

Steuerungsgruppe «Regionale
Abwasserentsorgung Greifensee»
Wirtschaftlichkeit Variantenvergleich

Auftraggeber

Abwasserverband Gossau-Grüningen

Autoren

Dr. Bernd Kobler, INFRAconcept AG, Bern

Dr. Stefan Binggeli, INFRAconcept AG, Bern

Version

03.06.2026

Disclaimer

Die Inhalte widerspiegeln die Meinung der Autoren. Die Studie wurde mit aller Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Die Autoren haften nicht für Schäden, die durch die Benützung und Anwendung der vorliegenden Publikation entstehen können.

INHALTSVERZEICHNIS

1.	AUSGANGSLAGE	4
2.	AUFTRAG	4
3.	GRUNDLAGEN	5
4.	GRUNDLAGEN UND ANNAHMEN	6
4.1.	Betrachtete Varianten	6
4.2.	Szenarien und Planungshorizont	7
4.3.	Vereinfachungen und Annahmen	7
5.	METHODE	8
5.1.	Kalkulation der Restwerte	8
5.2.	Kosten	9
6.	RESULTATE	10
6.1.	Werterhalt und Restwerte bei Kläranlagen	10
6.2.	Jahreskosten vor 2050	11
6.3.	Jahreskosten ab 2050	12
7.	TRÄGERSCHAFT	13
7.1.	Rahmenbedingungen aufgrund der Wirtschaftlichkeit	13
7.2.	Mögliche Instrumente	14
8.	SCHLUSSFOLGERUNGEN UND WEITERES VORGEHEN	16
 ANHANG		
A.1.	AUSGANGSWERTE DER ARA	17
A.2.	VARIANTEN ZUR ERREICHUNG DER QUALITÄTSZIELE	21
A.3.	KOSTENSCHÄTZUNG DER VARIANTEN	22
A.4.	AUSLEGUNG ARA	23

1. Ausgangslage

Der Greifensee erhielt 1967 die Auszeichnung «schmutzigster See von Europa». Seither hat sich der Zustand zwar verbessert, aber die Nährstoffbelastung aus dem Einzugsgebiet führt nach wie vor zu einer Überdüngung (Eutrophierung) des Sees. Für den Greifensee ist Phosphor der für Algen wachstumslimitierende Nährstoff und eignet sich als Indikator zur Beschreibung des Zustands des Sees. Der grösste Teil des Phosphoreintrags (P) stammt aus Abwasser und Landwirtschaft.

Im Rahmen des Massnahmenplans Wasser im Einzugsgebiet des Greifensees fand eine ganzheitliche Betrachtung dieses Gewässerökosystems statt. Dabei wurden unter anderem Massnahmen definiert, welche die Wasserqualität erhalten und verbessern. Für die Abwasserentsorgung wurden konkrete Massnahmen zur Reduktion des Phosphoreintrags in den Greifensee definiert. Diese Massnahmen betreffen u.a. die Anpassung der Abwassersysteme sowie die Organisationsformen für eine verbesserte Zusammenarbeit zur Abwasserentsorgung.

Die aktuelle Studie der Fa. Hunziker Betatech berechne anhand umfangreicher Stoffsimulationen die Wirkung einer breiten Palette von Massnahmen. Dabei zeigte sich, dass die geforderte Zielgrösse für den P-Eintrag in den Greifensee nur mit einer Kombination verschiedener Massnahmen erreicht werden kann. Im Rahmen der Projektarbeiten wurden deshalb vier Kombinationsvarianten entworfen. Mit allen Varianten kann das Qualitätsziel (P-Eintrag ≤ 1.6 t/a) eingehalten werden.

2. Auftrag

Im Rahmen dieser Arbeit soll die Wirtschaftlichkeit für die verschiedene Massnahmenpakete berechnet werden. Zeithorizont ist dabei das Jahr 2050. Nach erfolgter Berechnung und politischer Wahl der Bestvariante sollen mögliche Modelle einer Trägerschaft aufgezeigt werden.

3. Grundlagen

Als Basis für die Bearbeitung liegen folgende Dokumente vor:

- [1] Entwurf Projektauftrag «Regionale Abwasserentsorgung Greifensee» vom 08.07.2022 (AWEL)
- [2] Protokoll zur Sitzung vom 22.08.2022
- [3] Q_{Dim} ARA Uster auf Basis von Kapazität der ARA und im Kanalnetz, Technischer Bericht. Winterthur, 26. August 2021, Hunziker Betatech AG.
- [4] Greifensee-Phosphoreintrag aus Trennsystem und Mischwassereinleitungen, Studie der Baudirektion des Kantons Zürich (2003).
- [5] Gesamtposphorbelastungen aus ARA im EZG Greifensee, Studie der Baudirektion des Kantons Zürich (2003).
- [6] Investitionsvergleichsrechnung in der Abwasserentsorgung. Empfehlung. VSA (2017)
- [7] Gebührensystem und Kostenverteilung bei Abwasseranlagen. Empfehlung VSA (2017)
- [8] Bericht Regionale Abwasserentsorgung Greifensee, Technischer Bericht, HBT, 2026
- [9] Kostentabelle Variante 0 bis Variante 4 der Fa. Hunziker Betatech vom 01.09.2025 (Anhang: A.3)
- [10] Kosten und Leistungen der Abwasserentsorgung, MDGM-Datenerhebung 2022
- [11] Aktuelle Kostenabrechnungen der Gemeinden und Kläranlagen
- [12] Kosten ZH ARA: Tabellen (2019-2023) des Kantons Zürich
- [13] Analyse Abwasser 2022 AWEL der Kantons Zürich
- [14] Grundlagen Auslegung ARA der Fa. Hunziker Betatech vom 11.07.2025 (Anhang: A.4)

4. Grundlagen und Annahmen

4.1. Betrachtete Varianten

Folgende Varianten wurden betrachtet [8]:

- **Variante 0:** Kein Zusammenschluss resp. Standorterhalt; Investitionen erfolgen bei den bestehenden ARAs und in der Siedlungsentwässerung. Verbleibt eine ARA im Einzugsgebiet, muss diese strengere Einleitbedingungen in Bezug auf P_{tot} erfüllen, wie die auch für alle anderen Varianten gilt.
- **Variante 1:** Gesamtzusammenschluss aller ARAs mit Investitionen in eine zentrale ARA unterhalb des Greifensee sowie in die Siedlungsentwässerung (einschliesslich Anschlüsse und Rückbau aller bisherigen ARA).
- **Variante 2:** Zwei zentrale ARA (Nord und Süd) im Einzugsgebiet des Greifensee sowie Investitionen in die Siedlungsentwässerung (einschliesslich Anschlüsse und Rückbau der bisherigen ARA).
- **Variante 4:** Investitionen in mehrere zentrale ARA (Greifensee, Wetzikon, Pfäffikon, Uster) im Einzugsgebiet des Greifensee sowie in die Siedlungsentwässerung (einschliesslich Anschlüsse und Rückbau der aufzuhebenden ARA) sowie zusätzliche Investitionen in eine zentrale Urinaufbereitungsanlage.

Die Abbildungen der vier Varianten aus dem Projektbericht [8] befinden sich im Anhang A.2.

