

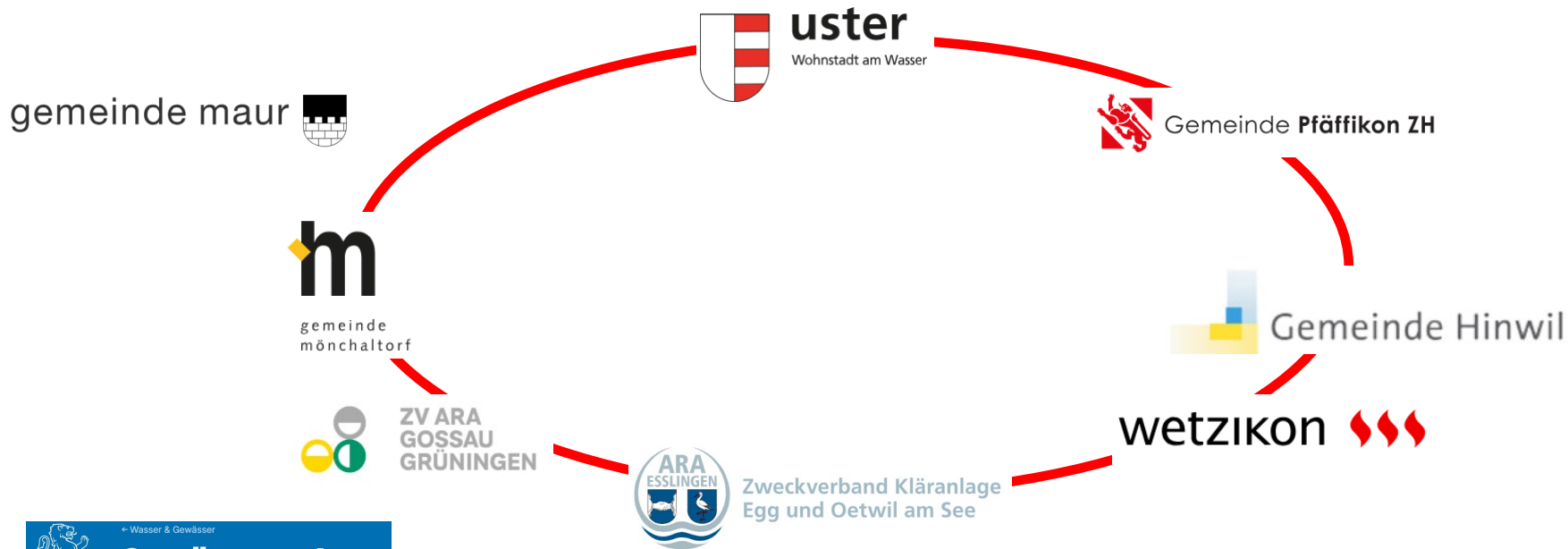
Begrüssung

Elisabeth Pflugshaupt
GR Gossau

ZV ARA Gossau Gröningen



Regionale Abwasserentsorgung Greifensee



Programm

Begrüssung	Elisabeth Pflugshaupt	GR Gossau
Gewässerschutz Greifensee	Andrew Faeh	AWEL
Projektvorstellung	J. Ledergerber / T. Thees	AWEL
Lösungen & Kosten	Philipp Beutler	HBT
Wirtschaftlichkeit	Bernd Kobler	INFRAconcept
Organisation	Stefan Binggeli	INFRAconcept
Fazit Projekt	Alex Kündig	GR Pfäffikon
	Heinrich Vettiger	SR Wetzikon
Empfehlung Folgeprozess	Stefan Feldmann	SR Uster
Weiteres Vorgehen	J. Ledergerber / T. Thees	AWEL
Moderation und Diskussion	Edith Durisch	AWEL
Verabschiedung	Elisabeth Pflugshaupt	GR Gossau



