuen KS 32.2 der Havarieschieber geschlossen werden, sodass das Abwasser aus dem Teileinzugsgebiet B über das Regenbecken zur ARA geleitet werden kann. Findet im Teileinzugsgebiet B ein Havariefall statt, so kann der Havarieschieber im KS 32.2 geschlossen und die Havarie so im Regenbecken gespeichert werden. Eine schematische Darstellung der Abflusswege bei Trocken- und Regenwetterabfluss sowie im Havariefall ist in der im Anhang 2 ersichtlichen Skizze dargestellt.

6 Projekt

6.1 Standort und Geländeanpassungen

Das Regenbecken Remetschwil wird neu auf der Parzelle Nr. 178 zwischen der Hauptstrasse und „im Goger“ geplant. Im Gegensatz dazu war es im GEP Remetschwil am Standort der aufzuhebenden HE25 vorgesehen. Der neu gewählte Standort ist insofern vorteilhaft, als er sich innerhalb der Bauzone befindet und die Parzelle der Gemeinde gehört. Zudem entfällt der Bau der Zuleitung NW 1'200mm und es kann die bestehende Leitung NW 1'200mm als Staukanal genutzt werden.

Das neue Regenbecken wird unterirdisch erstellt und nach Fertigstellung überdeckt, so dass oberirdisch nur das neue Betriebsgebäude sichtbar ist. Die Geländemulde, in der das Becken erstellt wird, wird leicht aufgefüllt. Sonst gibt es keine Geländeanpassungen.

Durch die neue Entlastungsleitung aus dem Regenbecken wird der Wald temporär im Bereich des Einlaufbauwerks in den Dorfbach beansprucht. Dort muss sichergestellt werden, dass die Energie des Wassers keine Schwemmschäden anrichtet. Die Eingriffe beschränken sich auf den kleinflächigen Bereich der bestehenden Einlaufbauwerke und werden nach Abschluss der Arbeiten entsprechend dem Ausgangszustand rekultiviert.

6.2 Funktionsweise Regenbeckens

Das Regenbecken wird als Durchlaufbecken im Nebenschluss konzipiert. Es besteht aus einem Klärbecken mit einer Kammer mit einem Volumen von 170 m³.

Der Sedimentationsraum weist eine Breite von 4.5 m und eine Länge von 19.00 m auf. In der Länge sind dazu noch jeweils ca. ein Meter für den Ein- und Auslaufbereich dazuzurechnen. Die maximale Einstauhöhe im Regenbecken beträgt 518.50 m ü.M. Eine Berechnung der Rückstauenebene unter Verwendung der Dimensionierungsabflüsse im Planzustand gemäss GEP Remetschwil ergibt, dass die Rückstauenebene bei KS 34 endet.

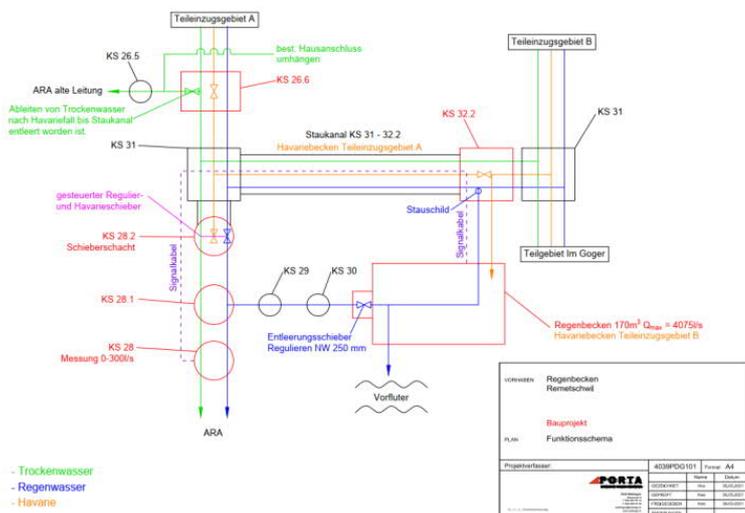


Abbildung 2 Funktionsschema Regenbecken Remetschwil.

6.3 Benötigte Abwasserleitungen, Staukanal und Abflussregulierung

Das im GEP Remetschwil definierte Teilzugsgebiet A im nördlichen Dorfteile entwässert sich vom KS 26.6 neu zum Kontrollschacht KS 31, resp. 28.2. Dieser Leitungsabschnitt ist bereits erstellt, aber im KS 26.6 noch nicht angeschlossen. Das Teilzugsgebiet B wird vollständig, d.h. neu inklusive der Liegenschaften westlich der Hauptstrasse, zum KS 33 entwässert. Dies wird dadurch bewirkt, dass eine neue Leitung NW 300mm vom KS 31.2 den Abfluss aus diesen Liegenschaften in den KS 33 führt.

Bei Trockenwetter vereinigt sich der Abfluss der Teileinzugsgebiete A und B im KS 31 und fliesst weiter zum KS 28.1 in Richtung ARA. Bei Regenwetter drosselt ein Regulierverschieber den Abfluss im neuen KS 28.2 auf die im GEP Remetschwil für das ursprünglich geplante Regenbecken vorgesehene Weiterleitmenge von 243 l/s. Dies bewirkt, dass der Kanalabschnitt NW 1'200mm vom KS 32.2 bis zum KS 31 als Staukanal mit 135m³ Inhalt genutzt wird.

Im neuen Kontrollschacht KS 32.2 befindet sich der Überlauf zum neuen Regenbecken. Steigt bei Regenwetter der Wasserspiegel im Staukanalbereich bis über die Kote der Überlaufkante auf Höhe 519.90 müM an, gelangt das Abwasser über eine neue Zuleitung ins Regenbecken.

Bei einem Havariefall im Teileinzugsgebiet A kann der Regulierverschieber im neuen KS 28.2 geschlossen werden. Als Folge davon wird der Abfluss im Staukanal zurückgehalten, statt zur ARA geleitet. Findet im Teileinzugsgebiet B ein Havariefall statt, so kann der Havarieverschieber im KS 32.2 geschlossen und der Abfluss so zum Regenbecken geleitet werden. Eine schematische Darstellung der Abflusswege bei Trocken- und Regenwetterabfluss sowie im Havariefall ist in der im Anhang 2 ersichtlichen Skizze dargestellt.

Aus dieser Situation ergibt sich die Notwendigkeit der nachfolgend aufgeführten Massnahmen:

- Bau einer Leitung NW 300mm vom KS 31.2 über KS 31.1n zum KS 33
- Umhängen des Hausanschlusses bei Haltung KS 31.1 – KS 33
- Umbau des Kontrollschachts KS 33 und Verschluss der alten Entlastungsleitung
- Neubau des Überlaufbauwerkes KS 32.2
 - Einbau eines Havarieverschiebers beim Zulauf in den Staukanal
 - Überlauf zum neuen Regenbecken mit Stauschild
 - Erstellung der Zuleitung NW 1'200mm zum Regenbecken
- Regenbecken mit 170 m³ Inhalt mit
 - Entleerungsleitung NW 250mm mit Anschluss am KS 30
 - Überlaufleitung NW 1000mm in den Dorfbach Buslingen
- Umbau der RE 30 zu KS
- Herstellung der Verbindung im KS 26.6 zum KS 31
- Umhängen des Strassensammlers bei KS 26.6
- Neubau des Kontrollschachts KS 28.2 mit Regulierverschieber
- Bau der Haltung vom KS 28.2 zum neuen KS 28.1 mit 300 mm Durchmesser
- Rück-, resp. Umbau der RE 25 zum KS
- Aufhebung der Kanalnetzentlastungen der RE 25 und 30

6.4 Geometrie Regenbecken

Die Beckengeometrie wird so gewählt, dass die Kriterien für den Sedimentationsraum nach der Technischen Richtlinie STORM eingehalten werden (Tabelle 8). Auf Grund der Anordnung im Nebenschluss resultiert der kritische Beckendurchfluss aus der Weiterleitmenge der Vorentlastung und der Weiterleitmenge des Regenbeckens.

$$Q_{\text{krit}} = Q_{\text{an, Vorentlastung}} - Q_{\text{an, RB}} = 533 \text{ l/s} - 243 \text{ l/s} = 290 \text{ l/s}$$

Die Dimensionierung erfolgt mit der Software REBEKA DIM (Version 1.2.15). Unter Einhaltung aller Randbedingungen nach STORM resultiert folgende Beckengeometrie (S = Sedimentationsraum):

Sedimentationsraum			Beckenabmessung insgesamt		
V _s	111	m ³	V	170	m ³
B _s	4.5	m	B	4.5	m
L _s	19.0	m	L	21.0	m
H _s	1.3	m	H	1.8	m
L _{KÜ}	4.5	m			
L _{Einlauf}	1.0	m			
L _{Auslauf}	1.0	m			
H _{Schlammstapel}	0.5	m			