Neben den Massnahmen für Zusammenschlüsse (Ausbau, Neubau bzw. Rückbau der ARA sowie Bau der Anschlusskanäle und Pumpwerke) sind auch Massnahmen auf Ebene der Siedlungsentwässerung (SE) vorgesehen. Diese umfassen:

- Massnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung („Schwammstadt“)
- Neubau bzw. Ausbau zusätzlicher Regenüberlaufbecken
- Bau und Betrieb von Retentionsbodenfiltern
- Massnahmen zur Reduktion von Fremdwasser
- Bau und Betrieb von Anlagen zur Urinseparation (ausschliesslich Variante 4)

Grundlage der Wirtschaftlichkeitsrechnungen ist die Kosteneinschätzung von Hunziker-Betatech [9]:

	Zusammenschluss		Ausbau SE	
	Investition (Mio. CHF)	Betriebskosten (Mio. CHF/a)	Investition (Mio. CHF)	Betriebskosten (Mio. CHF/a)
Variante 0	450	16.9	429	6.5
Variante 1	690	13.3	233	3.5
Variante 2	633	14.8	270	4.3
Variante 4	515	15.3	372	6.4

Tabelle 1: Zusammenfassung der Investitions- und Betriebskosten der Varianten [9]

4.2. Szenarien und Planungshorizont

Die Varianten unterscheiden zwischen dem Zusammenschluss und dem Ausbau in der Siedlungsentwässerung. Im Rahmen dieser Arbeit wird davon ausgegangen, dass die Massnahmen der SE bis 2050 umgesetzt werden. Danach folgen die Zusammenschlüsse der ARA. Auf diese Weise können die Kostenfolgen der beiden Massnahmenpakete unterschieden werden.

- **Bis 2050:** Umsetzung der Massnahmen Siedlungsentwässerung (inkl. Werterhalt ARA)
- **Ab 2050:** Umsetzung der Massnahmen Zusammenschluss

4.3. Vereinfachungen und Annahmen

Für die Berechnungen werden folgende Annahmen getroffen:

- **Jahresend-Konvention:** Alle Ausgaben und Erlöse treten am Ende des Kalenderjahres auf.
- **Finanzierung:** Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung konzentriert sich auf die Investitionen. Es wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass das benötigte Geld mit einem entsprechenden Zinssatz auf dem Kapitalmarkt beschafft wird.
- **Realkostenansatz:** Inflation und Deflation werden bei der statischen Kostenvergleichsrechnung nicht berücksichtigt.
- **Fortsetzung der Gegenwart:** Unbekannte zukünftige Einflüsse auf die Kosten werden bei den Berechnungen vernachlässigt. Diese werden ggf. in der Sensitivitätsanalyse integriert. Beispiele sind technische Entwicklung, Veränderungen der Energiekosten, mögliche neue Verfahren oder finanzielle Unterstützungen usw.
- **Kalkulationszinssatz:** Die Wirtschaftlichkeitsrechnung basiert auf einem Kalkulationszinssatz für das investierte Gesamtkapital. Der Kalkulationszinssatz beträgt für alle Szenarien 2.5% p.a.
- **Mehrwertsteuer und Teuerung:** Die Berechnungen erfolgen alle exkl. MwSt. und ohne Teuerung.
- **Beiträge und Subventionen:** Wurden in der Wirtschaftlichkeitsberechnung in keinem Szenario berücksichtigt. Grundsätzlich sind einmalige Beiträge an Leitungen wirtschaftlich interessanter, da diese eine deutlich längere Lebensdauer haben als verfahrenstechnische Anlagen.
- **Nutzungsdauer:** Für Investition in Kläranlagen (inkl. Rückbau) und Urinseparation wird eine Nutzungsdauer von **33** Jahren vorausgesetzt. Für alle übrigen Investitionen in die Siedlungsentwässerung wird von einer Nutzungsdauer von **50** Jahren ausgegangen.
- **Walterhalt:** Es wird davon ausgegangen, dass 30% des Wiederbeschaffungswerts verwendet werden kann. Für Erneuerungsinvestitionen werden 70% des Anlagenwerts fällig.
- **Bevölkerungswachstum:** Es wird gemäss Vorgabe von einem jährlichen Wachstum von 1.45% ausgegangen [14].

5. Methode

5.1. Kalkulation der Restwerte

Für die Berechnung der Restwerte wurden die historischen Investitionen der verschiedenen ARA individuell aufbereitet. Bereits laufende und geplante Investitionen bis zum Zeitpunkt 2030 wurden ebenfalls berücksichtigt.

Auf dieser Grundlage wurde anhand des theoretischen Erneuerungsbedarfs (Wiederbeschaffungswert abzüglich der wiederverwendbare Anlagenteile, d.h. theoretischer Erneuerungsbedarf = Wiederbeschaffungswert * 0.7) eingeschätzt, ob die historischen und geplanten Investitionen den Erneuerungsbedarf vollständig abdecken oder ob für den Werterhalt im Zeitraum bis 2050 weitere Investitionen notwendig sind.

Für die Restwertberechnung wurden die Investitionen bis 2050 über die Nutzungsdauer (vgl. Kap. 4.3) linear abgeschrieben.

In der Regel fallen Ablaufdatum der Einleitbewilligung und der Zeitpunkt des nächsten Ausbaus einer Anlage zusammen (Abbildung 1). Bei den Anlagen in Uster und Wetzikon gelten die Einleitbedingungen bis 2045 bzw. 2047. Damit bei einem Zusammenschluss im Jahr 2050 keine hohen Restwerte abgeschrieben werden müssen, wird davon ausgegangen, dass die Einleitbewilligungen unter Auflagen um drei bzw. fünf Jahre verlängert werden können. Somit tritt – mit Ausnahme von Hinwil und Egg-Oetwil – der nächste Erneuerungszyklus für die verbleibenden Anlagen im Jahr 2050 oder kurz danach ein.

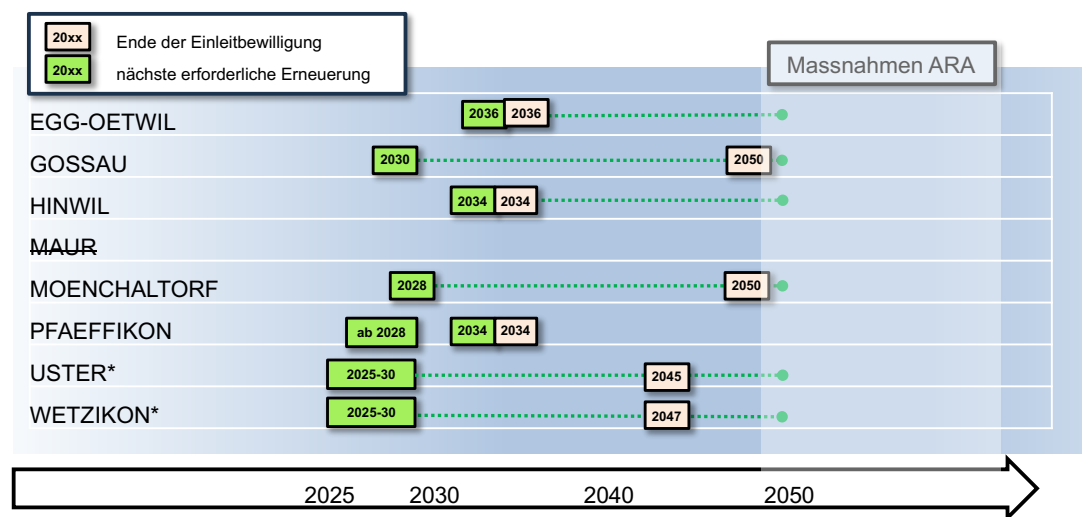


Abbildung 1: Ablaufdatum der kantonalen Einleitbewilligung (blau) und nächster Erneuerungszeitpunkt gestützt auf vorangegangene Investitionen (grün).

5.2. Kosten

Gestützt auf die VSA-Empfehlung «Investitionsvergleichsrechnung in der Abwasserentsorgung» [6] wurde ein statischer Investitionskostenvergleich erstellt. Zudem wurden die Betriebs- und Kapitalkosten der bestehenden Anlagen und Infrastrukturen (SE) ermittelt.

Kosten der bestehenden ARA:

- **Kapitalkosten:** Die Kapitalkosten beziehen sich auf die Abschreibungen gemäss der Kläranlagendatenbank des Kantons Zürich [12].
- **Betriebskosten:** Die Betriebskosten beziehen sich ebenfalls auf diese Grundlage [12].