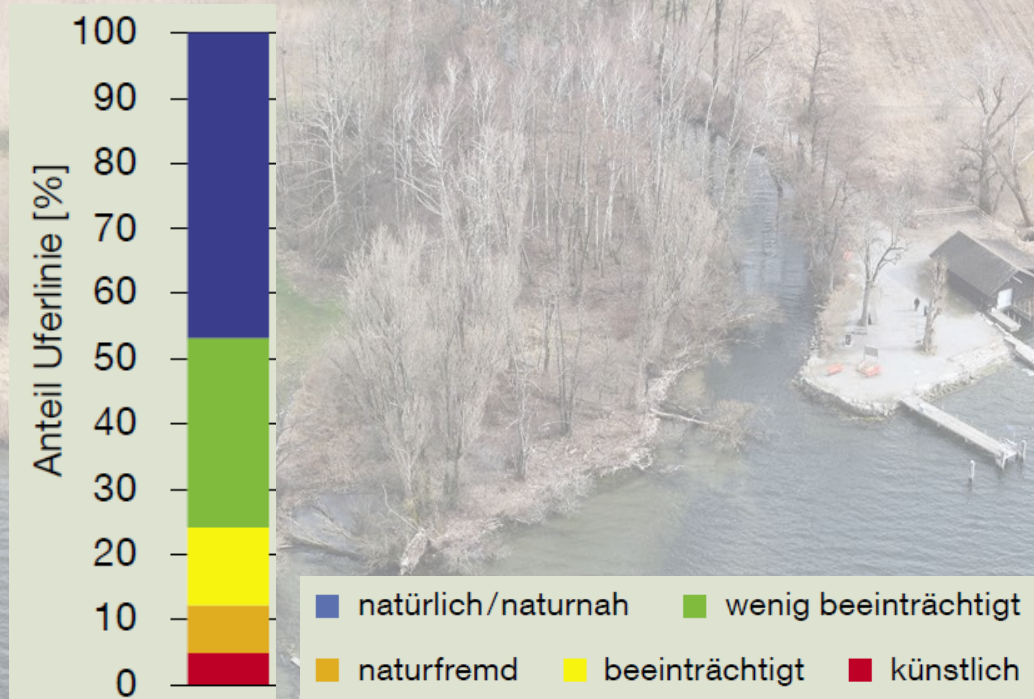
Gewässerschutz Greifensee

Andrew Faeh
Abteilungsleiter Gewässerschutz



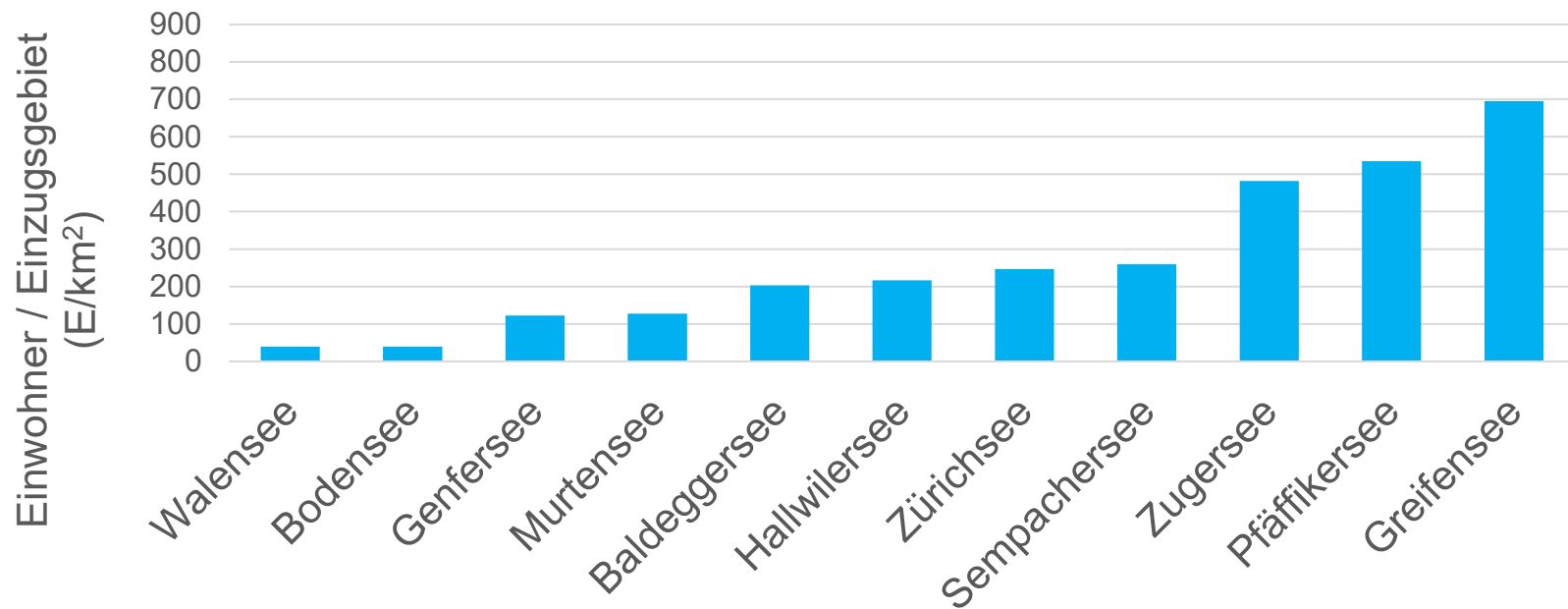
Greifensee

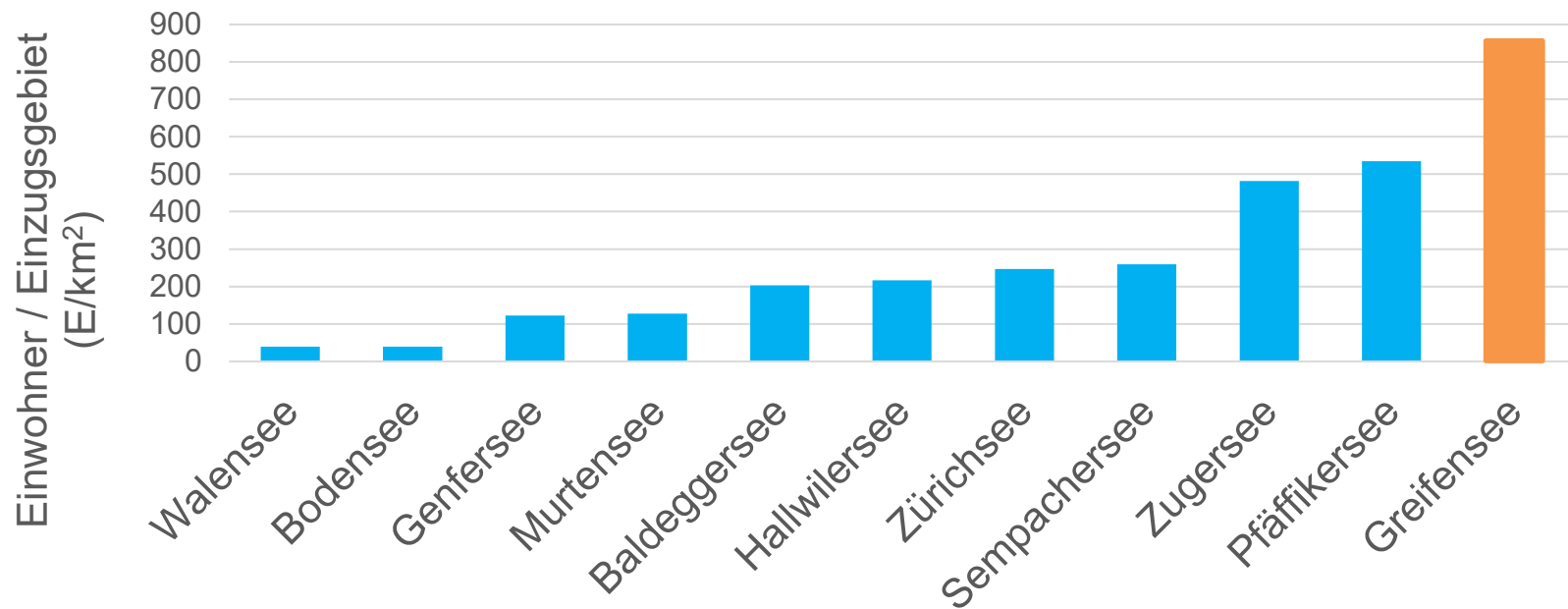
Ökomorphologischer Zustand Seeufer



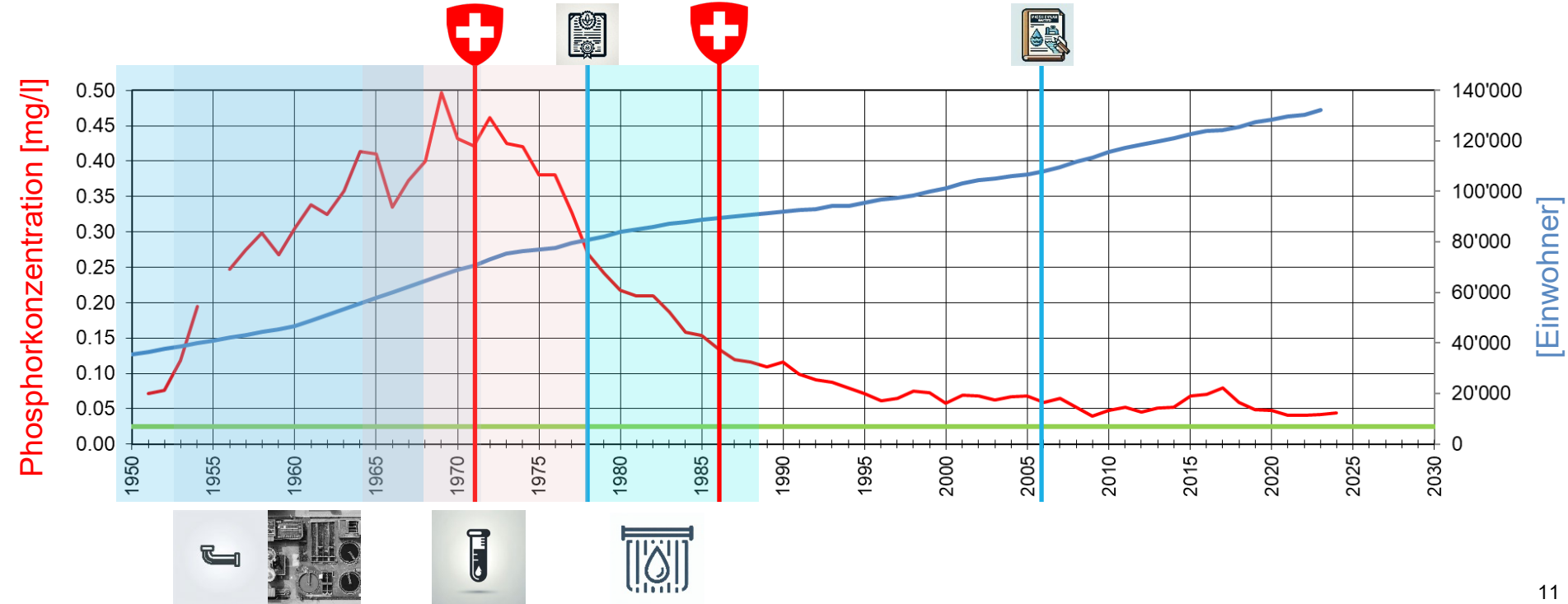
Greifensee

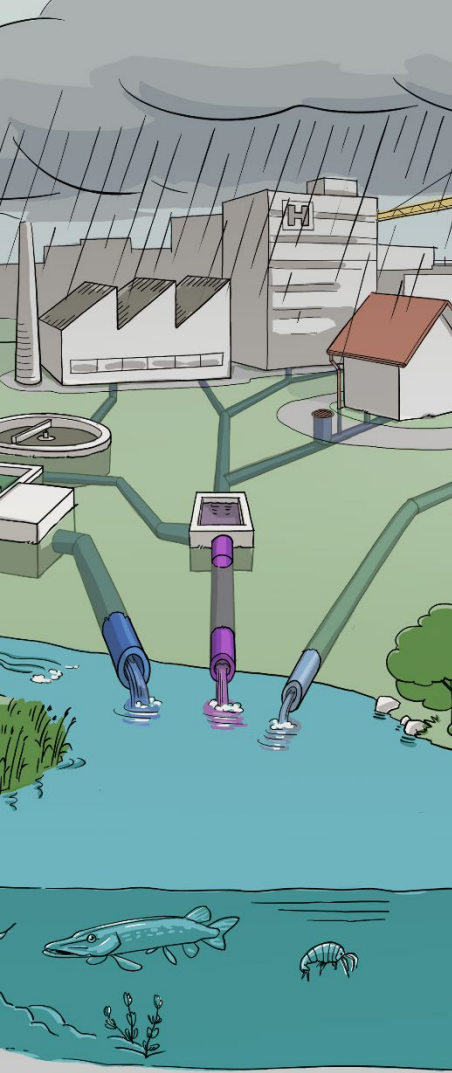






Phosphorkonzentration Greifensee





Leistungsnachweis heutige ARA

75.3 t/a



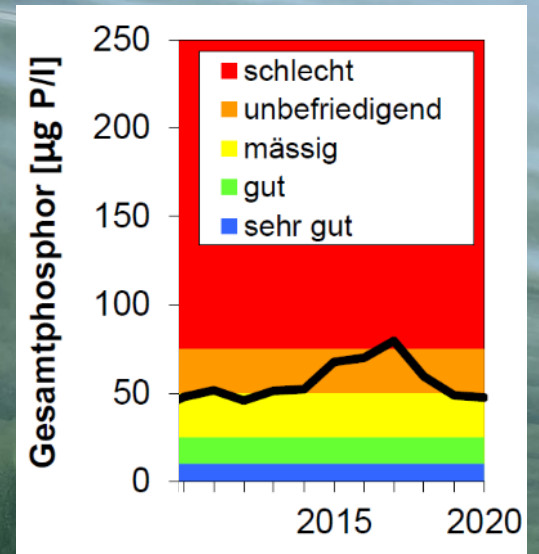
Reinigungsleistung ARA: >95 %

1.07 t/a Mischsystem

1.47 t/a Trennsystem

1.85 t/a ARA

Ist
2022/2023
4.39 t_p/a

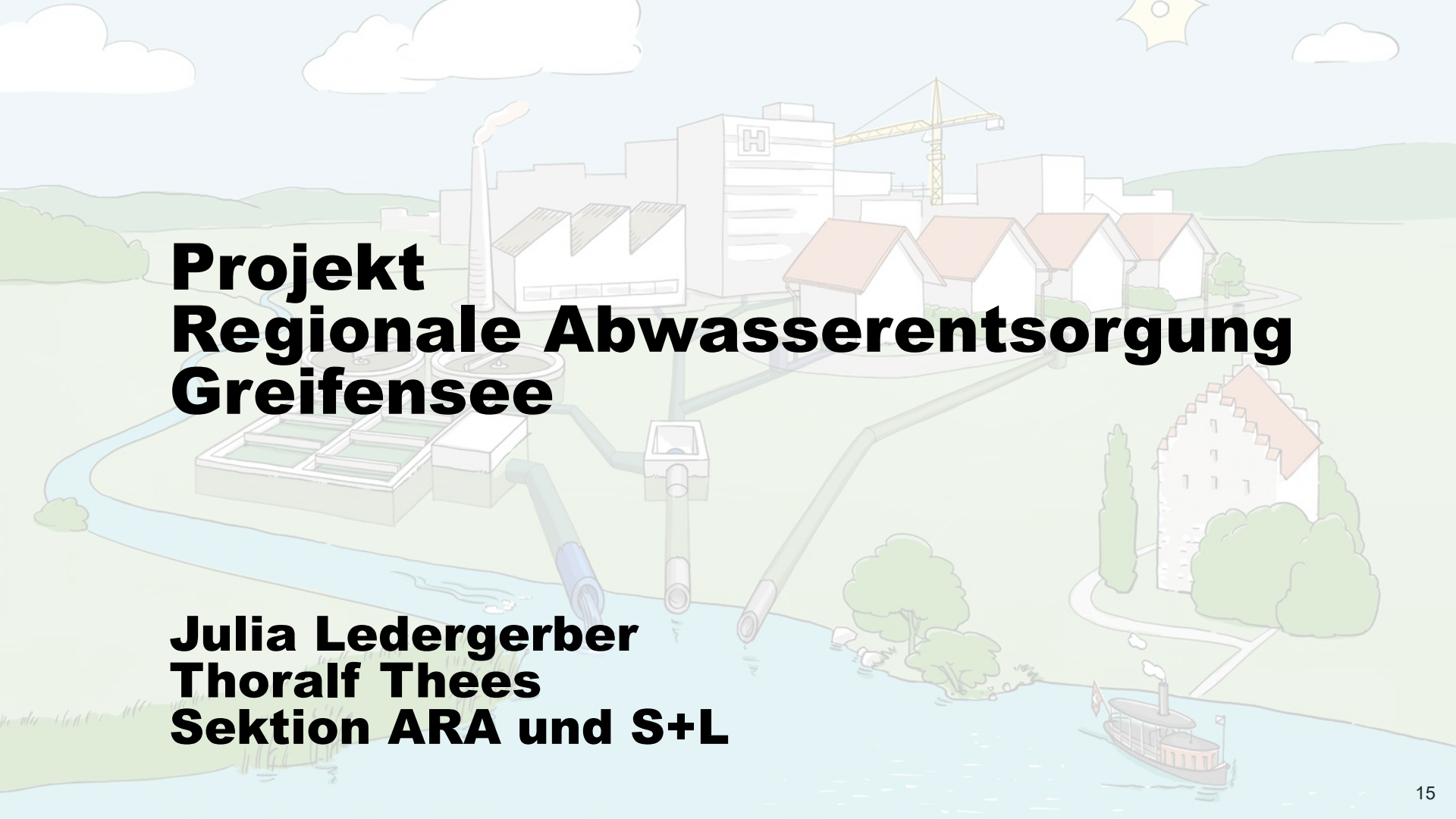




Phosphor als Leitparameter

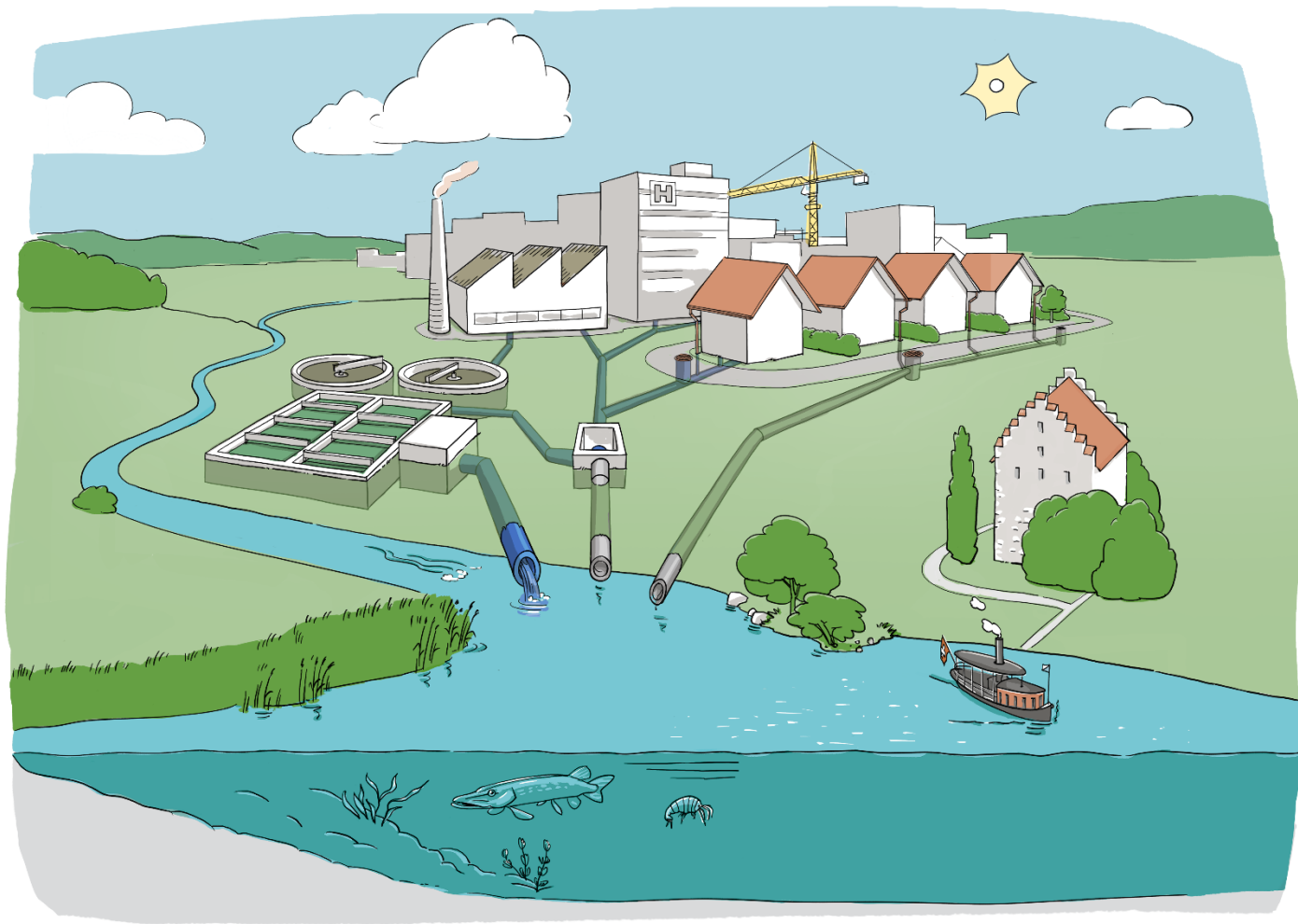
- Beurteilung des Zustands der Seen anhand des «Trophie-Index» (Nährstoffgehalt)