Tabelle 4: Randbedingungen für die Geometrie des Sedimentationsraums nach STORM

Kennwert	Empfehlung STORM	RB Remetschwil Q _{krit} = 290 l/s
Geometrie Sedimentationsraum L/H	10 < L/H < 15	14.62
Geometrie Sedimentationsraum L/B	3 < L/B < 4.5	4.22
Geometrie Sedimentationsraum B/H	2 < B/H < 4	3.46
Hydraulische Oberflächenbelastung	LxB > Q _{krit} /v _s	86 > 73
Horizontale Fließgeschwindigkeit	v _{hor, max} < 0.05 m/s	0.05 m/s

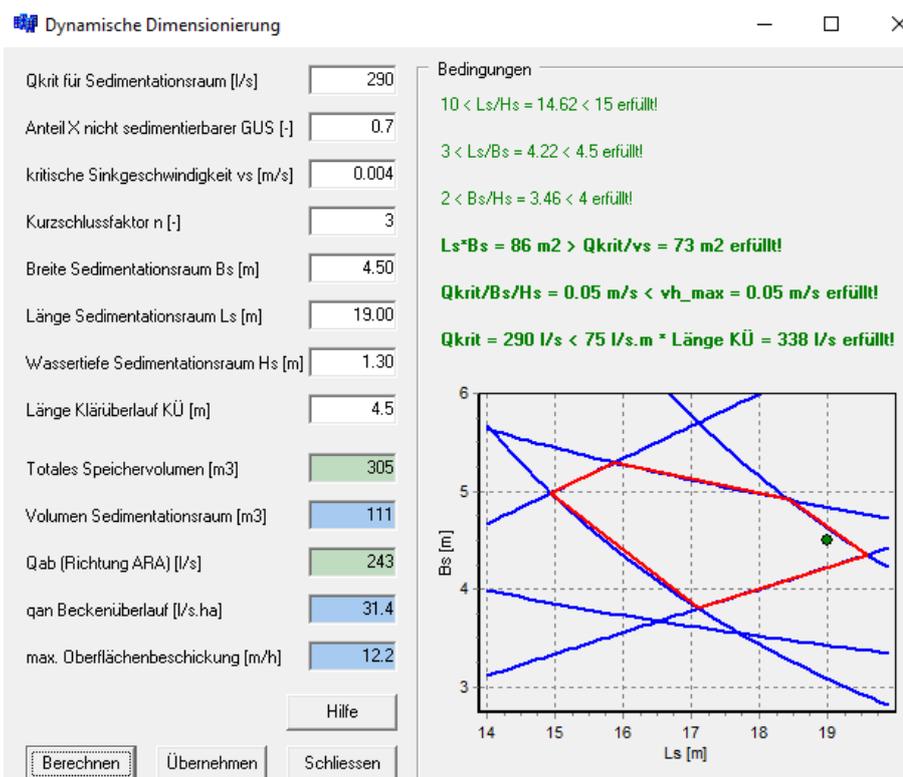


Abbildung 3 REBEKA DIM, Hydraulische Nachweisgrößen RB Remetschwil

Die Geometrie des RB Remetschwil ist alleine mit dem Speichervolumen des Klärbeckens von 170 m³ nicht innerhalb der Bedingungen. Die Nutzung von 135 m³ als Speichervolumen im vorhandenen Kanal zusätzlich zum Klärbecken führt zu einem Gesamtvolumen von 305 m³ und zu einer sehr tiefen Entlastungsdauer von durchschnittlich 6 Stunden pro Jahr und einem sehr guten Abscheidegrad von über 95%.

6.5 Trockenwetterabfluss

Der Trockenwetterabfluss der Teilgebiete A und B (+ C) vereinigt sich bei KS 31 und fließt weiter zur KS 28 in Richtung ARA. Der Trockenwetterabfluss gelangt somit nicht in das Klärbecken, die Anordnung ist im Nebenschluss. Der Trockenwetterabfluss hat einen Durchfluss von Q_{TW} = 140 l/s. Bei Regenwetter wird der Abfluss im KS 28.2 mittels eines Regulierschiebers auf die im GEP Remetschwil für das ursprünglich geplante Regenbecken vorgesehene Weiterleitmenge von 243 l/s gedrosselt. Dies bewirkt, dass der Kanalabschnitt NW 1'200 mm vom KS 32.2 bis zum KS 31 als Staukanal mit 135 m³ Inhalt genutzt wird.

6.6 Einlauf zum Klärbecken

Im Kontrollschacht KS 32.2 befindet sich der Überlauf zum neuen Regenbecken. Steigt bei Regenwetter der Wasserspiegel im Staukanalbereich bis über die Kote der Überlaufkante auf Höhe 519.80 müM an, gelangt das Abwasser über eine neue Zuleitung NW 1200 ins Regenbecken.

Eine Tauchwand beim Einlauf sichert eine gleichmässige Durchströmung des Beckens.

6.7 Entleerung des RB

Das Regenbecken kann im Freispiegel entleeren. Nach dem Regenereignis (Zufluss < Q_{an}) wird der Inhalt des Beckens über den Elektroschieber direkt in die Ableitung zur ARA entleert. Der Elektroschieber ist in einem Schacht beim Auslauf des Regenbeckens untergebracht, der vom Betriebsgebäude her zugänglich ist.

6.8 Reinigungseinrichtung

Um das Becken nach der Nutzung zu reinigen, wird eine Spülkippe installiert. Damit werden abgesetzte Abwasserinhaltsstoffe weggeschwemmt. Zusätzlich wird im Betriebsraum ein Schlauchhaspel installiert, welcher eine Nachreinigung erlaubt.

6.9 Klärüberlauf (Regenbeckendurchfluss)

Der Klärüberlauf mit einer Länge von 4.50 m wird auf einer Wehrhöhe von 518.70 müM. angeordnet. Damit kann auch die Anforderung nach STORM an den Beckenüberlauf $Q_{krit} < 75 \text{ l/s m} \cdot L_{ÜK}$ eingehalten werden.

Daraus ergibt sich bei einer mittleren Wassertiefe von 1.80 m eine Sohlenlage von 516.90 müM. und eine maximale Wasserspiegellage von 519.30 müM. im Regenbecken.

Der Schwimmstoffrückhalt beim Klärüberlauf wird mittels einer Kulissentauchwand gewährleistet. Tabelle 5 zeigt die hydraulischen Emissionswerte des Klärüberlaufs. Mit den Dimensionierungsregeln nach STORM springt der Klärüberlauf ca. 10-mal pro Jahr an, die Entladungsdauer beträgt 6.1 Stunden pro Jahr.

Tabelle 5: Hydraulische Emissionswerte des Klärüberlaufs

Bauwerk	Q_{an} (l/s)	Spezifische Entlastungsmenge ($\text{m}^3/\text{ha}_{red}$)	Entladungsdauer (h/a)	Anzahl Entladungen (#/a)
Klärüberlauf	243	442.9*	6.1	10

*spez. Entlastungsmenge = $7 \cdot 530 \text{ m}^3$ (Entlastungsvolumen/a) / 17 ha (Abflusswirksame Fläche Mischkanalstation) = 442.9

Das Becken wird aber weit häufiger teilweise gefüllt und dient als Pufferspeicher. Das darin zurückgehaltene stark verschmutzte Regenwasser wird nach dem Regenereignis der Abwasserreinigungsanlage zugeleitet.

6.10 Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter (ABR)

6.10.1 Bemerkungen zur Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter

Die Richtlinie ABR ersetzt die bestehende BAFU-Wegleitung „Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen“, sowie die beiden VSA-Richtlinien „Regenwasserentsorgung“ und „STORM-Richtlinie“ aus dem 2007. Das Hauptziel der Zusammenführung ist die Harmonisierung der bestehenden Richtlinien, um Widersprüche aufzulösen und klarzustellen, wann welche Prüfkriterien anzuwenden sind. Die neue Richtlinie ABR definiert, wann welche Methodik, emissionsorientierter oder immissionsorientierter Ansatz, unter Berücksichtigung der wichtigsten und aktuellsten Erkenntnisse anzuwenden ist.

Die neue Richtlinie ABR ermöglicht eine Vereinfachung der Methoden wo möglich (siehe Abbildung 4, vereinfachte Zulässigkeitsprüfung: Ist eine Massnahmenprüfung nach STORM notwendig?).