Kosten der bestehenden Siedlungsentwässerung:

- **Kapitalkosten:** Die Kapitalkosten der Siedlungsentwässerung beziehen sich auf die schweizweiten Datenerhebung [10] und wurden teuerungsbereinigt (per 2024) anhand der spezifischen Kosten pro Einwohner und der Einwohnerdichte für jede Gemeinde individuell berechnet.
- **Betriebskosten:** Die Betriebskosten stützen auf die Datenanalysen des Kantons [13] oder - sofern nicht verfügbar - auf die Datenerhebung [10] und einer Auswertung anhand der spezifischen Kosten pro Einwohner.

Kosten der Massnahmen (Zusammenschluss und SE):

- **Kapitalkosten:** Die Kapitalkosten wurden gemäss Annuitätenmethode anhand der Nutzungsdauer und der Kapitalverzinsung für den Zeitpunkt 2050 berechnet.
- **Betriebskosten:** Die Betriebskosten beziehen sich direkt auf die gegebenen Werte in der Kostentabelle [9].

Abschreiben von Restwerten:

- **Restwerte nicht weiterbetriebener ARA** werden über 10 Jahre linear abgeschrieben.

Weitere Berechnungen

- **Jahreskosten** setzen sich aus den Kapital- und Betriebskosten zusammen.
- **Spezifische Jahreskosten** sind die Jahreskosten pro Einwohnerwert für den Zeitpunkt 2022/23 (IST) respektive für den Zeitpunkt 2050. Die Angaben der Einwohnerwerte stützen sich auf die Angaben von Hunziker-Betatech [9]. Diese gehen von einem Wachstum von 1.45%/a aus [14].

6. Resultate

6.1. Werterhalt und Restwerte bei Kläranlagen

Die historischen und geplanten Investitionen und Anlagenbestände zeigen, dass die meisten Anlagen den erforderlichen Werterhalt leisten und aktuell sind. Nur bei drei Anlagen ist erkennbar, dass ein Investitionsbedarf besteht, der noch vor 2050 anfallen wird (schwarzer Balken, Abbildung 2). Diese zusätzlichen Investitionen wurden für die Berechnung der Restwerte zum Zeitpunkt 2050 berücksichtigt.

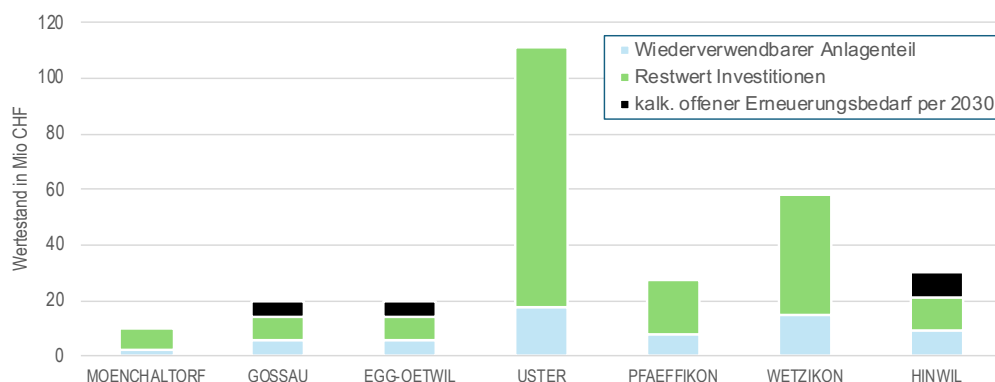


Abbildung 2: Restwertstand per 2030. Restwerte der Investitionen (grün), Wert wiederverwendbare Anlagenteile (blau), kalkulierter offener Investitionsbedarf bis 2025 (schwarz)

Im Jahr 2050 ist der grösste Teil der historischen Investitionen abgeschrieben. In den Varianten 1 und 2 verbleiben Restwerte von 60 Mio. CHF, die nach der Stilllegung der Anlagen ausserordentlich abgeschrieben werden müssen. In Variante 4 betragen die verbleibenden Restwerte 31 Mio. CHF. Diese fallen tiefer aus, da die Anlagen in Wetzikon, Pfäffikon und Uster weiterbetrieben werden. Detaillierte Angaben finden sich im Anhang A.1.

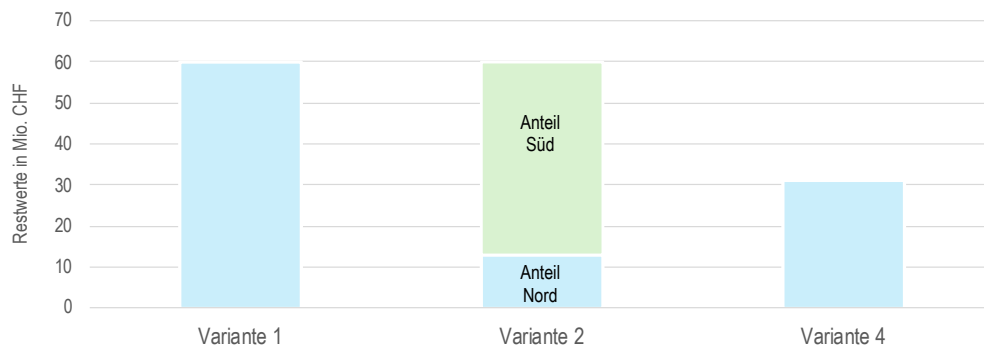


Abbildung 3: Restwerte der ARA zum Zeitpunkt 2050 stillgelegt und abgeschrieben werden müssten

6.2. Jahreskosten vor 2050

Ausgangspunkt sind die Jahreskosten der Region Greifensee in der Höhe von rund 30 Mio. CHF für die Siedlungsentwässerung¹ und Kläranlagen². Unter der Annahme, dass bis 2050 die Massnahmen in der Siedlungsentwässerung umgesetzt werden, steigen die Kosten je nach Variante auf 47 bzw. 57 Mio. CHF pro Jahr. Bei der Variante 0 sind die Investitionen in die Siedlungsentwässerung am grössten, um den fehlenden Leistungsvorteil zentraler Kläranlagen mit Massnahmen in der Siedlungsentwässerung zu kompensieren. Die Variante ist daher für den Zeitraum vor 2050 am teuersten. Mit Blick auf die Gesamtkosten unterscheiden sich die anderen Variante praktisch nicht (Abbildung 4).

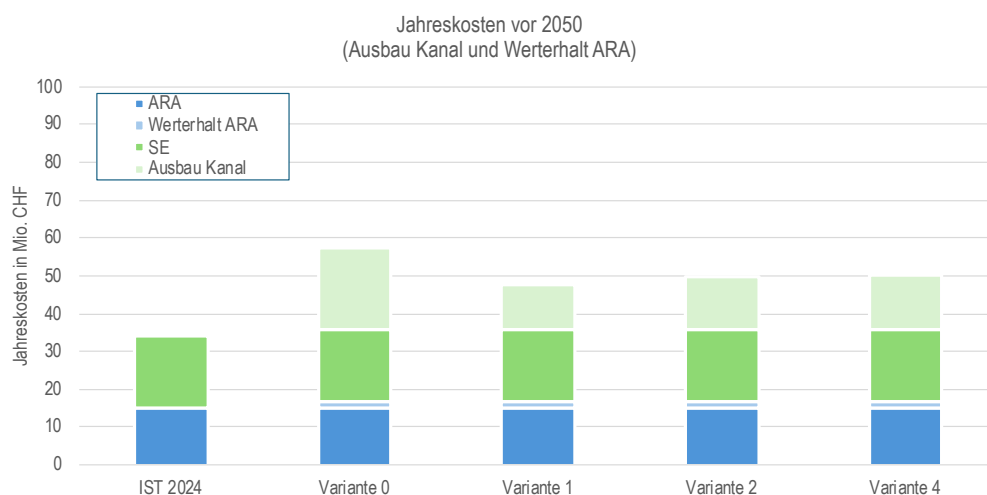


Abbildung 4: Ausgangslage und Kostenanstieg durch die Umsetzung der Massnahmen in der Siedlungsentwässerung.