- Nährstoffgehalt darf höchstens eine mittlere Produktion von Biomasse zulassen (Anhang 2 Ziff. 13, Nr. 2 GSchV)
- Phosphor ist limitierender Nährstoff (Minimumstoff)
1 kg P = 1 t Algen

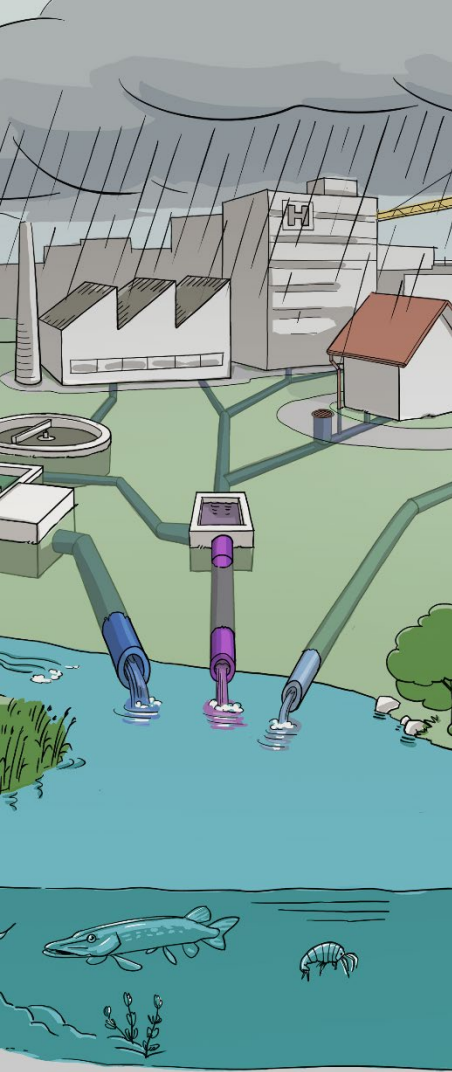
➤ Zielwert für die gesamten Einträge aus dem Abwasser
< 1.6 t P/Jahr (Halbierung)



Projekt Regionale Abwasserentsorgung Greifensee

**Julia Ledergerber
Thoralf Thees
Sektion ARA und S+L**

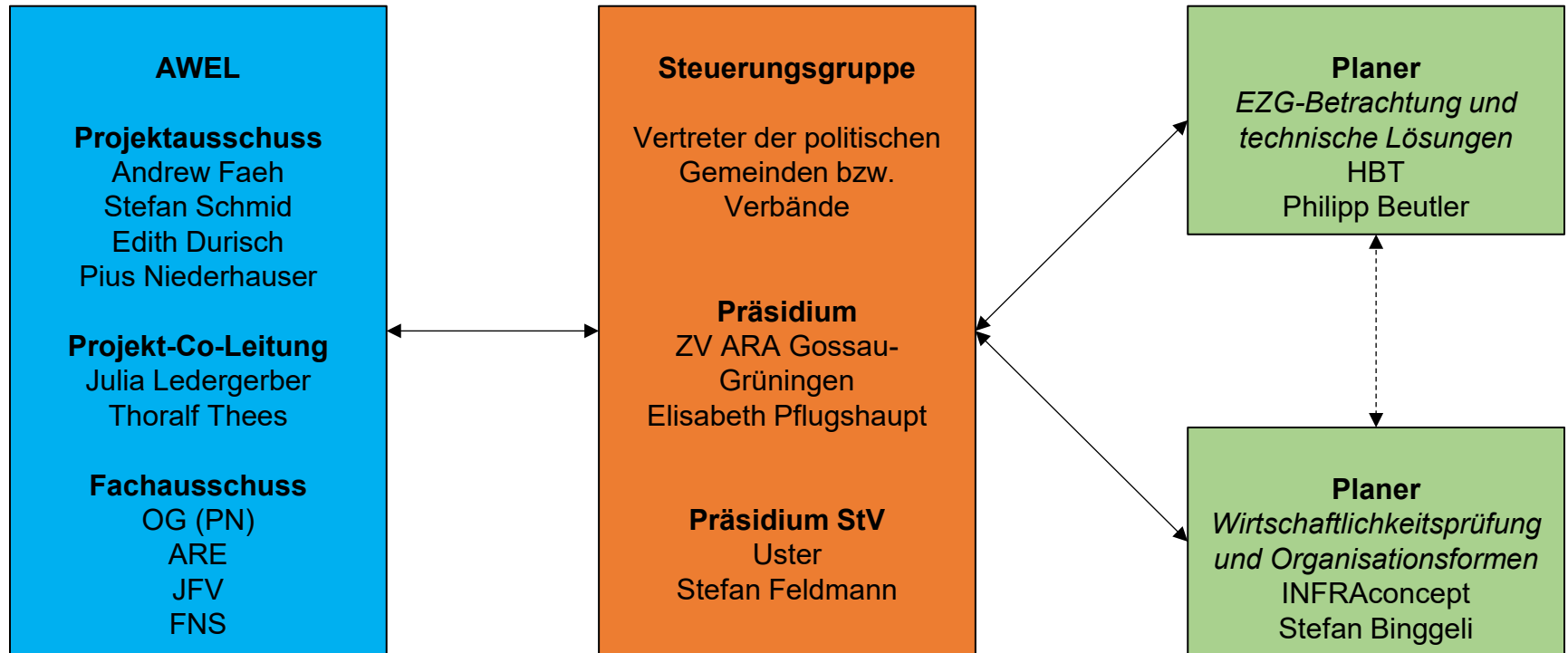




Leitfragen

1. Über welche Pfade und mit welcher Menge gelangt Phosphor aus dem Abwasser in den Greifensee jetzt und im Jahr 2050?
2. Welches Reduktionpotential besteht hinsichtlich der Phosphorbelastung?
3. Welche Massnahmen sind am wirtschaftlichsten? Welche Organisationsformen müssen dafür gewählt werden?