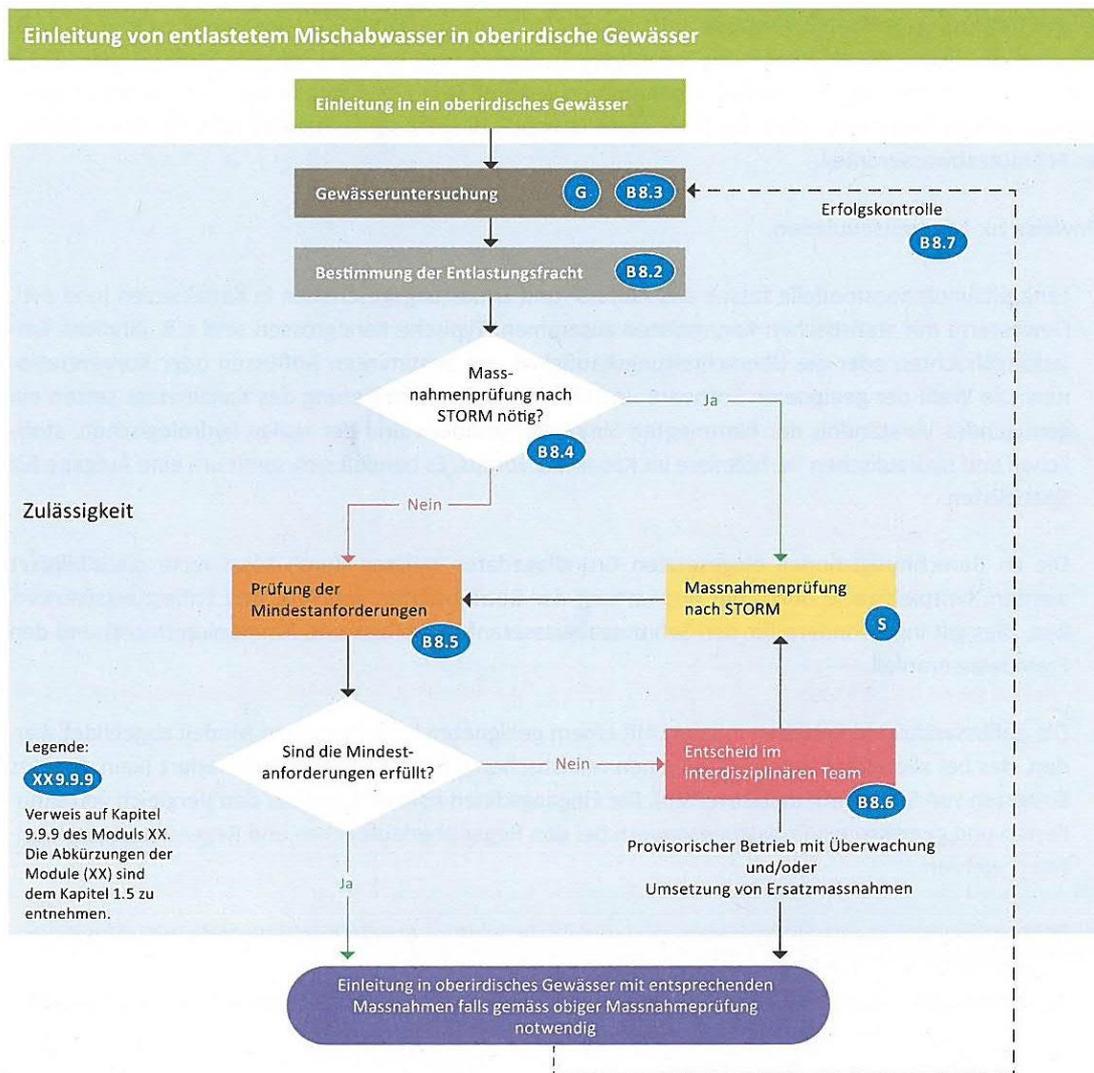


Abbildung 4 Vorgehen Richtlinie ABR

Für die Zulässigkeitsprüfung werden die beiden Instrumente „Bestimmung der Entlastungsfracht“ und „Gewässeruntersuchung“ kombiniert.

6.10.2 Massnahmenprüfung nach STORM

Die vorhandenen Defizite der bestehenden Regenentlastungen und der Handlungsbedarf für ein Regenbecken wurden im GEP 1. Generation ausgewiesen. In Ergänzung zu den Untersuchungen aus dem GEP führen wir für das RB Remetschwil eine Massnahmenprüfung nach STORM durch. Dies dient der Bestätigung der Massnahme inkl. Bemessung nach der neuen Richtlinie.

Vor einer Massnahmenprüfung sind betriebliche Systemoptimierungen zu prüfen, mit dem Ziel, die festgestellten Gewässerschutzdefizite zu beheben. Erst nach der Umsetzung der Massnahmen wie Neueinstellung von Drosselorganen, Abstimmung der Regenbeckenentleerung oder Optimierung von Steuerungen sind mit der STORM-Methodik weitergehende Massnahmen zu prüfen.

Eine Massnahmenprüfung nach STORM ist durchzuführen, wenn mindestens einer der folgenden Punkte erfüllt ist:

- Die Gewässeruntersuchung zeigt einen grossen Einfluss der Mischabwasserentlastung.
- Die spezifische Entlastungsfracht liegt bei einer Einleitstelle über einem für das Gewässer als kritisch beurteilten Wert. Die Grössenordnung von 500 (kg/a)/(m³/s) dient dabei als Orientierungswert. Die spezifische Entlastungsfracht wird bestimmt, indem die mittels Langzeitsimulation berechnete Entlastungsfracht durch den mittleren jährlichen Abfluss (Q₁₈₂) des aufnehmenden Gewässers geteilt wird.
- Es ist eine neue Mischabwassereinleitstelle geplant oder eine deutliche Erhöhung der Entlastungsmenge bzw. -fracht bei einer bestehenden Einleitstelle, z.B. weil die Weiterleitmenge deutlich gedrosselt werden muss.

Weiter wird eine Massnahmenprüfung nach STORM empfohlen, wenn mind. zwei der folgenden Punkte erfüllt sind:

- Die Gewässeruntersuchung zeigt einen mittleren Einfluss der Mischabwasserentlastung.
- Das Mischabwasserentlastungsbauwerk entspricht nicht dem Stand der Technik gemäss Modul DB.
- Anforderung bezüglich Überläufe von Hochwasserentlastungen (nicht mehr als 30 Kalendertage pro Jahr, gesamte Überlaufdauer von nicht mehr als 12 Stunden pro Jahr)

Für die Immissionsberechnungen (stochastische Berechnung mittels Rebeka 2) wurde als Basisabfluss der Gewässerabfluss Q₁₈₂ verwendet. Da einige Gewässer im Einzugsgebiet trocken fallen und somit Q₃₄₇ = 0 l/s ist, wurde dies aufgrund einer Sensitivitätsanalyse entschieden. Die Sensitivitätsanalyse zeigt, dass mit Basisabfluss = Q₁₈₂ die Unterschreitungswahrscheinlichkeit ca. 5-10% steigt, was die Entscheidungsfindung jedoch im vorliegenden Fall nicht massgebend beeinflusst.

Die Anforderungen an die Funktionsweise der Hochwasserentlastungen und Regenbecken und somit die zulässigen Einleitungen in die Vorfluter werden durch das Modul DB, Kapitel 5.5 respektive 6.7 der Richtlinie ABR, VSA, 2019, vorgegeben.

Anforderungen Durchlaufbecken

Bei Durchlaufbecken wird die Sedimentationsleistung des Sedimentationsraums überprüft. Dabei werden geometrische und hydraulische Grössen mit den Dimensionierungswerten gemäss der Richtlinie ABR Modul DB verglichen. Es ist ein Abscheidegrad während der Entlastung von mindestens 25% anzustreben.

Der Jahreswirkungsgrad bezüglich GUS soll mindestens 80% erreichen. Zwischen 60-80% ist eine Massnahmenplanung im Rahmen einer Gesamtbetrachtung erforderlich. Liegt der Jahreswirkungsgrad <60% liegt ein dringender Handlungsbedarf vor.

6.10.3 Hydraulische und geometrische Nachweisgrössen

Die Anforderungen an das Durchlaufbecken sind in Abschnitt 6.10.1 definiert.

Tabelle 6: Jahreswirkungsgrad des RB Remetschwil bzgl. GUS

			Rebeka 2	Rebeka Dim
A) Entlastete GUS pro Jahr	A	kg	405	482
B) Gesamter GUS-Zufluss bei RW pro Jahr	B	kg	11'705	11'707
C) Jahres-Wirkungsgrad	C*	-	0.97	0.96

* C=1-A/B

Die Nutzung von 135 m³ als Speichervolumen im vorhandenen Kanal zusätzlich zum Klärbecken von 170 m³ führt zu einer weiteren Reduktion der GUS-Emissionen und ermöglicht einen sehr hohen Jahreswirkungsgrad von 96%. Das Durchlaufbecken ist für das betrachtete Einzugsgebiet geeignet.