Das Bevölkerungswachstum kompensiert den Kostenzuwachs, sodass die Kosten pro Kopf bzw. pro Gebührenzahler in etwa auf dem gleichen Niveau bleiben (Abbildung 5).

¹ Methode 5.2 «Kosten bestehende Siedlungsentwässerung», Total der Betriebskosten: 6.7 Mio. CHF/a, Total der Kapitalkosten: 12.5 Mio. CHF/a.

² Methode 5.2 «Kosten bestehende ARA», Total der Betriebskosten: 9.7 Mio. CHF/a, Total der Abschreibungen: 5.3 Mio. CHF/a.

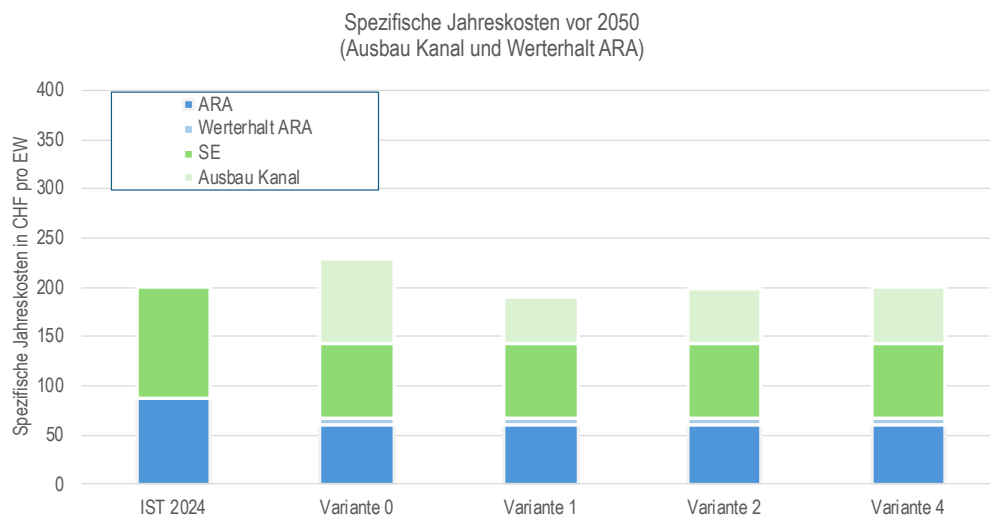


Abbildung 5: Spezifische Jahreskosten 2050

6.3. Jahreskosten ab 2050

Nach 2050 erfolgt entweder der Weiterbetrieb mit Ausbau der ARA (Variante 0) oder die Umsetzung von Zusammenschlüssen. Dadurch steigen die Jahreskosten auf 72 bis 78 Mio. CHF. Darin enthalten sind auch die ausserordentlichen Abschreibungen der stillgelegten ARA (Restwerte 2050), die insgesamt jedoch eine untergeordnete Rolle spielen. Unter Berücksichtigung der Kostengenauigkeit von $\pm 30\%$ kann zwischen den verschiedenen Varianten kein signifikanter Unterschied festgestellt werden (Abbildung 6 und Abbildung 7).

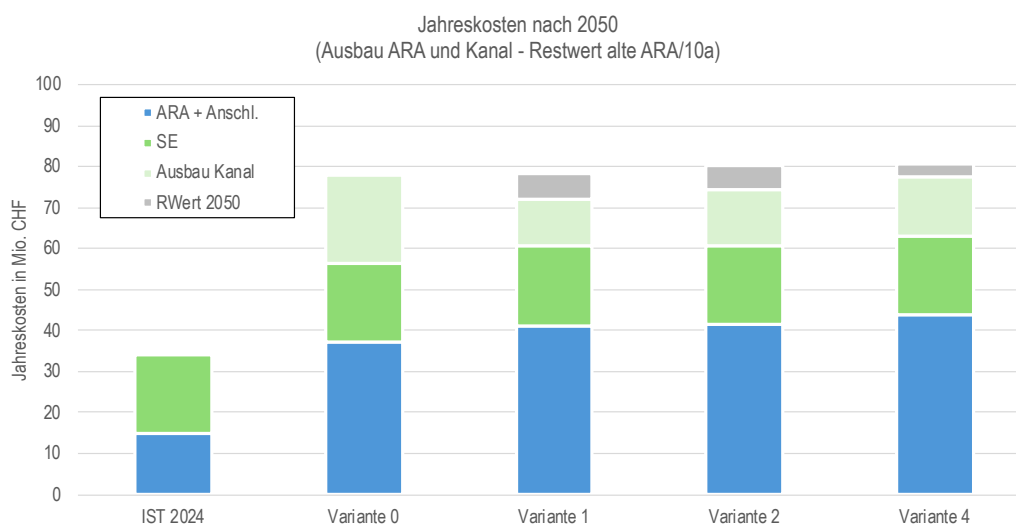


Abbildung 6: Ausgangslage und Kostenanstieg für Ausbau oder Zusammenschlüsse.

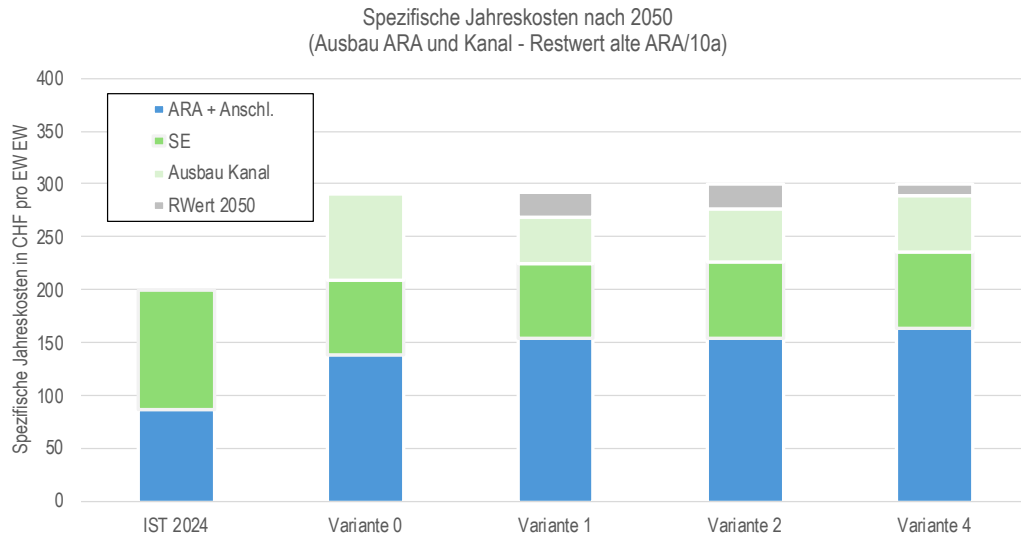


Abbildung 7: Spezifische Jahreskosten 2050

Die spezifischen Kosten steigen um rund 50 % auf ein Niveau von etwa 300 CHF pro Einwohnerwert und Jahr (Abbildung 7). Die jährlichen Gesamtkosten sind bei allen Varianten nahezu identisch. Die anfänglich etwas höheren Kosten der Variante 0 (Jahreskosten vor 2050) gleichen sich langfristig aus.

7. Trägerschaft

7.1. Rahmenbedingungen aufgrund der Wirtschaftlichkeit

Aufgrund der Resultate der Wirtschaftlichkeitsanalyse steht keine der untersuchten Varianten im Vordergrund. Damit sind auch mehrere Trägerschaftsmodelle möglich, und es lassen sich keine zwingenden Rückschlüsse auf eine spezifische Organisationsform ziehen.