Projektorganisation



Terminplan und Finanzierung

- Zeitraum Projektbearbeitung: 2023-2025
- Kostenteiler bisher
 - 50% gleichmässig auf Gemeinden
 - 50% aufgrund Einwohneranteile
- Staatsbeiträge (75%)

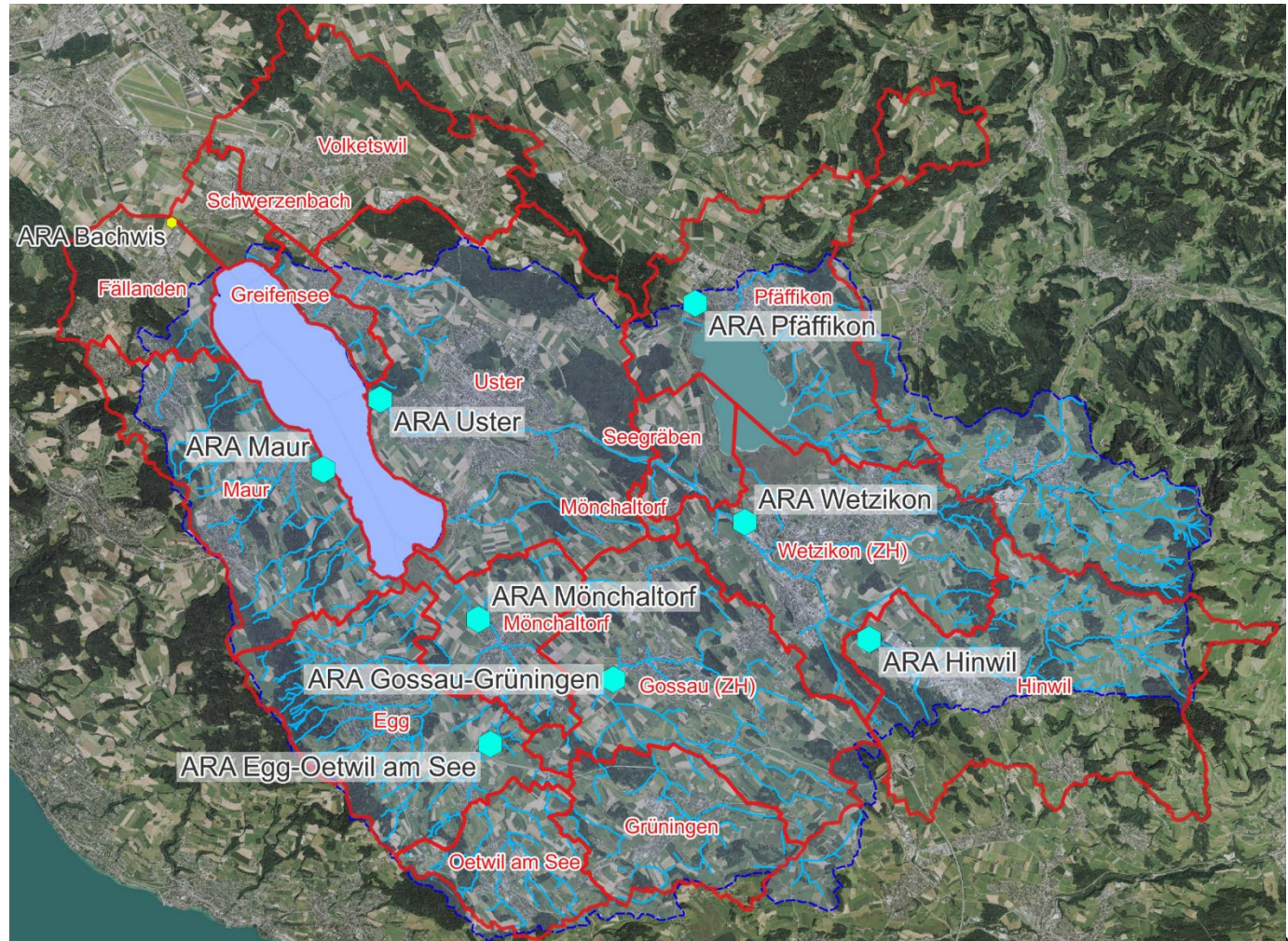


Technische Lösungen und Kosten

**Philipp Beutler
Hunziker Betatech AG**

Einzugs- gebiet Greifensee

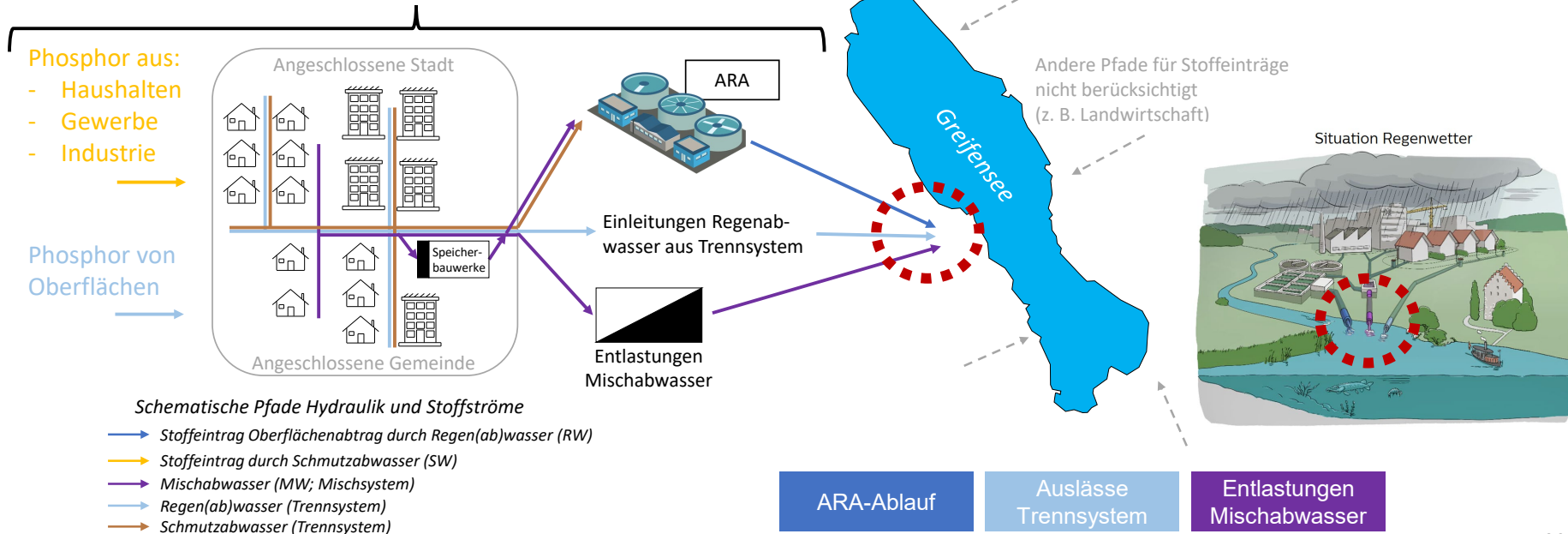
-  Standorte der Abwasserreinigungsanlagen (ARA)
-  Gemeindegrenzen
-  Gewässer
-  Natürliches Einzugsgebiet des Greifensees



Mit welchem «Werkzeug» wurden die Ergebnisse berechnet?

Prinzipielles Vorgehen

Stofffrachtmodell Einzugsgebiet einer ARA



Worauf basieren die Resultate und Erkenntnisse der Studie?

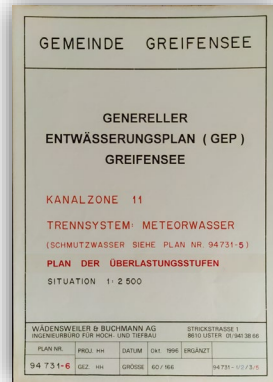
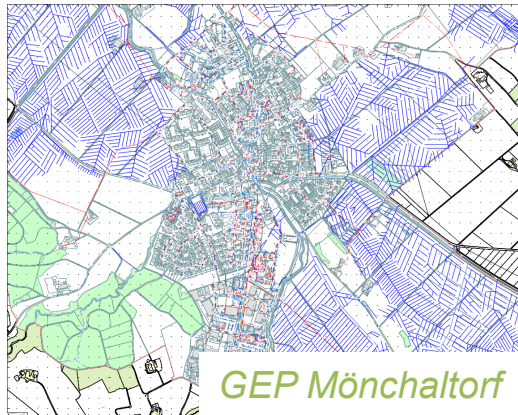
Ausgangslage Datengrundlagen

1) Lokale Daten Gemeinden

- Generelle Entwässerungsplanung (GEP)
- Angaben Sonderbauwerke (SBW)

2) Lokale Niederschlagsdaten

- Messstation Mönchaltorf
- 22 Jahre (09/2000-12/2022)

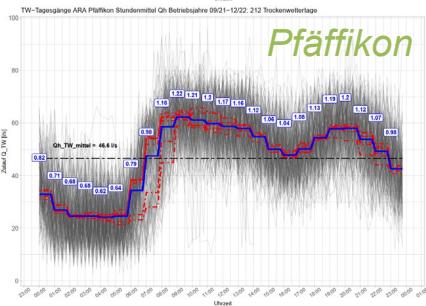
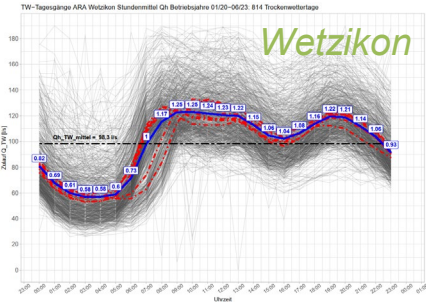
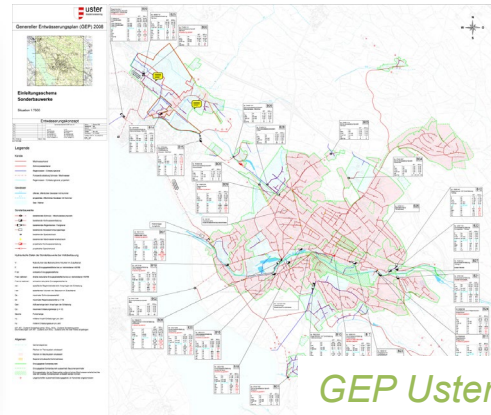


3) Lokale ARA-Betriebsdaten

- Messwerte, Abwassermengen, Reinigungsleistungen etc.