Kritischer Klärüberlauf

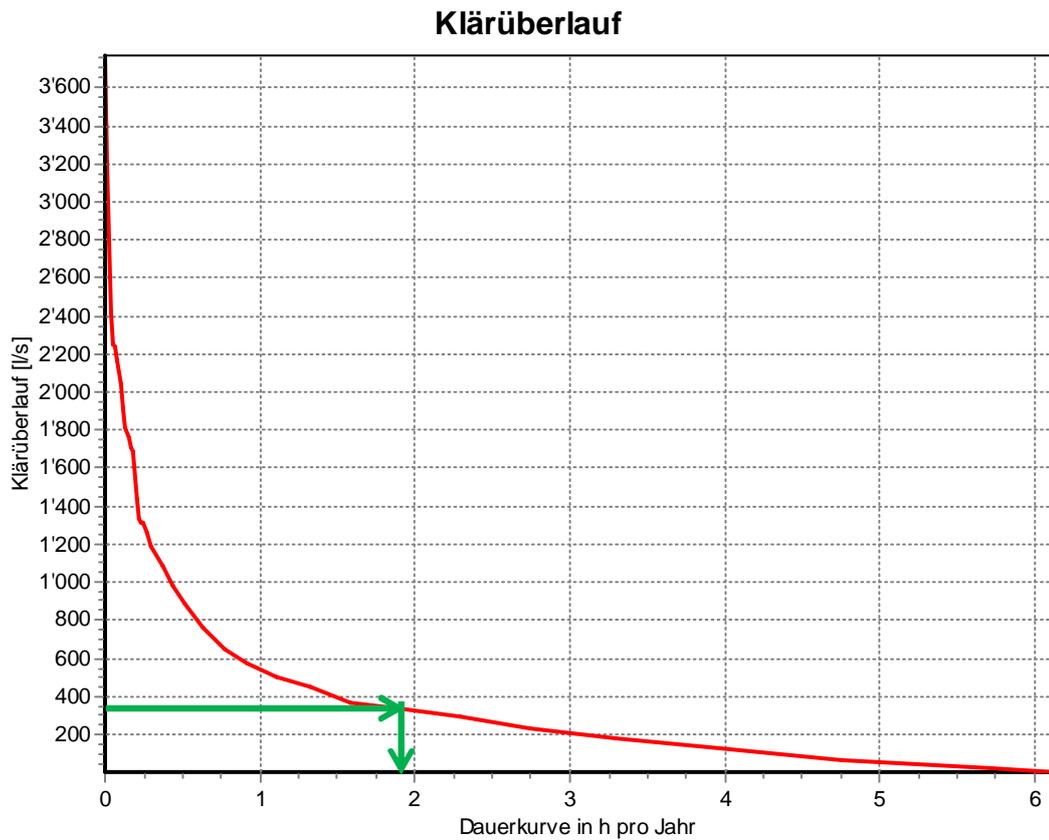


Abbildung 5 REBEKA DIM, Entlastungsverteilung Klärüberlauf RB Remetschwil

Gemäss ABR Modul DB, Kap. 6.7 beträgt der **kritische Klärüberlauf** $4.5 \text{ m} \times 75 \text{ l/(s} \cdot \text{m)} = 337.5 \text{ l/s}$. Dieser wird in ca. 33% der Zeit pro Jahr überschritten.

Hydraulische Oberflächenbelastung

Oberflächenbeschickung während Entlastung

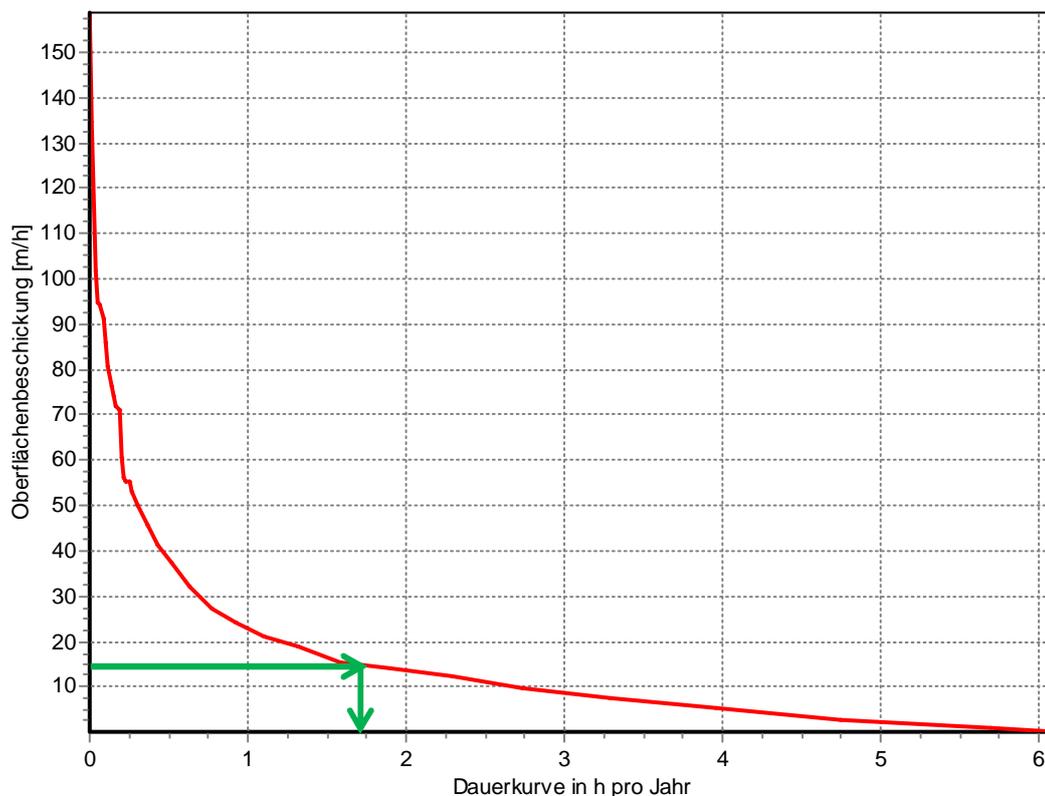


Abbildung 6 REBEKA DIM, Oberflächenbeschickung ($=Q_{krit} / (L*B)$)

Die **hydraulische Oberflächenbelastung** sollte folgende Zielgrösse / Bedingung einhalten:

$$\text{Bedingung } LxB > Q_{krit}/v_s$$

LxB		Q_{krit}/v_s
86	>	1125

Das bedeutet, dass während der Entlastung über den Klärüberlauf nicht genügend Partikel sedimentieren können. Damit diese Bedingung eingehalten werden kann, darf der Durchfluss durch das Regenbecken nicht mehr als 344l/s betragen. In 72% der Zeit/a wird dies eingehalten.

Horizontale Geschwindigkeit während Entlastung

horizontale Geschwindigkeit während Entlastung

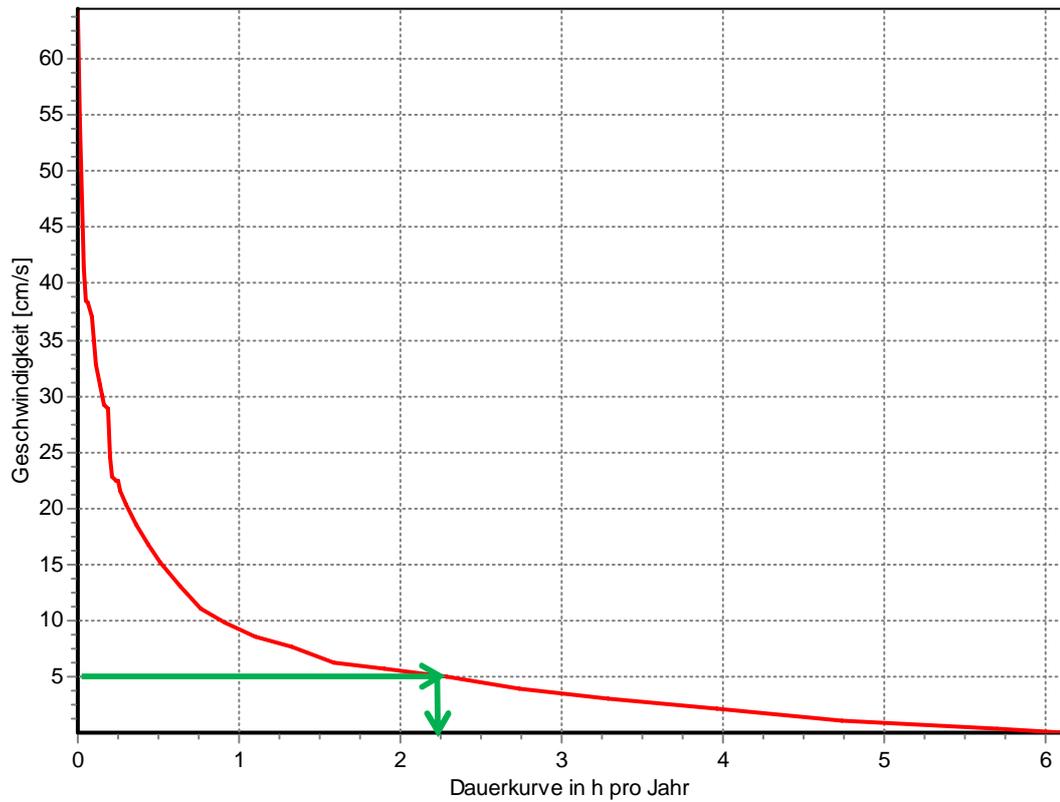


Abbildung 7 REBEKA DIM, Horizontale Geschwindigkeit, RB Remetschwil

Die **horizontale Fließgeschwindigkeit** sollte folgende Zielgrösse / Bedingung einhalten:
 $v_{hor,max} < 0.05 \text{ m/s}$. In über 64% der Zeit/a wird dies eingehalten.