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass

- die Qualitätsziele im Greifensee auch mit den bisherigen ARA-Standorten eingehalten werden können,
- einzelne Zusammenschlüsse aus wirtschaftlichen und/oder gewässerschutztechnischen Überlegungen sinnvoll sein können,
- die Umsetzung der verschiedenen Vorgaben für die Orts- und Liegenschaftsentwässerung zentral sind und
- die integrale Netzbewirtschaftung eines ARA-Einzugsgebiets ein wichtiges Element ist.

Damit liegt die zukünftige Trägerschaft in einem Spannungsfeld von zentraler und dezentraler Organisation (Abbildung 8). Mit einem zentralen Ansatz lassen sich die

Vorgaben der Orts- und Liegenschaftsentwässerung einfacher vereinheitlicht umsetzen. Das würde aber die Gründung einer zentralen Organisation mit einem Transfer des Verwaltungsvermögens aus der Spezialfinanzierung Abwasserentsorgung bedeuten. Zudem müssten die Gemeinden die Zuständigkeiten für die Liegenschaftsentwässerung und die Gebührenhoheit delegieren. Daher ist die politische Akzeptanz für eine solche Lösung eher fraglich, insbesondere da keine zwingende Notwendigkeit für eine solche Organisation besteht.

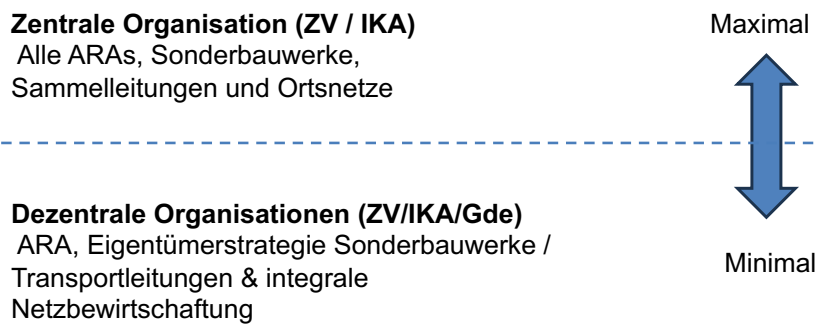


Abbildung 8: Spannungsfeld Organisation

Da wahrscheinlich mehrere ARA-Standorte bestehen bleiben, sind auch mehrere dezentrale Organisationen entlang der heute bestehenden Eigentumsverhältnisse wahrscheinlich. Bei einer dezentralen Organisation müsste aber zwingend eine Eigentümerstrategie für die wichtigsten Sonderbauwerke im ARA-Einzugsgebiet bestehen, damit eine integrale Netzbewirtschaftung umgesetzt werden kann.

7.2. Mögliche Instrumente

Aufgrund der Überlegungen in Kap. 7.1 macht die Skizze einer zukünftigen Organisation wenig Sinn. Vielmehr ist der Fokus auf die Instrumente zu setzen, welche für eine erfolgreiche Umsetzung der «Vision regionale Abwasserentsorgung Greifensee» vorhanden sind (Tabelle 2).

An erster Stelle steht die regionale Entwässerungsplanung nach Art. 4 GSchV: «Die Kantone sorgen für die Erstellung eines regionalen Entwässerungsplanes (REP), wenn zur Gewährleistung eines sachgemässen Gewässerschutzes in einem begrenzten, hydrologisch zusammenhängenden Gebiet die Gewässerschutzmassnahmen der Gemeinden aufeinander abgestimmt werden müssen» (Art.4 GSchV, Abs.1). Diese Voraussetzungen sind im Perimeter des Greifensees gegeben. Als Grundlage für die kommunalen Entwässerungsplanungen müssen in einem ersten Schritt behördenverbindlich vorgegeben werden, wie hoch die maximalen Schmutzstofffrachten sind, die von jeder Gemeinde und/oder ARA in den Greifensee abgeleitet werden dürfen.

Der REP bildet die verbindliche Grundlage für die GEP und VGEP der Gemeinden und Verbände. Mit diesen Instrumenten werden die technischen Massnahmen festgelegt, um die Entlastungen in den Greifensee (Regen- und Mischabwasser, Regenabwasserbehandlungsanlagen) auf das im REP festgelegte Mass zu senken.

Mit den Siedlungsentwässerungsverordnungen (SEVO) werden die Eigentümerverbindlichen Vorgaben der Liegenschaftsentwässerung festgelegt (insbesondere

Versickerungsflächen, Entwässerungssystem). Die Umsetzung der daraus folgenden Massnahmenpläne müsste regional, resp. im Kontext des REP überprüft werden.

Für einzelne ARA im Einzugsgebiet des Greifensees wird es aus wirtschaftlichen und technischen Überlegungen sinnvoll sein, sich an eine andere ARA anzuschliessen, unabhängig von den Resultaten der Wirtschaftlichkeitsrechnung in Kapitel 6. Letztere gelten nur für die Umsetzung des gesamten Konzepts, nicht für einzelne ARA. Vor dem Hintergrund der höheren Reinigungsanforderungen in Bezug auf Ptot, aber auch Spurenstoffe und Stickstoff (laufende Revision GSchV, Anhang 3) werden vermehrt gemeinsame Lösungen gesucht werden.

Über die ARA-Betriebsbewilligung kann der Kanton im Rahmen der periodischen Erneuerung der Betriebs- und Einleitbewilligung die höheren Anforderungen (Art. 6 GSchV) in Bezug auf Ptot verfügen.

Die integrale Netzbewirtschaftung wird unumgänglich sein, um ein Optimum aus Investitionen (insbesondere Rückhaltevolumen) und minimalen Entlastungen zu erzielen. Dieses Instrument bedingt die zentrale Bewirtschaftung / Steuerung aller relevanten Sonderbauwerke in einem ARA-Einzugsgebiet.

Instrument	Impact
Regionale Entwässerungsplanung (REP)	Regelt welche Gemeinde und ARA wieviel Schmutzstofffrachten in den Greifensee entlasten darf und gibt behördenverbindliche Vorgaben für GEP und VGEP
Kommunale-Entwässerungsplanung (GEP) / Verbands-Entwässerungsplanung (VGEP)	Grundlagen für Ausbau von Rückhaltevolumen, Kanalnetzbewirtschaftung, Harmonisierung SEVOs, Eigentümerstrategie
Massnahmenpläne	
SEVO	Eigentümerverbindliche Vorgaben für Versickerung, Oberflächengestaltung, Entwässerungssystem
ARA-Zusammenschlüsse	Im Einzelfall. Verbessern der Effizienz und Wirtschaftlichkeit
ARA-Betriebsbewilligung	Verfügen der höheren Reinigungsanforderungen im Rahmen der Erneuerung der Bewilligungen.
Integrale Netzbewirtschaftung	Zentrale Steuer- und Regelung aller relevanten Sonderbauwerke in einem ARA-Einzugsgebiet.

Tabelle 2: Instrumente für die Umsetzung

8. Schlussfolgerungen und weiteres Vorgehen

Die Grundannahme von Hunziker Betatech geht davon aus, dass alle berechneten Varianten das geforderte Qualitätsziel (P-Eintrag $\leq 1,6$ t/a) einhalten. Damit ist die Leistungsfähigkeit aller Varianten – vom Alleingang bis zum Gesamtzusammenschluss – gleichwertig.

Die Kostenanalyse zeigt, dass sich die verschiedenen Varianten auch wirtschaftlich kaum unterscheiden. Sowohl der Alleingang als auch verschiedene Varianten von Zusammenschlüssen führen praktisch zu den gleichen Gesamtkosten.