4) Fundierte Literaturwerte

- Bei fehlenden lokalen Messungen oder Erfahrungswerten



Worauf basiert die Prognose für die Zukunft?

Veränderungen «Ist» zu «Prognose»

- «Weiter-wie-bisher»-Wachstumsannahmen zwischen «Ist» (2022/2023) und «Prognose» (2050)

Zusätzl. Einwohnerwerte EW

= *Abwasserbelastung inkl. Gewerbe & Industrie*

- Histor. Bevölkerungsentwicklung (seit 1962)
- Bevölkerungsprognose Kt. ZH (bis 2050)

Zusätzl. abflusswirksame Flächen F_{red}

= *Flächen, von denen Niederschlag abfließt*

- GEP + Bauzonendaten Kt. ZH
- Berücksichtigung: a) unbebaute Bauzonen, b) Innenverdichtung, c) Reservezonen

Bisher geplanter Infrastrukturausbau

- Neue ARA-Zulaufkapazitäten (Uster, Wetzikon, Pfäffikon, Hinwil) + Aufhebung ARA Maur + Anpassungen Sonderbauwerke (Maur, Egg-Oetwil)

Entwicklung EW bis 2050:

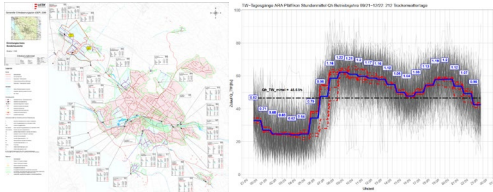
171'321 EW → 256'371 EW
Ø +49 %

Entwicklung Flächen bis 2050

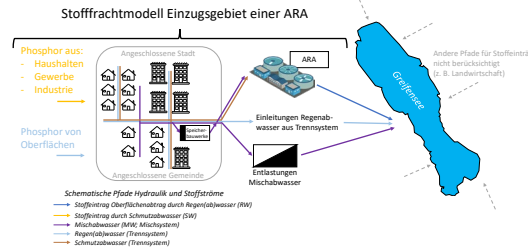
1'011 ha_{red} → 1'224 ha_{red}
Ø +21 % (15-26 %)

Vorgehen Ermittlung Emissionen Phosphor

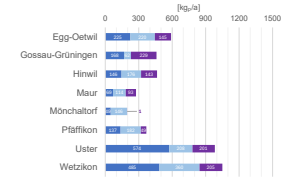
1a) Eingang Daten



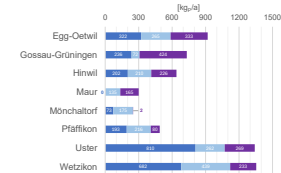
2) Langzeitsimulationen im Modell (22 Jahre)



3) Resultate P-Emissionen



*Ist-Zustand
(2022/2023)*



Prognose-Zustand (2050)

1b) Eingang Informationen

Entwicklung EW bis 2050:

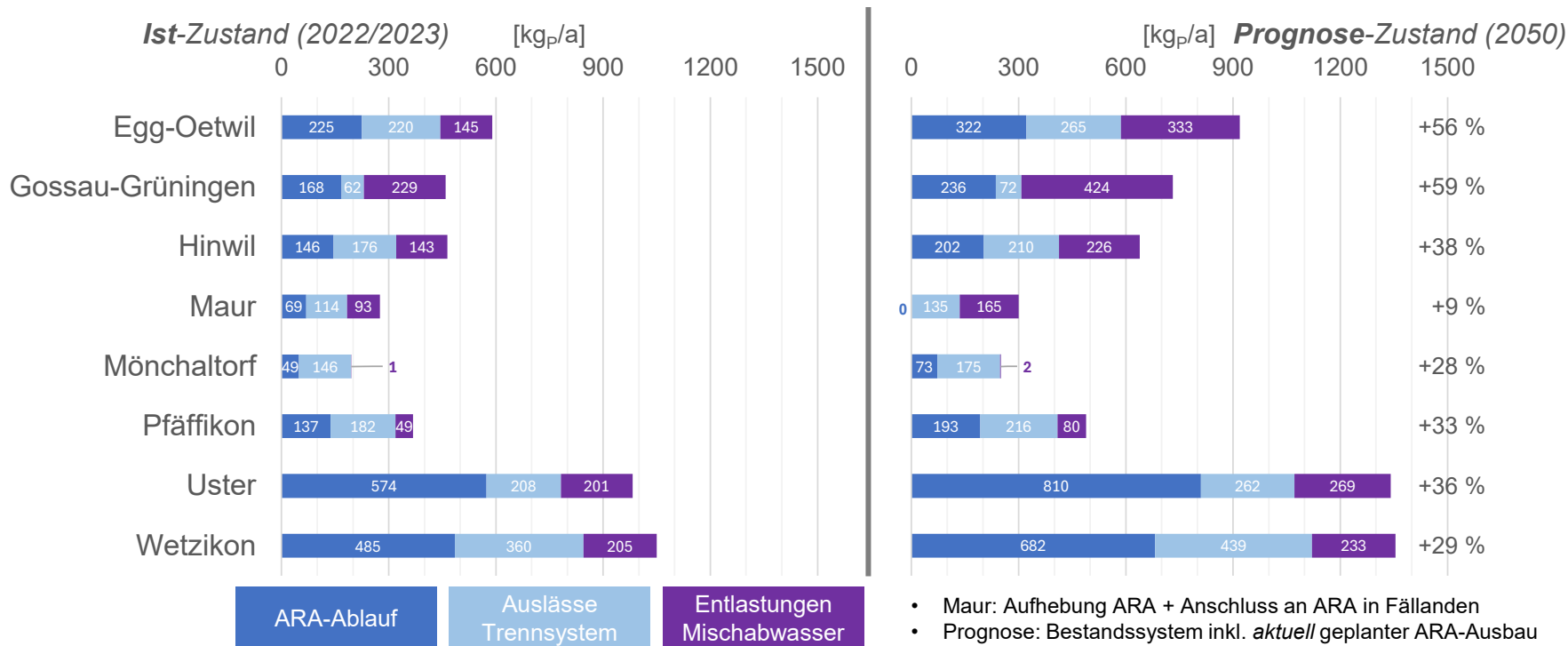
171'321 EW → 256'371 EW
Ø +49 %

Entwicklung Flächen bis 2050

1'011 ha_{red} → 1'224 ha_{red}
Ø +21 % (15-26 %)

Wieviel Phosphor wird aus jedem ARA-Einzugsgebiet pro Jahr emittiert?

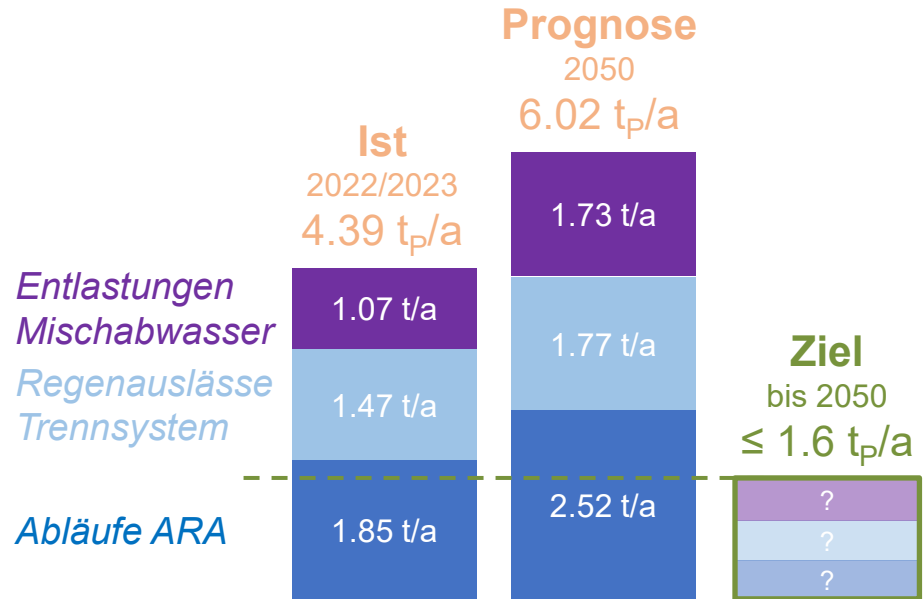
Resultate Emissionen Phosphor



Wo stehen die Phosphoremission im Vergleich zum Zielwert?

Gewässerschutzziel Phosphor im Greifensee

- Damit das Sanierungsziel für den Greifensee erreichbar wird, müssen die Phosphoreinträge aus Siedlungsgebieten im Vergleich zur
 - heutigen **Ist**-Situation **um bis zu 2/3 reduziert** werden
 - zukünftigen **Prognose**-Situation **um bis zu 4/5 reduziert** werden
- Auch bei einem hypothetischen Null-Wachstum im Einzugsgebiet «ab heute» müssten die P-Emissionen deutlich gesenkt werden (ca. -60 %).



Wie kann die Phosphoremission für die drei Eintragspfade reduziert werden?