Abscheidegrad während Entlastung

Abscheidegrad während Entlastung

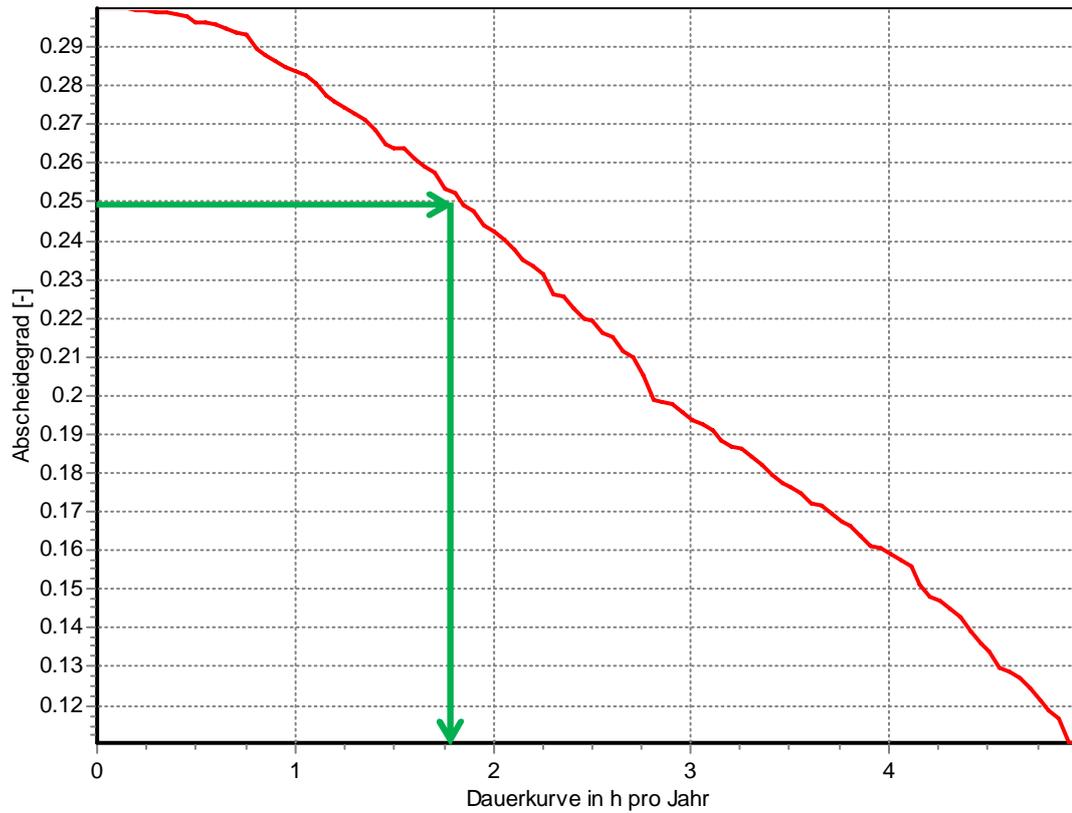


Abbildung 8 REBEKA DIM, Abscheidegrade, RB Remetschwil

Der Minimalwert für den Abscheidegrad von 25% wird ca. 1.8 h erreicht. Während 30% der Zeit wird der Minimalwert erreicht oder überschritten.

6.10.4 Notwendigkeit der Massnahmenprüfung nach STORM

Bei Nicht-Erfüllung der Kriterien ist, sofern die Mindestanforderung erfüllt ist, keine Massnahmenprüfung nach STORM durchzuführen. Je nach Kriterium müssen ein oder mehrere Punkte erfüllt bzw. überschritten sein, sodass eine Massnahmenprüfung nach STORM durchzuführen ist.

Die spezifische Entlastungsfracht NH_4 wird gemäss Modul B Kapitel 8.4 bestimmt, indem die berechnete Entlastungsfracht durch den mittleren jährlichen Abfluss des Gewässers geteilt wird. Der Wert der Entlastungsfracht kann aus dem Anhang 3 entnommen werden.

Die einfachen Erfolgskontrollen vom 14.06.2019 (AfU) und 04.02.2021 (Porta AG) zeigen für die Einleitstelle der RA25 einen mittleren bis grossen Einfluss, bei der RA30 ist der Einfluss nicht quantifizierbar (Dolung oberhalb). Bei beiden Einleitstellen wurden vereinzelt bis viele Feststoffe aus der Siedlungsentwässerung gefunden.

Tabelle 7: Prüfung Notwendigkeit der Massnahmenprüfung nach STORM

Kriterium	Erfüllung	Bauprojekt
Gewässeruntersuchung spezifische Entlastungsfracht NH_4 ¹ Neue Einleitstelle	grosser Einfluss $\geq 500 \text{ (kg/a)/(m}^3\text{/s)}$ ja	grosser Einfluss ²⁾ 113.2 nein
1 oder mehr Punkte erfüllt		Ja
Gewässeruntersuchung Nichteinhaltung Stand der Technik Modul DB	mittlerer Einfluss ja	grosser Einfluss ²⁾ nein
2 oder mehr Punkte erfüllt bzw. überschritten		Nein

¹ Q_{182} Dorfbach = $0.005 \text{ m}^3\text{/s}$

² Im Ist-Zustand

Mit dem Bau des Regenbeckens wird auch der heute fehlende oder schlecht funktionierende Schwimmstoffrückhalt erstellt, womit der Gewässerzustand stark verbessert wird.

6.10.5 Mindestanforderung der Entlastung nach Modul STORM

Die Mindestanforderung ist als Werkzeug konzipiert, um das Auffüllen der Gewässer mit Stoffen zu vermeiden, die mit dem heutigen Wissensstand nicht aufgrund ihrer Immissionswirkung im Gewässer beurteilt werden können.

Die Mindestanforderung für alle Bauwerke besagt, dass der maximale Entlastungsanteil von Ammonium nicht mehr als 2% der jährlichen Gesamtfracht betragen darf, welche über das Schmutzabwasser eingetragen wird.

Tabelle 8: Überprüfung der Mindestanforderung nach Modul STORM für das RB

Kriterium	Anforderung	RB Remetschwil $Q_{an} = 243 \text{ l/s}$
Entlastungsanteil Ammonium	< 2%	0.03%

Die Berechnungen mit RebeKa Dim ergeben einen Anteil entlastetes Ammonium von unter 0.1 %. Dieser gute Wert wird in erster Linie aufgrund der grossen Weiterleitmenge Q_{ab} erreicht. Damit wird der obere Bereich des Dorfbachs geschont. Ein Teil des weiter geleiteten Ammoni-ums wird in Stetten via RB Stetten entlastet, ein weiterer Teil kurz vor der ARA. Im Rahmen der

vorliegenden Studie und in Anbetracht der Deutlichkeit, mit der der Grenzwert eingehalten ist, wird darauf verzichtet, die Nachweise für das RB Stetten zu führen. Die Gesamtbetrachtung muss im Rahmen des Verbands-GEP 2. Generation erfolgen. Aufgrund der sinnvollen Konzeption mit Nutzung des vorhandenen Kanals als Speicherkanal und neuen Regenbeckens stellen sich bezüglich der Wirksamkeit der Vorbehandlung auch bezüglich Ammoniums keine weiteren Fragen. Auch bietet die Lösung genug Reserven, um auch bei einer allfälligen Reduktion der Weiterleitmenge im Rahmen des VGEP 2. Generation die Vorgaben bez. Ammonium weiterhin einhalten zu können.

Aufgrund der sehr geringen NH₄-N Emissionen verzichten wir auf eine Berechnung der Ammoniak-Immissionen mit Rebeka II.