Daher lassen sich aus wirtschaftlichen Überlegungen keine belastbaren Empfehlungen aussprechen. Die Wahl der richtigen Variante unterliegt eher politisch – strategischen Überlegungen: Die politische Akzeptanz und die Machbarkeit stehen im Fokus der Entscheidungsfindung.

Für die Umsetzung müsste in einem ersten Schritt mit einer regionalen Entwässerungsplanung (REP) nach Art. 4 Abs. 1 GSchV die behördenverbindlichen Grundlagen für die kommunalen GEP / VGEP festgelegt werden. Diese und die Massnahmenpläne müssten in der Umsetzung vom AWEL eng begleitet werden. Im Rahmen der REP können auch Grundlagen für die Anpassungen der SEVO erfolgen. Weitere Massnahmen, (z.B. die Unterzeichnung einer Absichtserklärung durch die Gemeinden) können im Rahmen der REP diskutiert werden.

ANHANG

A.1. Ausgangswerte der ARA

Basisdaten		Referenzjahr:	2050	Sensitivität	
				2045	2055
GOSSAU					
Investitionen (Mio CHF)		Restwert 2050		33	
lineare Abschreibung (Jahre):		WBW:		20.0	
Erstausbau					
1971	Erstausbau		20.0	0.00	0.00
1981	Flockungsfällanlage		-	-	-
1993	Biologie und Nachklärung		-	-	-
2005	Neue Faulschlamm-Entwässerung		-	-	-
1. Zyklus		WBW:		20.0	
Sanierung mechanische Reinigung 2016			0.8	0.00	0.10
Wertehalt 2012-2016			2.9	0.00	0.35
aktuell laufende Erneuerung					
2023	Wertehalt 2019-2023		4.1	0.74	1.35
2021	in Wertehalt 2019-23 eingerechnet: EMV		-	-	-
2023	in Wertehalt 19-23 eingerechnet: Stapel, BHKW, WT		-	-	-
2028	Ausbau granuläre Biologie (Abstimmungskredit) 2028		2.9	0.97	1.40
Einschätzung offener Erneuerungsbedarf Stand 2024-2030					
2030	Wiederverwendbarer Anlagenteil		6.0		
Restwert Investitionen					
2030	Sanierung mechanische Reinigung 2016		0.5		
2030	Wertehalt 2012-2016		1.7		
2030	Wertehalt 2019-2023		3.2		
2030	Ausbau granuläre Biologie (Abstimmungskredit) 2028		2.9		
2030	kalk. offener Erneuerungsbedarf per 2030		5.8	2.27	3.15
2. Zyklus		WBW:		20.0	
Sanierung offener Erneuerungsbedarf Stand 2030-2050					
2035	Wiederverwendbarer Anlagenteil		6.0		
Restwert Investitionen					
2035	Sanierung mechanische Reinigung 2016		0.4		
2035	Wertehalt 2012-2016		1.2		
2035	Wertehalt 2019-2023		2.6		
2035	Ausbau granuläre Biologie (Abstimmungskredit) 2028		2.3		
2035	Restwert offener Erneuerungsbedarf aus 2030		4.9		
2035	kalk. zusätzlicher Erneuerungsbedarf vor 2050		2.7	1.87	1.86
Bewilligung bis 2050					
TOTAL RESTWERTE 2050				5.84	8.21
				3.10	

Basisdaten		Referenzjahr:	2050	Sensitivität	
				2045	2055
MOENCHALTORF					
Investitionen (Mio CHF)		Restwert 2050		33	
lineare Abschreibung (Jahre):		WBW:		9.0	
Erstausbau					
1971	Erstausbau		9.0	0.00	0.00
1992	Filtration		-	-	-
aktuell laufende Erneuerung					
2023	Wertehalt 2019-2023		5.4	0.98	1.80
2028	Ausbau granuläre Biologie (Abstimmungskredit) 2028		1.7	0.56	0.82
1. Zyklus		WBW:		9.0	
Sanierung und Ausbau biologische Stufe 2003			7.2	0.00	0.00
Einschätzung offener Erneuerungsbedarf Stand 2024-2030					
2030	Wiederverwendbarer Anlagenteil		2.7		
Restwert Investitionen					
2030	Sanierung und Ausbau biologische Stufe 2003		1.3		
2030	Wertehalt 2019-2023		4.2		
2030	Ausbau granuläre Biologie (Abstimmungskredit) 2028		1.6		
2030	kalk. offener Erneuerungsbedarf per 2030		0.00	0.00	0.00
2. Zyklus		WBW:		9.0	
Sanierung offener Erneuerungsbedarf Stand 2030-2050					
2036	Wiederverwendbarer Anlagenteil		2.7		
Restwert Investitionen					
2036	Sanierung und Ausbau biologische Stufe 2003		0.0		
2036	Wertehalt 2019-2023		3.3		
2036	Ausbau granuläre Biologie (Abstimmungskredit) 2028		1.3		
2036	Restwert offener Erneuerungsbedarf aus 2030		0.0		
2036	kalk. zusätzlicher Erneuerungsbedarf vor 2050		1.8	1.01	1.28
Bewilligung bis 2050					
TOTAL RESTWERTE 2050				2.55	3.89
				1.22	

Basisdaten		Referenzjahr:	2050	Sensitivität	
EGG-OETWIL		Restwert 2050	2045	2055	
Investitionen (Mio CHF)		lineare Abschreibung (Jahre):		Restwert 2050	
Erstausbau		WBW:		33	
1967	Erstausbau	20.0	0.00	0.00	0.00
1989	Erweiterung mech-biol. Reinigung und Filtration	-	-	-	-
1. Zyklus		WBW:		20.0	
2014	Umbau Biologie und Neubau Filtration 2014	12.5	0.00	0.76	0.00
aktuell laufende Erneuerung		WBW:		20.0	
2020	EMV 2020	1.7	0.15	0.41	0.00
2023	Weiterhalt 2019-2023 (exkl EMV)	0.9	0.17	0.31	0.03
Einschätzung offener Erneuerungsbedarf Stand 2024-2030		WBW:		20.0	
2030	Wiederverwendbarer Anlagenteil	6.0	-	-	-
Restwert Investitionen		WBW:		8.4	
2030	Umbau Biologie und Neubau Filtration 2014	6.4	-	-	-
2030	EMV 2020	1.2	-	-	-
2030	Weiterhalt 2019-2023 (exkl EMV)	0.7	-	-	-
2030	kalk. offener Erneuerungsbedarf per 2030	5.6	2.22	3.08	1.37
2. Zyklus		WBW:		20.0	
Einschätzung offener Erneuerungsbedarf Stand 2030-2050		WBW:		20.0	
2036	Wiederverwendbarer Anlagenteil	6.0	-	-	-
Restwert Investitionen		WBW:		5.6	
2036	Umbau Biologie und Neubau Filtration 2014	4.2	-	-	-
2036	EMV 2020	0.9	-	-	-
2036	Weiterhalt 2019-2023 (exkl EMV)	0.6	-	-	-
2036	Restwert offener Erneuerungsbedarf aus 2030	4.6	2.17	2.75	1.60
2036	kalk. zusätzlicher Erneuerungsbedarf vor 2050	3.8	2.17	2.75	1.60
Bewilligung bis 2036		WBW:		20.0	
TOTAL RESTWERTE 2050		WBW:		4.72	
Verzicht Ausbau 2047		WBW:		7.30	
TOTAL RESTWERTE 2050		WBW:		3.00	