Vorgehen Erarbeitung Lösungen

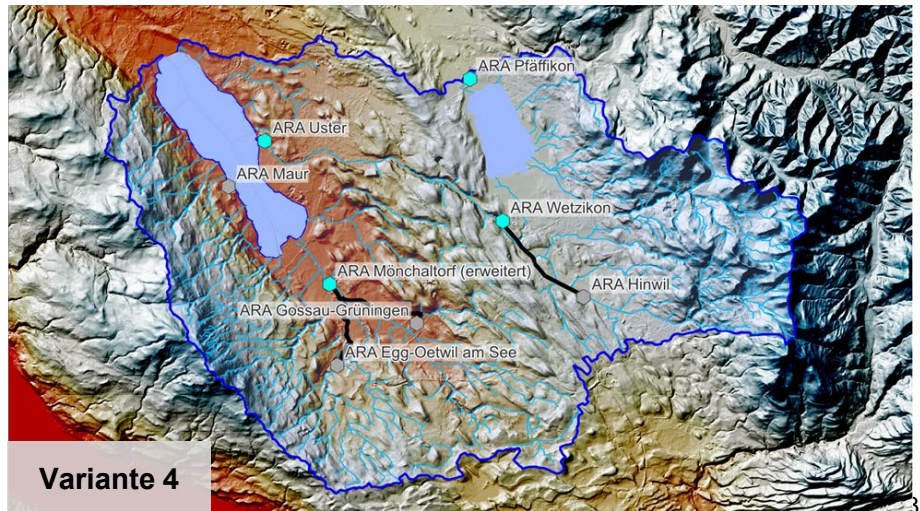
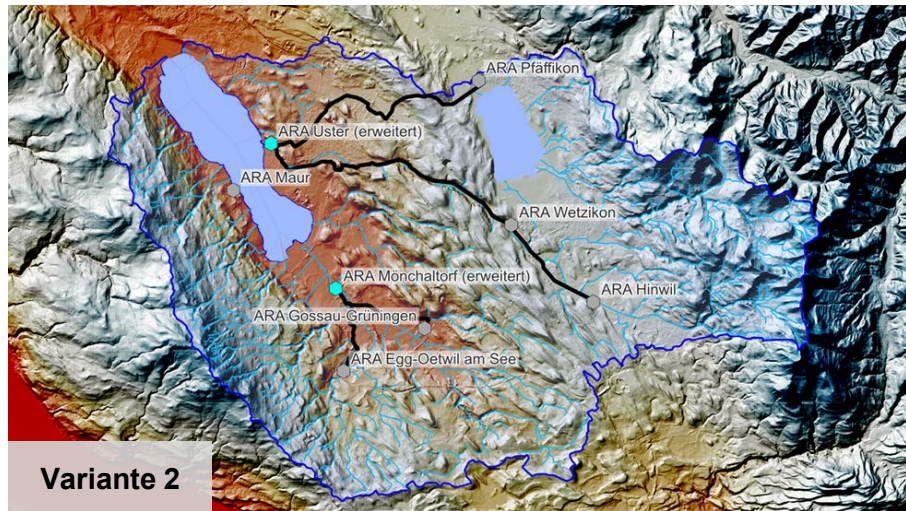
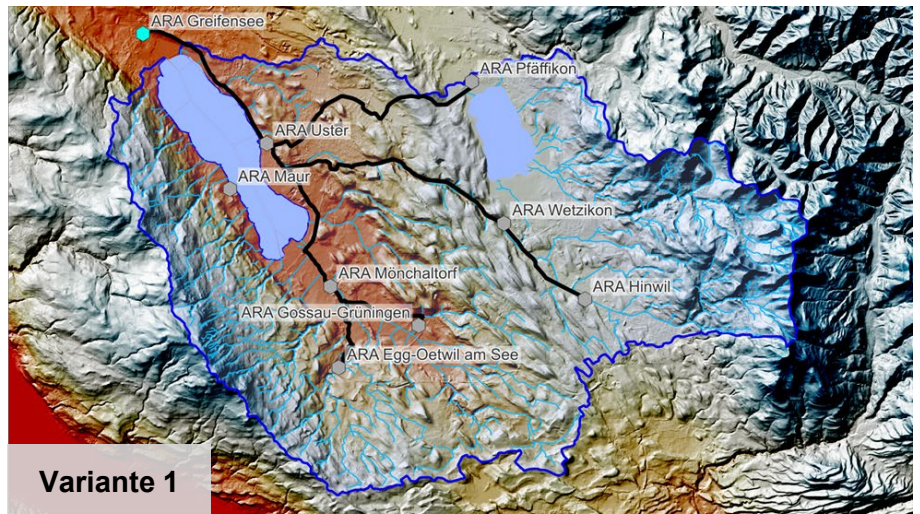
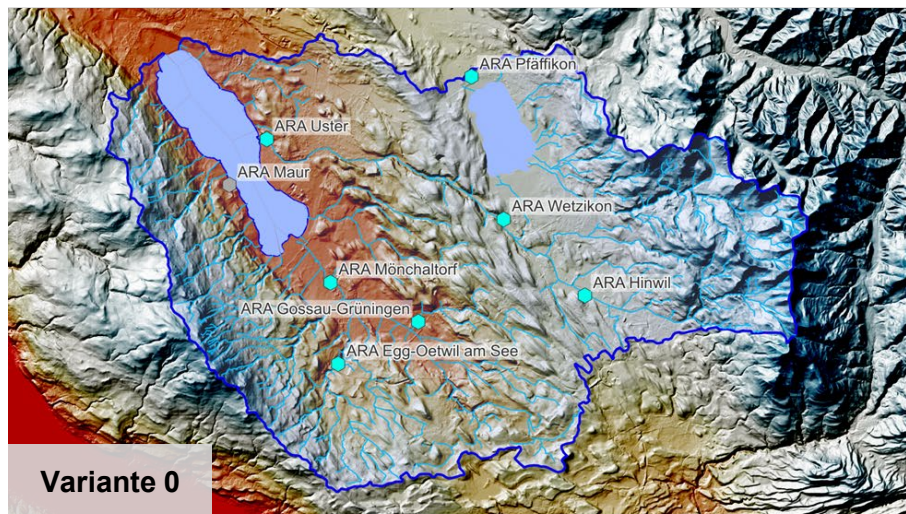
- ✓ Methode: Massnahmen-/Variantenbetrachtung
- ✓ Überlegungen & Workshops:
Zusammenstellung potenzielle technische und konzeptionelle Massnahmen
- ✓ Alle Massnahmen einzeln getestet im Modell hinsichtlich Wirkungsgrad
Reduktion P-Emission für die drei Eintragspfade **ARA** / **TS** / **MW**
- ✓ **4 Varianten für das Einzugsgebiet** zusammengestellt
 - ✓ Breite des Lösungsspektrums abgebildet
 - ✓ Enthalten Massnahmenkombinationen für **ARA** / **TS** / **MW**
 - ✓ Erreichen alle das Gewässerschutzziel Phosphor ($\leq 1.6 \text{ t}_p/\text{a}$)
 - ✓ Enthalten alle Aus-/Umbauten ARA für zukünftige Eliminationsziele
Stickstoff und Mikroverunreinigungen (unabhängig vom P-Emissionsziel)

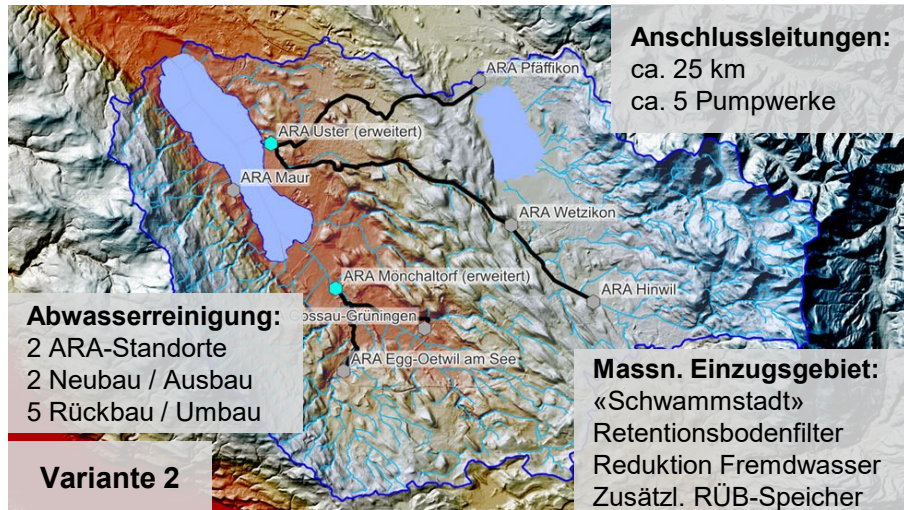
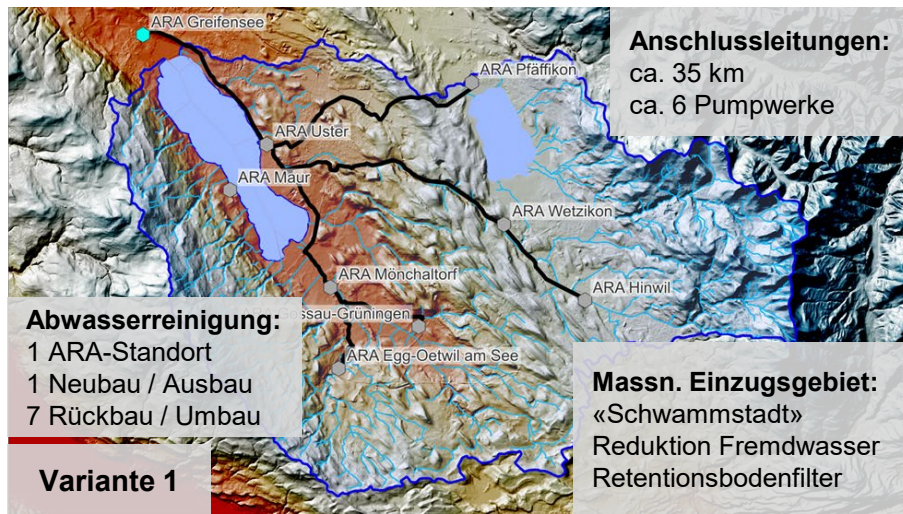
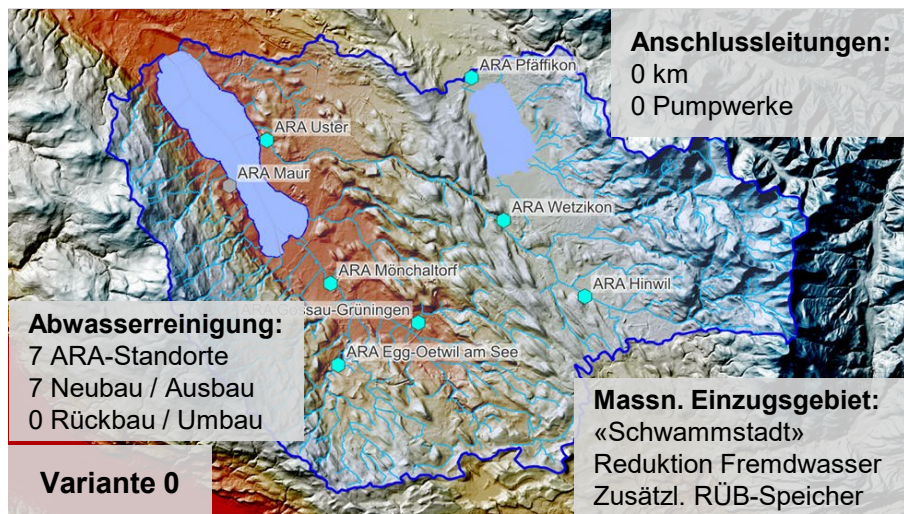
Was sind sinnvolle Varianten unter Berücksichtigung der Topografie?