6.11 Betriebsgebäude

Damit die Steuerung und die übrigen Betriebseinrichtungen vorschriftsgemäss und zweckdienlich untergebracht werden können, ist ein Betriebsgebäude notwendig. Das Betriebsgebäude wird oberirdisch auf dem neuen Becken angeordnet.

Die Erschliessung mit Strom und Trinkwasser ist sicherzustellen.

6.12 Beckensteuerung und Überwachung

Die Überwachung und Steuerung des RB im Havariefall sollen von der ARA Stetten aus erfolgen können. Das RB wird mit den entsprechenden Messsystemen ausgerüstet. Die Beanspruchung des Beckens und die Überlaufhäufigkeit, sowie die Entlastungsdauer werden erfasst. Die Entlastungsdetektion erhöht die Genauigkeit der errechneten Mengen.

Die Steuerung soll mit je einer Niveaumessung im Ablauf (Detektion der Überfallkante) und im Becken erfolgen.

6.13 Weitere Installationen

Belüftung: Die Belüftung soll einen (mindestens) 5fachen Luftwechsel gewährleisten. Dies ist nur notwendig, wenn Unterhaltsarbeiten im Regenbecken oder im Schieberschacht gemacht werden.

Licht: Für anfallende Unterhaltsarbeiten und Kontrollgänge ist das Regenbecken sowie das Betriebsgebäude mit Licht auszustatten. Eine Kopplung des Lichts mit der Belüftung wäre sinnvoll.

Einstieg: Gemäss SUVA-Vorschriften ist für den Einstieg eine Treppe mit ausreichendem Winkel (keine Leiter) zu installieren. Somit ist bei einem Unfall ein Abtransport mittels Tagbare möglich. Aus Hygienegründen soll eine Schwimmtreppe eingebaut werden, welche unabhängig vom Füllstand des Beckens vor Verschmutzung geschützt ist.

Amphibienausstieg: Am tiefsten Punkt des Beckens wird ein Amphibienausstieg erstellt.

6.14 Koordination mit anderen Projekten, Werkleitungen

6.14.1 Grundeigentümer und Bewirtschafter

Mit Grundeigentümern und Bewirtschaftern wird bezüglich Nutzungseinschränkungen und Abgeltungen Rücksprache genommen.

6.14.2 Entsorgungsstelle

Südwestlich des neuen Regenbeckens Remetschwil ebenfalls auf der Parz. 178, zwischen dem Becken und der Strasse Im Goger soll eine neue Entsorgungsstelle der Gemeinde Remetschwil erstellt werden. Zwischen Becken und Entsorgungsstelle soll ein ca. 3 m breiter Weg als Ver-

bindung erstellt werden. Mit dem Projekt ist die mrose Bauingenieure GmbH, Baden beauftragt. Die beiden Projekte müssen miteinander koordiniert werden.

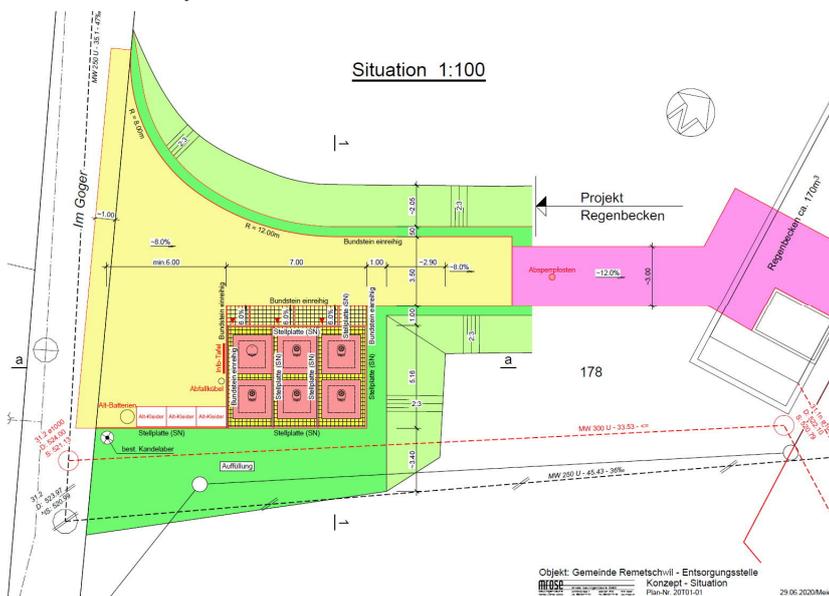


Abbildung 9 Entsorgungsplatz, mrose Bauingenieure GmbH 2021
Plan noch nicht definitiv

6.15 Werkleitungen

Die Positionierung des Beckens sowie der Zu- und Ableitungen zum Becken sind so gewählt, keine anderen Werkleitungen verlegt werden müssen.

6.16 Hausanschlüsse

Wenige Hausanschlüsse und Regenwassersammler (Einlaufschächte) von Strassen sind an den neuen Zulaufkanal anzuschliessen, resp. von der alten, parallel verlaufenden Leitung umzuhängen.

6.17 Gewässerschutz

Das Bauwerk befindet sich ausserhalb von Gewässerschutzbereichen in der Zone \ddot{U}_B .

Der Dorfbach Busslingen wird durch die Erstellung der neuen Entlastungsleitung DN 1000 aus dem Regenbecken betroffen. Mit dem geplanten Regenbecken verbessert sich die gewässerökologische Situation für den Dorfbach Busslingen. Das Einleitungsbauwerk wird naturnah in das bestehende Ufer integriert. Auf die Verwendung von harten Verbauungsmaterialien (z.B. Beton) wird verzichtet. Die Einleitung wird mit den zuständigen Fachstellen im Detail besprochen.

Die bisherigen Entlastungsleitungen der RE 25 und RE 30 werden zu Kontrollschächten umgebaut, wodurch sich der Einfluss auf das Gewässer reduziert.

6.17.1 Erfolgskontrolle / Gewässeruntersuchungen

Mit dem Bauprojekt sind die Nachweise gemäss neuer VS-RiLi Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter für das gesamte Einzugsgebiet des Dorfbaches durchzuführen (zusätzlicher Einbezug RB Dorf sowie HE 5 und He 4 in Stetten / idealerweise inkl. RB ARA Stetten).

Vor Bau des RB Remetschwil werden im Bereich der neuen Einleitung 4 Zustandsaufnahmen durchgeführt, um den Zustand des Gewässers vor Umsetzung der Massnahmen gemäss GEP

aufzunehmen. Nach der Umsetzung der Massnahmen wird eine Gewässeruntersuchung durchgeführt.

6.17.2 Monitoring Einleitungen DBVU

Im Rahmen des Einzugsgebiet bezogenen Monitoring der Wasserqualität in der Region unteres Reusstal, Limmattal und Reppischtal zur Untersuchung der Auswirkungen von Siedlungsetnwässerung vom Dezember 2019 des DBVU wurden die beiden rückzubauenden Hochwasserentlastungen HE 25 und HE 30 untersucht:

HE 25

Die bestehende Hochwasserentlastung RU 25 wurde am 14. Juni 2019 einige Tage nach stärkeren Regenfällen eine Probenahme an drei Stellen E274, E 275 (unterhalb Einleitung, Dorfbach) und E276 (oberhalb Einleitung, Bifangbach neu ausgedohlt) durch das DBVU untersucht. Die Hochwasserentlastung RU 25 Remetschwil beeinträchtigt den Bifang- und Dorfbach im äusseren Aspekt nicht. Auch hinsichtlich der Gesamtbelastung und der organischen Belastung hat die Einleitung RU 25 auf den schon erheblich vorbelasteten Dorfbach keinen erkennbaren Einfluss. Die Einmündung des Bifangbachs hat eine Verdünnung mit sauberem Wasser zur Folge.

		Stellen		
		E274	E276	E275
Datum		14.06.19	14.06.19	14.06.19
Beurteilungskriterien	Schlamm	kein	kein	kein
	Trübung	keine	keine	keine
	Verfärbung	keine	keine	keine
	Schaum	wenig mittel	kein	kein
	Geruch	kein	kein	kein
	Kolmation	leicht mittel	leicht mittel	leicht mittel
	Feststoffe	keine	keine	keine
	Eisensulfid	0%	0%	0%
	Het. Bewuchs	kein	kein	kein

Abbildung 10 Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspekts im Bifangbach im Bereich der Einleitung HE 25 nach erfolgten Hochwasserereignissen.

HE 30

Unterhalb der Hochwasserentlastung RU 30 wurde am 14. Juni 2019 eine Probenahme an den Stellen E277 und E274 durchgeführt. Die Probenahmestellen liegen ca. 20 m bzw. 160 m unterhalb der Einleitung. Die Entlastung RU 30 Remetschwil beeinträchtigt den Dorfbach im äusseren Aspekt. Der Zustand der oberen Stelle ist dabei als besser einzustufen, als der untere.