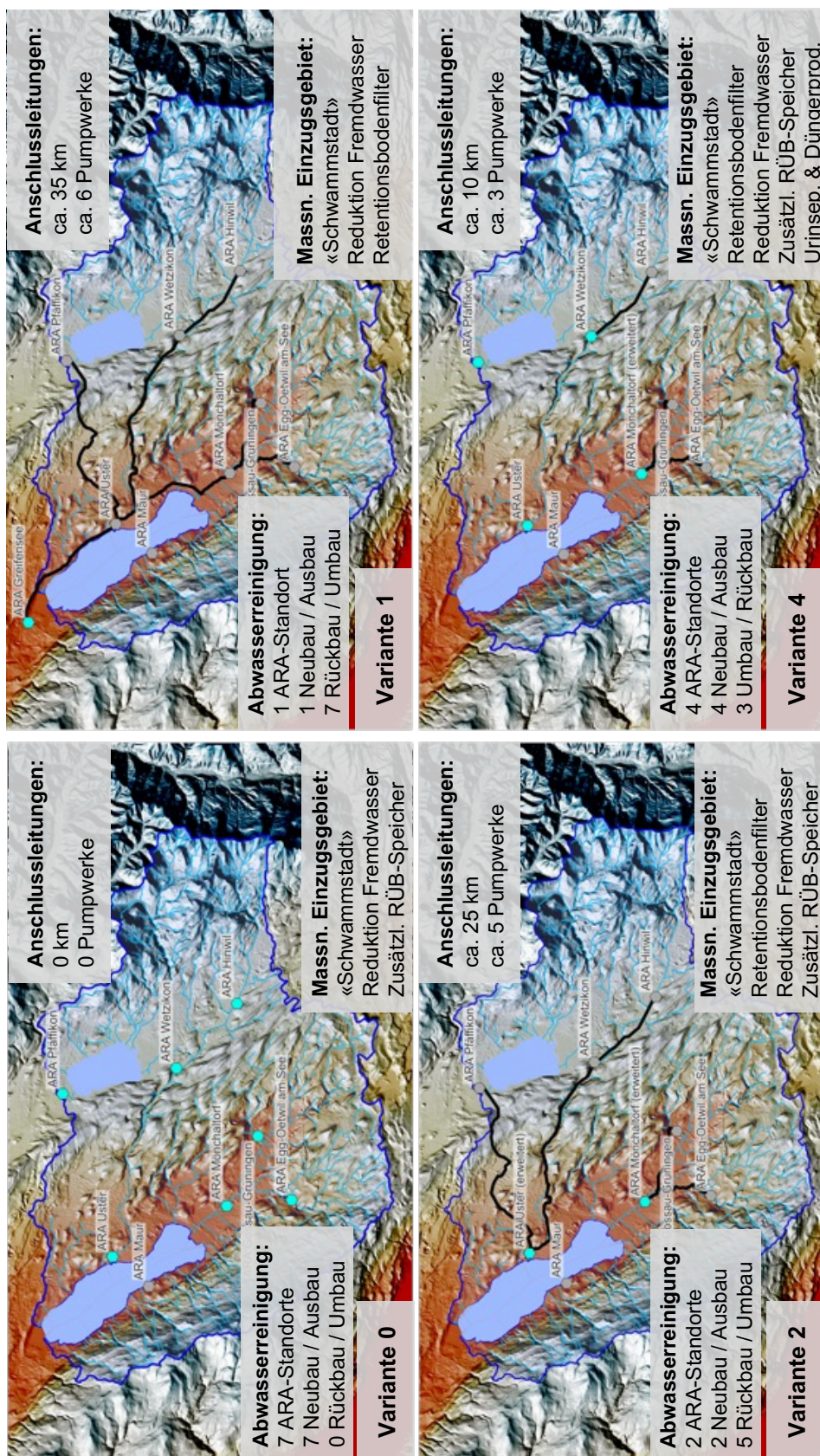
Basisdaten		Referenzjahr:	2050	Sensitivität	
USTER		Restwert 2050	2045	2055	
Investitionen (Mio CHF)		lineare Abschreibung (Jahre):		Restwert 2050	
Erstausbau		WBW:		33	
1957	Erstausbau	59.0	0.00	0.00	0.00
1975	neue Anlage, P-Fällung	-	-	-	-
1980	Filtration	-	-	-	-
2004	Umbau/Sanierung Betriebsgebäude	-	-	-	-
1. Zyklus		WBW:		53.6	
2010	Gesamterneuerung SBR Anlage 2010	78.7	0.00	0.00	0.00
aktuell laufende Erneuerung		WBW:		53.6	
2020	Etappe 1 (2016-20): Sanierung mech Reinigungsstufe	4.95	0.45	1.20	0.00
2025	Etappe 2 (2019-25): Sanierung Schlammbehandlung	17.80	4.32	7.01	1.62
2030	Etappe 3 (2023-30): biol. Stufe, Filtration, neue EMV	43.90	17.29	23.95	10.64
Einschätzung offener Erneuerungsbedarf Stand 2024-2030		WBW:		53.6	
2030	Wiederverwendbarer Anlagenteil	17.7	-	-	-
Restwert Investitionen		WBW:		93.5	
2030	Gesamterneuerung SBR Anlage 2010	31.0	-	-	-
2030	Etappe 1 (2016-20): Sanierung mech Reinigungsstufe	3.5	-	-	-
2030	Etappe 2 (2019-25): Sanierung Schlammbehandlung	15.1	-	-	-
2030	Etappe 3 (2023-30): biol. Stufe, Filtration, neue EMV	43.9	-	-	-
2030	kalk. offener Erneuerungsbedarf per 2030	0.0	0.00	0.00	0.00
2. Zyklus		WBW:		53.6	
Einschätzung offener Erneuerungsbedarf Stand 2030-2050		WBW:		53.6	
2045	Wiederverwendbarer Anlagenteil	25.1	-	-	-
Restwert Investitionen		WBW:		32.2	
2045	Gesamterneuerung SBR Anlage 2010	0.0	-	-	-
2045	Etappe 1 (2016-20): Sanierung mech Reinigungsstufe	1.2	-	-	-
2045	Etappe 2 (2019-25): Sanierung Schlammbehandlung	7.0	-	-	-
2045	Etappe 3 (2023-30): biol. Stufe, Filtration, neue EMV	23.9	-	-	-
2045	Restwert offener Erneuerungsbedarf aus 2030	0.0	22.40	26.40	18.40
2045	kalk. zusätzlicher Erneuerungsbedarf	26.4	22.40	26.40	18.40
Bewilligung bis 2045		WBW:		53.6	
TOTAL RESTWERTE 2050		WBW:		44.46	
Verzicht Ausbau 2047		WBW:		22.06	
TOTAL RESTWERTE 2050		WBW:		30.66	

Basisdaten		Referenzjahr:	2050	Sensitivität	
				2045	2055
WETZIKON					
Investitionen (Mio CHF)		lineare Abschreibung (Jahre):		Restwert 2050	2055
Erstausbau (WBW)		48.0		33	
1970	Erstausbau (Gesamtkosten)		49.0	0.00	0.00
1970	P-Fällung		-	-	0.00
1985	Filtration (Luftfilter)		-	-	0.00
1998	Umbau auf polyvalente Zonen		-	-	0.00
2001	Raumfiltration		-	-	0.00
2004	4. Filterzelle		-	-	0.00
1. Zyklus (WBW)		58.5			
2009	Gesamterneuerung ARA bis 2009		32.7	0.00	0.00
aktuell/laufende Erneuerung					
2018	Wertehalt 2009-2018		4.4	0.13	0.80
2019	EMV Direktisierung		0.9	0.05	0.19
2023	Wertehalt 2019-2023 (inkl EMV)		1.3	0.24	0.44
2024	Laufende Sanierung 2024		13.7	2.90	4.98
2028	Laufende Sanierung 2025-28 (Etappe 1-3)		17.3	5.77	8.39
Einschätzung offener Erneuerungsbedarf Stand 2024-2030					
2030	Wiederverwendbarer Anteil		14.7		
Restwert vorangegangener Investitionen			43.2		
2030	Gesamterneuerung ARA bis 2009		11.9		
2030	Wertehalt 2009-2018		2.8		
2030	Wertehalt 2019-2023 (inkl EMV)		1.0		
2030	Laufende Sanierung 2024		11.2		
2030	Laufende Sanierung 2025-28 (Etappe 1-3)		16.3		
2. Zyklus			58.5		
2030	kalk. offener Erneuerungsbedarf per 2030		0.6	0.24	0.33
WBW:			58.5		
Wiederverwendbarer Anteil					
Einschätzung offener Erneuerungsbedarf Stand 2030-2050					
2047	Wiederverwendbarer Anteil		14.7	-	-
Restwert vorangegangener Investitionen			12.4		
2047	Gesamterneuerung ARA bis 2009		0.0		
2047	Wertehalt 2009-2018		0.5		
2047	Wertehalt 2019-2023 (inkl EMV)		0.4		
2047	Laufende Sanierung 2024		4.1		
2047	Laufende Sanierung 2025-28 (Etappe 1-3)		7.3		
2047			0.3		
2047	Restwert offener Erneuerungsbedarf aus 2030		31.1	28.30	33.01
Bewilligung bis 2047					
2047			23.59		
TOTAL RESTWERTE 2050			37.63	48.14	27.74
Verzicht Ausbau 2047			9.34	15.12	4.16