Topo- grafische Ausgangs- lage

-  Standorte der Abwasserreinigungsanlagen (ARA)
-  Gewässer
-  Natürliches Einzugsgebiet des Greifensees







Welche Massnahmen braucht es wo und wie gross für jede Variante?

Grobprojektierung und Kostenschätzung

Was sind Grobprojektierungen?

- Grundsätzliche Überlegungen zu notwendigen Planungen und Arbeiten zur Umsetzung von Massnahmen
- Nur grobe Abklärungen Randbedingungen & Limitierungen
- Studienebene(!):
 - Vereinfachungen erlaubt → Grössenordnungen müssen stimmen
 - Verortung von Massnahmen konzeptionell (noch nicht exakt)

Worauf basieren Grobprojektierungen und Kostenschätzungen?

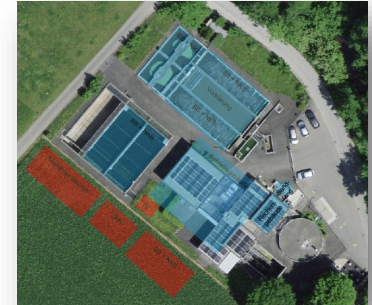
- Jahrzehntelange Projekt- und Erfahrungswerte
- Inter-/Nationale Projekte/Pilotanlagen/Studien
- Herstellerangaben, Preislisten etc.

Welche Massnahmen braucht es wo und wie gross für jede Variante?

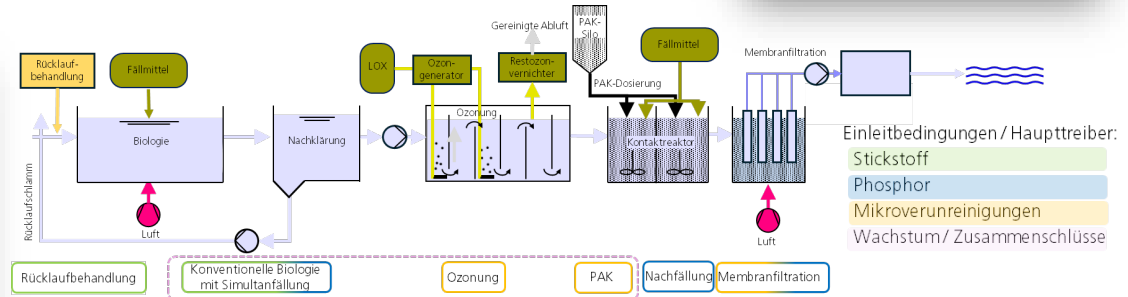
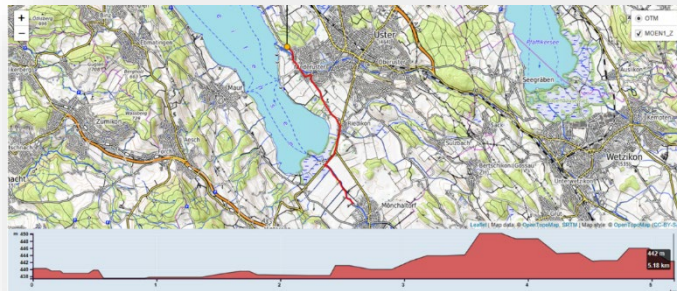
Vorgehen Grobprojektierung: Bsp. ARA

- *Grobprojektierung ARA*: Auswirkungen Anforderungen Gewässerschutz auf notwendige Verfahrensstufen & Ausbaugrössen, Flächenbedarf
- *Kostenschätzung ARA*: Wiederbeschaffungswert auf Basis dimensionierter Anlagengrösse und Abgleich mit vergleichbaren, bisherigen Projekten

Aus-/Umbau ARA



Bau Anschlussleitungen + Pumpwerke



Anpassung/Erweiterung der Verfahrensstufen

Konsequenzen für die Abwassersysteme

- Technische Lösung der Phosphorproblematik ist möglich aber herausfordernd!

Abwasserreinigungsanlagen ARA:

- Reinigungsleistung deutlich oberhalb des Schweizer Durchschnitts erforderlich
- Ausbau + Umgestaltung mehrere Verfahrensstufen
- Teilweise Erhöhung ARA-Zulaufwassermenge

Trennsystem TS:

- Strategie für Bestand/Ausbau Trennsystem inkl. Reinigungsanlagen

Entlastungen Mischabwasser MW:

- Entlastungsmengen reduzieren durch flächendeckende Mess-, Steuer-, Regeltechnik an Sonderbauwerken für dynamische Netzbewirtschaftung
- Teilweise deutliche Vergrößerung bestehender Speichervolumina

TS & MW:

- Einbezug Liegenschaftsentwässerung (relevant!) u. a. flächendeckende Umsetzung Regenwasserbewirtschaftung und Liegenschaftsinstallationen → Anpassung Reglemente (SEVO)

Und nun, wie weiter?

Zwischenfazit aus Sicht ingenieurtechnische Planung:

- a) Die vier Varianten basieren auf **unterschiedlichen Konzepten** und bieten weiterhin ein **Spektrum** an **technologischen Möglichkeiten** zur Problemlösung an.
- b) Die Problemlösung ist und bleibt komplex. **Keine** der Varianten besteht ausschliesslich aus **einfachen** technologischen **Lösungen**. Jede Variante ist herausfordernd, u. a. hinsichtlich **Risiken, Machbarkeiten & Akzeptanz**.
- c) **Alle** vier Varianten **erfüllen** die **zukünftigen Gewässerschutzanforderungen**. Zusätzlich erfüllen sie weitere, bisher nicht berücksichtigte Aspekte unterschiedlich gut und besitzen **unterschiedlich viele Stellhebel** für die **Anpassungsfähigkeit** an zukünftig geänderte Anforderungen. Eine **Entscheidung** sollte daher **auf Basis mehrerer Kriterien** erfolgen.



Wirtschaftlichkeit und Organisationsformen

**Bernd Kobler
Stefan Binggeli
INFRAconcept AG**

Methode



Ziel:

Investitionsvergleich der Varianten

Methode:

VSA-Methode - Statischer Kostenvergleich

- Zinskosten Investitionen (2.5%)
- Nutzdauer (33a resp. 50a)
- Betriebskosten (vor/nach Investition)

= Jahreskosten der Varianten im Vergleich

Kosten der Massnahmen

Investitionskosten & Betriebskosten (Kostenschätzung +/- 30% (exkl. 8.1% MwSt.))	TOTAL	
	Investitionskosten	Betriebskosten
Variante 0	879 Mio. CHF	23.4 Mio. CHF/a
Hinwil	109 Mio. CHF	3.1 Mio. CHF/a
Wetzikon	178 Mio. CHF	4.7 Mio. CHF/a
Pfäffikon	87 Mio. CHF	2.6 Mio. CHF/a
Gossau-Grünlingen	105 Mio. CHF	2.8 Mio. CHF/a
Egg-Oetwil	108 Mio. CHF	3.0 Mio. CHF/a
Mönchaltorf	53 Mio. CHF	1.5 Mio. CHF/a
Uster	195 Mio. CHF	5.0 Mio. CHF/a
Maur	44 Mio. CHF	0.7 Mio. CHF/a
Variante 1	923 Mio. CHF	16.8 Mio. CHF/a
ARA Greifensee (Gross)	380 Mio. CHF	9.8 Mio. CHF/a
Hinwil	51 Mio. CHF	0.6 Mio. CHF/a
Wetzikon	134 Mio. CHF	2.5 Mio. CHF/a
Pfäffikon	62 Mio. CHF	1.0 Mio. CHF/a
Gossau-Grünlingen	36 Mio. CHF	0.3 Mio. CHF/a
Egg-Oetwil	47 Mio. CHF	0.5 Mio. CHF/a
Mönchaltorf	58 Mio. CHF	0.4 Mio. CHF/a
Uster	133 Mio. CHF	1.4 Mio. CHF/a
Maur	22 Mio. CHF	0.3 Mio. CHF/a
Variante 2	903 Mio. CHF	19.0 Mio. CHF/a
ARA Greifensee (Nord)	320 Mio. CHF	7.8 Mio. CHF/a
ARA Greifensee (Süd)	130 Mio. CHF	4.2 Mio. CHF/a
Hinwil	54 Mio. CHF	0.7 Mio. CHF/a
Wetzikon	142 Mio. CHF	2.7 Mio. CHF/a
Pfäffikon	65 Mio. CHF	1.1 Mio. CHF/a
Gossau-Grünlingen	40 Mio. CHF	0.4 Mio. CHF/a
Egg-Oetwil	52 Mio. CHF	0.6 Mio. CHF/a
Mönchaltorf	16 Mio. CHF	0.2 Mio. CHF/a
Uster	57 Mio. CHF	0.9 Mio. CHF/a
Maur	27 Mio. CHF	0.4 Mio. CHF/a
Variante 4	887 Mio. CHF	21.7 Mio. CHF/a
Urinaufbereitungs- und Dünger- produktionsanlage & Logistik	25 Mio. CHF	1.6 Mio. CHF/a
ARA Greifensee (Süd)	130 Mio. CHF	4.2 Mio. CHF/a
ARA Wetzikon-Hinwil	150 Mio. CHF	5.0 Mio. CHF/a
Hinwil	62 Mio. CHF	0.8 Mio. CHF/a
Wetzikon	83 Mio. CHF	1.1 Mio. CHF/a
Pfäffikon	82 Mio. CHF	2.5 Mio. CHF/a
Gossau-Grünlingen	49 Mio. CHF	0.5 Mio. CHF/a
Egg-Oetwil	57 Mio. CHF	0.7 Mio. CHF/a
Mönchaltorf	21 Mio. CHF	0.2 Mio. CHF/a
Uster	195 Mio. CHF	4.6 Mio. CHF/a
Maur	32 Mio. CHF	0.5 Mio. CHF/a