		Stellen	
		E277	E274
Datum		14.06.19	14.06.19
Beurteilungskriterien	Schlammabildung	wenig mittel	kein
	Trübung	keine	keine
	Verfärbung	keine	keine
	Schaum	kein	wenig mittel
	Geruch	kein	kein
	Kolmation	leicht mittel	leicht mittel
	Feststoffe	keine	keine
	Eisensulfid	0%	0%
	Het. Bewuchs	kein	kein

Abbildung 11 Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspekts im Dorfbach im Bereich der Einleitung HE 30 nach erfolgten Hochwasserereignissen.

7 Bauausführung

7.1 Allgemein

Der Bau des Regenbeckens kann im freien Feld erfolgen. Die Zu- und Ableitung queren die Bachleitung des Dorfbaches Busslingen. Die Gewässerquerungen werden so geführt, dass sie eine spätere Revitalisierung bzw. Offenlegung des Gewässers nicht einschränken oder verhindern. Die Gestaltung von flachen Uferböschungen und einer natürlichen Sohle soll gewährleistet bleiben. Die Leitungen werden deshalb im Gewässer- und Böschungsbereich möglichst tief und flach verlegt.

Leitungen innerhalb landwirtschaftlicher Nutzflächen werden so verlegt, dass sie mit min. 0.8 m durchwurzelbarem Material überdeckt sind.

Die Zufahrt zur Baustelle erfolgt über „im Goger“ und die Baupiste im Bereich der neu zu erstellenden Zufahrt zum Regenbecken.

Die Anlageteile der rückzubauenden Bauten (Überlaufbauwerke und Schächte) werden auf eine Mindesttiefe von 1.5 m unter Endgestaltungsterrain entfernt.

7.2 Baugrund

Beim Baugrund handelt es sich um tragfähiges Moränenmaterial, genauer um einen Moränenwall des Würm-Maximums. Erfahrungsgemäss ist in Moränen auch mit dem Auftreten von Steinen, Blöcken und Findlingen zu rechnen.

Gemäss Kataster der belasteten Standorte (AGIS) ist die Parz. 178, auf der das neue RB erstellt wird, keine Altlastenverdachtsfläche.

Auf Parz. 175 befindet sich die Kehrlichtdeponie im Bachtobel (AA4039.0004-1), die als überwachungsbedürftig klassifiziert ist. Der Bifangbach wurde offen- und umgelegt, damit er den Deponiekörper nicht mehr kreuzt. Die Entlastungsleitung sowie das Einlaufbauwerk der aufzuhebenden RE 25 befinden sich ausserhalb des Deponiekörpers, der durch den Rückbau dadurch nicht beeinflusst wird.

7.3 Wasserhaltung

Bei der Erstellung des Regenbeckens ist kein Grundwasser zu erwarten.

7.4 Verkehrsregelung

Bei der Erstellung des Anbaus mit Drosselschieber beim KS 28.1 und des Um- und Anbaus beim KS 33 in der Hauptstrasse K411 kommt es zu temporären Einschränkungen und der Verkehr wird einspurig geführt. Es wird eine Verkehrsregelung eingesetzt.

Durch den Bau des RB Remetschwil entstehen keine Verkehrseinschränkungen.

7.5 Dichtheitsprüfung

Grundsätzlich sind alle Leitungen auf Dichtheit zu prüfen.

Über jede durchgeführte Dichtheitsprüfung ist ein Protokoll zu führen. Die Protokolle sind von einer Aufsichtsperson zu visieren und der Abteilung für Umwelt mit dem Abnahmebericht zuzustellen.

Für die Durchführung einer Dichtheitsprüfung sind die Norm SIA 190 und die VSA-Richtlinie "Dichtheitsprüfungen an Abwasseranlagen" vom März 2002 massgebend. Grundsätzlich ist die Wasserprüfung von Schacht zu Schacht anzuwenden.

7.6 Dienstbarkeiten

Die Dienstbarkeiten der neu zu erstellenden Zu- und Ablaufleitungen auf der Parz. 177 (Herr Itel Peter, Busslingerstrasse 1, 5452 Oberrohrdorf) sind zu regeln.

Die Parz. 178, auf der das RB Remetschwil erstellt wird, befindet sich im Besitz der Einwohnergemeinde Remetschwil.

7.7 Bewilligungen und Genehmigungen

Das vorliegende Projekt wurde bereits als Vorprojekt dem AfU vorgestellt. Eine Baubewilligung wurde in Aussicht gestellt.

8 Baukosten / Finanzierung

Der Kostenvoranschlag wurde auf der Preisbasis März 2021 ermittelt. Die Genauigkeit liegt nach sia HO 103, Art. 4.2.3 bei +/- 10%.

Der detaillierte Kostenvoranschlag befindet sich im Anhang 1.

Der Gemeindeversammlung vom . Juni 2021 wird ein Verpflichtungskredit zu Lasten der Abwasser-
kasse von 1'460'000.— CHF, inkl. MwSt. beantragt.

1. Bauvorbereitung	CHF		12'000.00
2. Baukosten			950'000.00
2.1 Allgemein	CHF	50'000.00	
2.2 Werkleitungen	CHF	40'000.00	
2.3 Erstellung Regenbecken	CHF	230'000.00	
2.4 Ausrüstung Regenbecken	CHF	225'000.00	
2.5 Erstellung Zu- und Ableitungen	CHF	370'000.00	
2.6 Strassenreparatur	CHF	35'000.00	
Total Baukosten	CHF		962'000.00
3 Baunebenkosten	CHF		261'000.00
4 Landerwerb, Sonstiges	CHF		9'100.00
5 Reserve, Unvorhergesehenes	CHF		123'500.00
Total Kostenvoranschlag	CHF		1'355'600.00
Zuzüglich Mehrwertsteuer 7.7% (gerundet)	CHF	104'400.00	
Gesamttotal Gemeinde	CHF		1'460'000.00

9 Weiteres Vorgehen/Termine

- | | |
|----------------------------------|--------------------------|
| - Baukreditvorlage | Juni 2021 |
| - Baubewilligungsverfahren | Herbst – Winter 2021 |
| - Submission, Ausführungsplanung | März 2022 – Juni 2022 |
| - Ausführung | August 2022 – April 2023 |
| - Inbetriebnahme | Frühsommer 2023 |

Freundliche Grüsse

Lea Mühle
Projektmitarbeiterin

Eduard Keller
Niederlassungsleiter

Anhang

Anhang 1 Kostenvoranschlag detailliert

Anhang: 1
Gemeinde: Remetschwil
Objekt: Regenbecken
Auftrags-Nr 4039PDG101.800
Version: 1

22.03.2021 / Kee

Kostenvoranschlag

1. Bauvorbereitung / Vorleistungen

1.1	Vorprojekt	CHF	-	
1.2	Baugrunduntersuchungen	CHF	5'000.00	
1.3	Topografische Aufnahmen	CHF	1'500.00	
1.4	Bauabsteckung, Profilierung	CHF	1'000.00	
1.5	Bauwesenversicherung	CHF	2'000.00	
1.6	Markierung Werkleitungen im Gelände	CHF	500.00	
1.7	Zustandsaufnahmen, Rissprotokolle	CHF	2'000.00	
				CHF 12'000.00

2. Baukosten

2.1 Allgemein

2.1.1	Baustelleninstallation	CHF	25'000.00	
2.1.2	Rodung, Abbrüche	CHF	5'000.00	
2.1.3	Zäune	CHF	13'000.00	
2.1.4	Umgebungsarbeiten	CHF	7'000.00	
				CHF 50'000.00

2.2 Werkleitungen

2.2.1	Wasserleitung 35m, inkl. Anschlussgebühr	CHF	15'000.00	
2.2.2	EW Rohr 35m, inkl. Anschlussgebühr	CHF	15'000.00	
2.2.3	Kommunikation Funklösung	CHF	10'000.00	
				CHF 40'000.00

2.3 Erstellung Regenbecken

2.3.1	Kulturerdearbeiten	CHF	16'000.00	
2.3.2	Aushubarbeiten, inkl. seitr. Deponie 350m3	CHF	11'000.00	
2.3.3	Wasserhaltung in Baugrube	CHF	10'000.00	
2.3.4	Betonarbeiten			
	- Bodenplatte 40 m3	CHF	22'000.00	
	- Wände 58 m3	CHF	37'000.00	
	- Decke 42 m3	CHF	28'000.00	
2.3.5	Leistungsanschlüsse 2 Stk.	CHF	5'000.00	
2.3.6	Einlaufbauwerk Bach	CHF	15'000.00	
2.3.7	Einbringen der Auffüllung	CHF	14'000.00	
2.3.8	Betriebshäuschen	CHF	45'000.00	
2.3.9	Abstellplatz / Zugang 120m2	CHF	27'000.00	
				CHF 230'000.00