Basisdaten		Referenzjahr:	2050	Sensitivität	
				2045	2055
PFAEFFIKON					
Investitionen (Mio CHF)		lineare Abschreibung (Jahre):		Restwert 2050	2055
Erstausbau (WBW)		25.5		33	
1950	Kläranlage Pfäffikon Erstellung		1.0	0.00	0.00
1985	1. Erweiterung / Ausbau		2.5	0.00	0.00
1995	2. Ausbaustappe		20.0	0.00	0.00
2007	3. Ausbaustappe / Schlamm/EMRSL		2.0	0.00	0.00
1. Zyklus		4.1			
2009	Teilernuerung Hybridwirbelbett, Stapel, FR 2009		4.1	0.00	0.00
aktuell/laufende Erneuerung					
2018	Wertehalt 2009-2018		KA	0.77	1.41
2023	Investitionen/Wertehalt 2019-2023		4.2	0.77	1.41
2021	Nabau SEA berücksichtigt		0.0		0.13
2028	Bauprojekt Schlammbehandlung/Entwässerung*		5.0	1.67	2.42
2030	Ausbau Biologie*		10.0	3.94	5.45
* Kosten eingeschätzt					
Einschätzung offener Erneuerungsbedarf Stand 2024-2030					
2030	Wiederverwendbarer Anteil		7.7		
Restwert Investitionen			19.5		
2030	Teilernuerung Hybridwirbelbett, Stapel, FR 2009		1.5		
2030	Wertehalt 2009-2018		KA		
2030	Investitionen/Wertehalt 2019-2023		3.3		
2030	Bauprojekt Schlammbehandlung/Entwässerung*		4.7		
2030	Ausbau Biologie*		10.0		
2. Zyklus			25.5		
2030	kalk. offener Erneuerungsbedarf per 2030		0.0	0.00	0.00
WBW:			25.5		
Wiederverwendbarer Anteil					
Einschätzung offener Erneuerungsbedarf Stand 2030-2050					
2034	Wiederverwendbarer Anteil		7.7	-	-
Restwert Investitionen			16.7		
2034	Teilernuerung Hybridwirbelbett, Stapel, FR 2009		1.0		
2034	Wertehalt 2009-2018		?		
2034	Investitionen/Wertehalt 2019-2023		2.8		
2034	Bauprojekt Schlammbehandlung/Entwässerung*		4.1		
2034	Ausbau Biologie*		8.8		
2034			0.0		
2034	Restwert offener Erneuerungsbedarf aus 2030		1.2	0.60	0.77
Bewilligung bis 2034					
2034			0.42		
TOTAL RESTWERTE 2050			6.97	10.06	3.88

Basisdaten		Referenzjahr:	2050	Sensitivität	
HINWIL			Restwert 2050	2045	2055
Investitionen (Mio CHF)		liniare Abschreibung (Jahre)			
Erstausbau (NEW)		30.0			
1988	Erstausbau (Gesamtkosten)	30.0	0.00	0.00	0.00
1983	Abwasserfiltrationsanlage	-			
1991	Hygienisierung und Faulanlage, BHKW	-			
1996	Schlammrückführung und -entwässerung	-			
1998	BHKW mit Abwärmenutzung und Ma	-			
1. Zyklus (NEW)		30.0			
2012	Umbau Bio zur Hochlast und Neubau Biofiltration 2012	15.7	0.00	0.00	0.00
aktuell laufende Erneuerung					
2023	Wertehalt 2019-2023	1.8	0.34	0.62	0.06
2023	*Ergänzung der Biofiltration um eine Zelle	3.0	0.55	1.00	0.09
2025	Bau Energiespeicher	1.1	0.27	0.43	0.10
2026	*Ausbau EMV	5.8	1.59	2.48	0.71
* Kosten eingeschätzt					
Einschätzung offener Erneuerungsbedarf Stand 2024-2030					
2030	Wiederverwendbarer Anteil	9.0			
2030	Restwert vorangegangener Investitionen	12.0			
2030	Umbau Bio zur Hochlast und Neubau Biofiltration 2012	7.1			
2030	Wertehalt 2019-2023	1.5			
2030	*Ergänzung der Biofiltration um eine Zelle	2.4			
2030	Bau Energiespeicher	1.1			
2030	*Ausbau EMV	5.8			
2030	kalk. offener Erneuerungsbedarf per 2030	9.0	3.53	4.88	2.17
2. Zyklus		WBW:	30.0		
Einschätzung offener Erneuerungsbedarf Stand 2030-2050					
2034	Wiederverwendbarer Anteil	9.0			
2034	Restwerte aus vorangegangener Investition	8.5			
2034	Umbau Bio zur Hochlast und Neubau Biofiltration 2012	5.2			
2034	Wertehalt 2019-2023	1.2			
2034	*Ergänzung der Biofiltration um eine Zelle	2.0			
2034	Bau Energiespeicher	0.8			
2034	*Ausbau EMV	4.4			
2034	Restwert offener Erneuerungsbedarf aus 2030	7.9			
2034	kalk. offener Erneuerungsbedarf	4.7	2.41	3.11	1.70
Bewilligung bis 2034					
TOTAL RESTWERTE 2050			8.67	12.52	4.82

A.2. Varianten zur Erreichung der Qualitätsziele



A.3. Kostenschätzung der Varianten

Grundlage Hunziker Betatech vom 01.09.2025:

[illegible]

A.4. Auslegung ARA

Grundlage Hunziker Betatech vom 11.07.2025:

Regionale Abwasserentsorgung Greifensee (RAG)				
8457.99				
EW-Prognose Einzugsgebiet Greifensee				
Jährliches Wachstum: 1.45%				
ARA Einzugsgebiet	Belastung Biologie	Ausbaugröße	ARA	
	Einwohnerwert CSB			
	2022/2023	2050	2050	
	"Heute"			
Hinwil	25'000	37'200	38'000	
Wetzikon	33'300	50'000	51'000	
Plärfikon	19'200	28'200	29'000	
Gossau-Grünigen	25'000	30'800	32'000	
Egg-Oetwil	20'500	30'800	32'000	
Mönchaltorf	5'100	7'700	8'000	
Uster	43'600	65'400	67'000	
Total	171'700	250'100	257'000	
(basiert auf				
Frachten			(gerundet)	
Ablauf VKB)				

/Users/bemdf/Library/Containers/com.apple.mail/Data/Library/Mail Downloads/81765956-BBD6-456E-BA35-79EB9F38AB32/8457.99-250710-Grundlagen Auslegung ARA.xlsx