2.4 Ausrüstung Regenbecken

2.4.1	Einbauten			
	- Tauchwand	CHF	7'000.00	
	- Revisionsöffnung für Tauchwand nicht befahrbar	CHF	2'500.00	
	- Revisionsöffnung für Spülkippe	CHF	5'500.00	
	- Bodentor mit schwimmender Treppe	CHF	16'500.00	
	- Spülkippe	CHF	15'500.00	
	- Abdeckung bei Schieberschacht	CHF	4'000.00	
	- Entleerungsschieber	CHF	13'000.00	
	- Abdeckung bei Auslaufschacht	CHF	2'000.00	
2.4.2	Lüftung	CHF	19'000.00	
2.4.3	Messungen	CHF	33'000.00	
2.4.4	Wasser und Strom für Entsorgungsplatz	CHF	9'000.00	
2.4.5	Steuerung und Schaltanlage	CHF	22'000.00	
2.4.6	Elektroinstallationen	CHF	49'000.00	
2.4.7	Anbindung an PLS der ARA Stetten	CHF	27'000.00	
				CHF 225'000.00

2.5 Erstellung Zu- und Ableitungen

2.5.1	Provisorien	CHF	20'000.00	
2.5.2	Überlaufbauwerk KS 32.2			
	Bauarbeiten	CHF	60'000.00	
	Schachtabdeckungen KS 32.2	CHF	5'000.00	
	Stauschild	CHF	40'000.00	
	Havarieschieber	CHF	13'000.00	
2.5.3	Schieberschachtenbau KS 28.2	CHF		
	Bauarbeiten	CHF	5'000.00	
	Schacht mit Abdeckung	CHF	12'000.00	
	Regulierschieber	CHF	13'000.00	
2.5.4	Anpassungen weiterer Leitungen	CHF	5'000.00	
2.5.5	Leitungen			
	- DN 1000 30m Entlastungsleitung Regenbecken	CHF	45'000.00	
	- DN 1200 25m Zuleitung Regenbecken	CHF	37'000.00	
	- DN 300 25m Regenbeckenentleerungsleitung	CHF	20'000.00	
	- DN 300 20m KS 28 - KS 28.1	CHF	10'000.00	
	- DN 300 60m KS 31.2 - KS 33	CHF	30'000.00	
2.5.6	Erstellung Messschacht 28.1 und Verzweigung 26.6	CHF	22'000.00	
2.5.7	Umbau RE 25 und RE 30	CHF	8'000.00	
2.5.8	Umhängen Hausanschlüsse an KS 26.5	CHF	10'000.00	
2.5.9	Rückbau Kontrollschächte und Leitungen	CHF	15'000.00	
				CHF 370'000.00

2.6 Strassenreparatur K 411

2.6.1	- Belagaufbruch inkl. Transport und Gebühren 50 m2	CHF	2'000.00	
	- Aushub- und Einfüllarbeiten, inkl. Transport u. Gebühren 50 m3	CHF	8'000.00	
	- Fundationsschicht 50 m2	CHF	3'000.00	
	- Randsteine 30 m	CHF	5'500.00	
	- Belagsarbeiten 50 m2	CHF	3'000.00	
	- Signalisation und Verkehrsdienst	CHF	13'500.00	
				CHF 35'000.00

3. Baunebenkosten

3.1	Technische Arbeiten, Projekt, Bauleitung	CHF	190'000.00	
3.2	Alllastentechnische Baubegleitung	CHF	2'500.00	
3.3	Landschaftspflegerische Baubegleitung	CHF	1'000.00	
3.4	Statiker	CHF	26'000.00	
3.5	Geotechnik	CHF	6'500.00	
3.6	Prüfingenieur	CHF	3'000.00	
3.7	Spezialisten, Elektroplaner	CHF	18'000.00	
3.8	Öffentlichkeitsarbeit, Infoveranstaltung	CHF	4'000.00	
3.9	Nachführung Werkkataster	CHF	2'000.00	
3.10	Vervielfältigungen, Nebenkosten	CHF	8'000.00	
				CHF 261'000.00

4. Landerwerb

4.1	Geometer	CHF	5'100.00	
4.1	Entschädigung Landeigentümer	CHF	4'000.00	
				CHF 9'100.00

5. Unvorhergesehenes

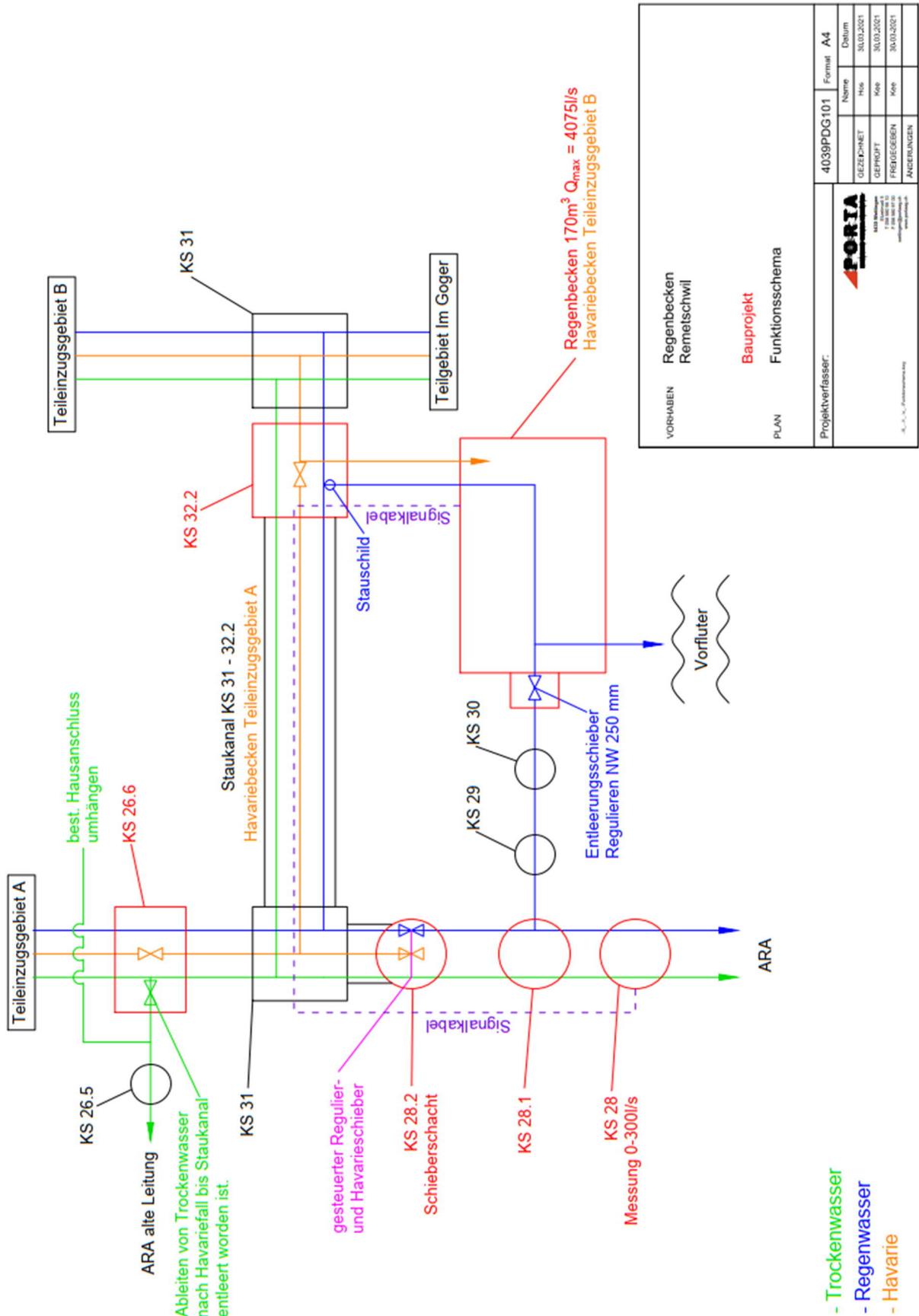
		10%		CHF 123'500.00
Total exkl. MwSt.				CHF 1'355'600.00
7.7% MWST (gerundet)				CHF 104'400.00
Total Kostenvorschlag inkl. MwSt.				CHF 1'460'000.00

Kostengenauigkeit: ± 10% (gemäss SIA 103)

Preisbasis: März 2021

Nicht enthaltene Leistungen: Allfällige Alllastenbeseitigung

Anhang 2 Schematische Darstellung Trocken- u. Regenwetterabfluss, sowie Havariefall



**Anhang 3 Spezifikation des Regenbeckens und
Berechnungsergebnisse Rebeka Dim**