Investitionen

Betriebskosten

Nutzdauer: 33a (ARA) resp. 50a (SE)

Kapitalverzinsung: 2.5%

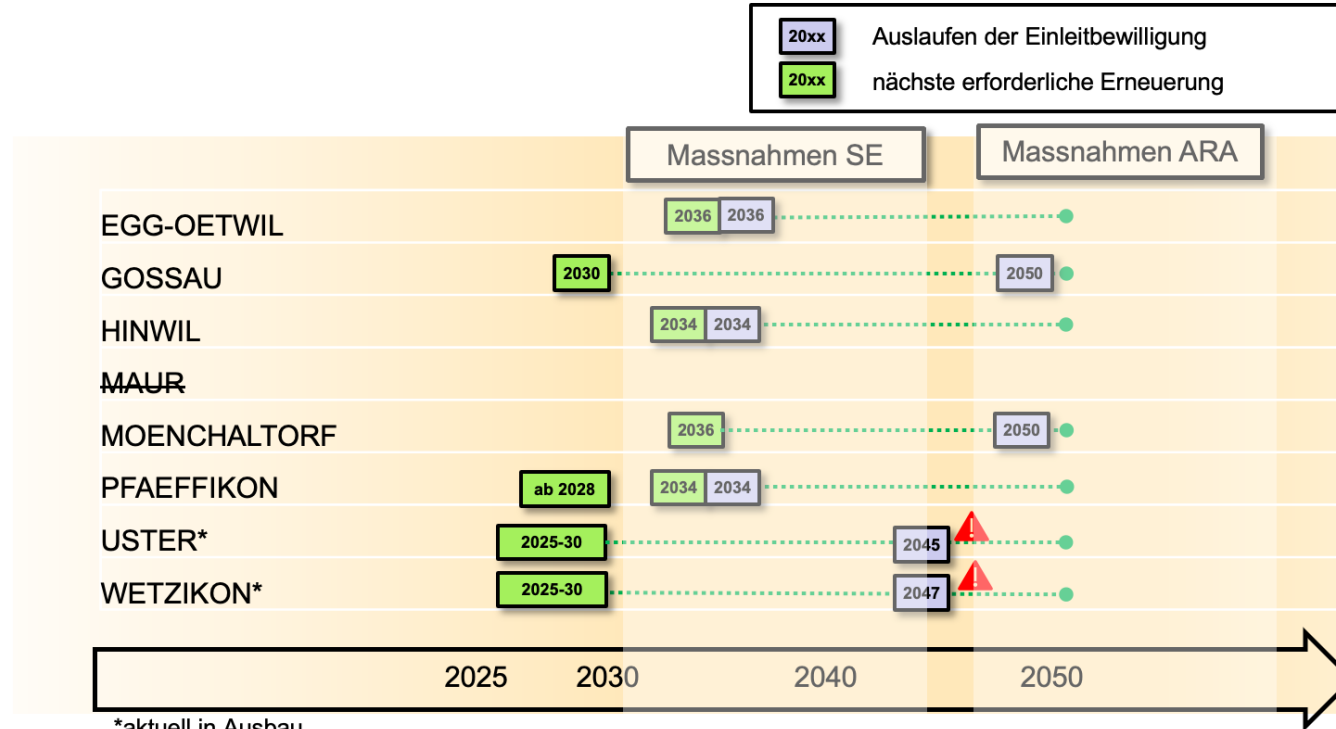
Kapitalkosten

Jahreskosten

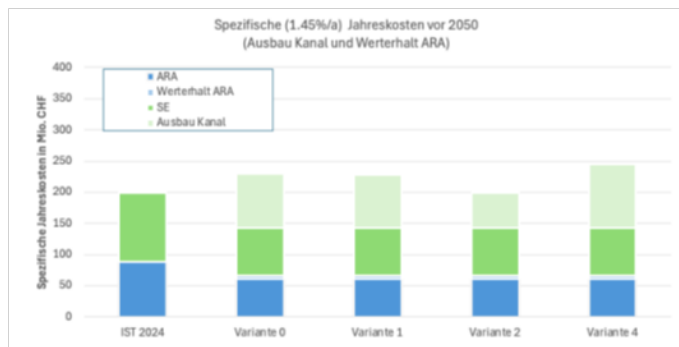
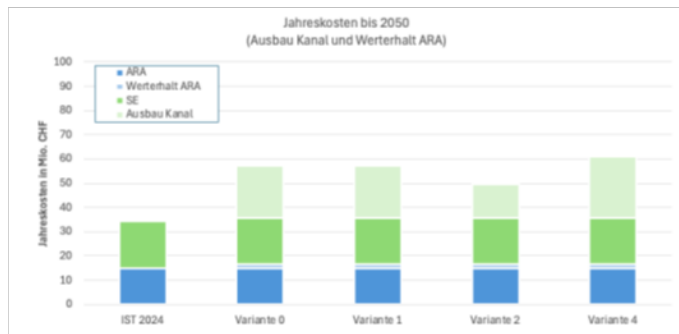
Jahreskosten / EW_{CSB} 2024 oder 2050

Spezifische Jahreskosten

Erneuerung ARA bis 2050



Szenario vor 2050



Notwendige Massnahmen Netzausbau vor 2050:

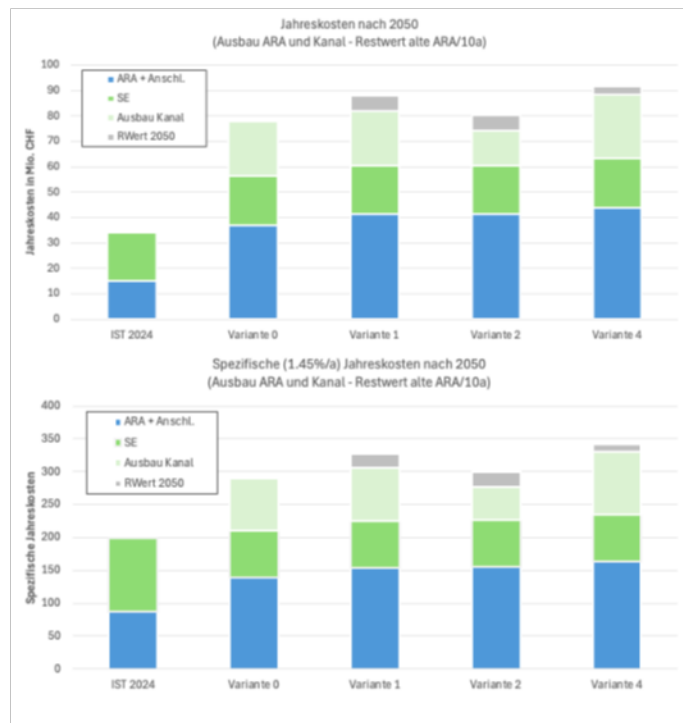
(RW-bewirtschaftung, neue Rüb & Retentionsfilter, Reduktion FW)

- Werterhalt ARA: 1.6 Mio. CHF/a
- Massnahmen im Netz: 14 - 25 Mio. CHF/a

Fazit:

- Trotz vorgezogener Massnahmen im Bereich SE bleiben die spezifischen Kosten auf einem günstigen Niveau.
- Die Unterschiede der Varianten liegen im Bereich der Kostenungenauigkeit

Szenario nach 2050



Massnahmen Netzausbau nach 2050:

(Zusammenschlüsse, Netzausbau und Abschreibung der Restwerte)

- Zunahme der Gesamtkosten auf 78 bis 92 Mio. CHF/a

Fazit:

- Mit dem Zusammenschluss und dem Ausbau der ARAs nehmen bei allen Varianten auch die spezifischen Kosten zu (45 - 70%)
- Die Unterschiede der Varianten liegen im Bereich der Kostenungenauigkeit

Zusammenfassung

- **Szenario vor 2050:** Trotz der notwendigen Massnahmen in der Siedlungsentwässerung bleiben die spezifischen Kosten auf einem günstigen Niveau.
- **Szenario nach 2050:** Mit dem Zusammenschluss und dem Ausbau der ARAs nehmen bei allen Varianten auch die spezifischen Kosten deutlich zu.
- **Varianten:** Unter Berücksichtigung der Kostengenauigkeit (+/-30%) zeigen die Varianten keine Unterschiede. Auch hinsichtlich des Phosphatrückhalts sind sie gleichwertig. Der Entscheid zwischen den Varianten muss sich daher auf weitere Faktoren abstützen.

Organisationsformen

Ausgangslage

- Die Qualitätsziele im Greifensee werden auch mit mehreren ARA-Standorten eingehalten.
- Einzelne Zusammenschlüsse können dennoch sinnvoll sein, genaue Konstellation noch unklar.
- Ein klarer Business-Case für den Entwurf einer Organisation fehlt.
- **Zentral wird die Umsetzung der verschiedenen Vorgaben für die Siedlungsentwässerung sein.**

Ansatzpunkte Organisation

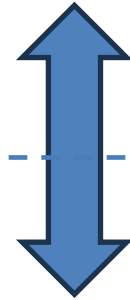
Zentrale Organisation (ZV / IKA)

Alle ARAs, Sonderbauwerke,
Sammelleitungen und Ortsnetze

Dezentrale Organisationen (ZV/IKA/Gde)

ARA, Eigentümerstrategie
Sonderbauwerke & Transportleitungen

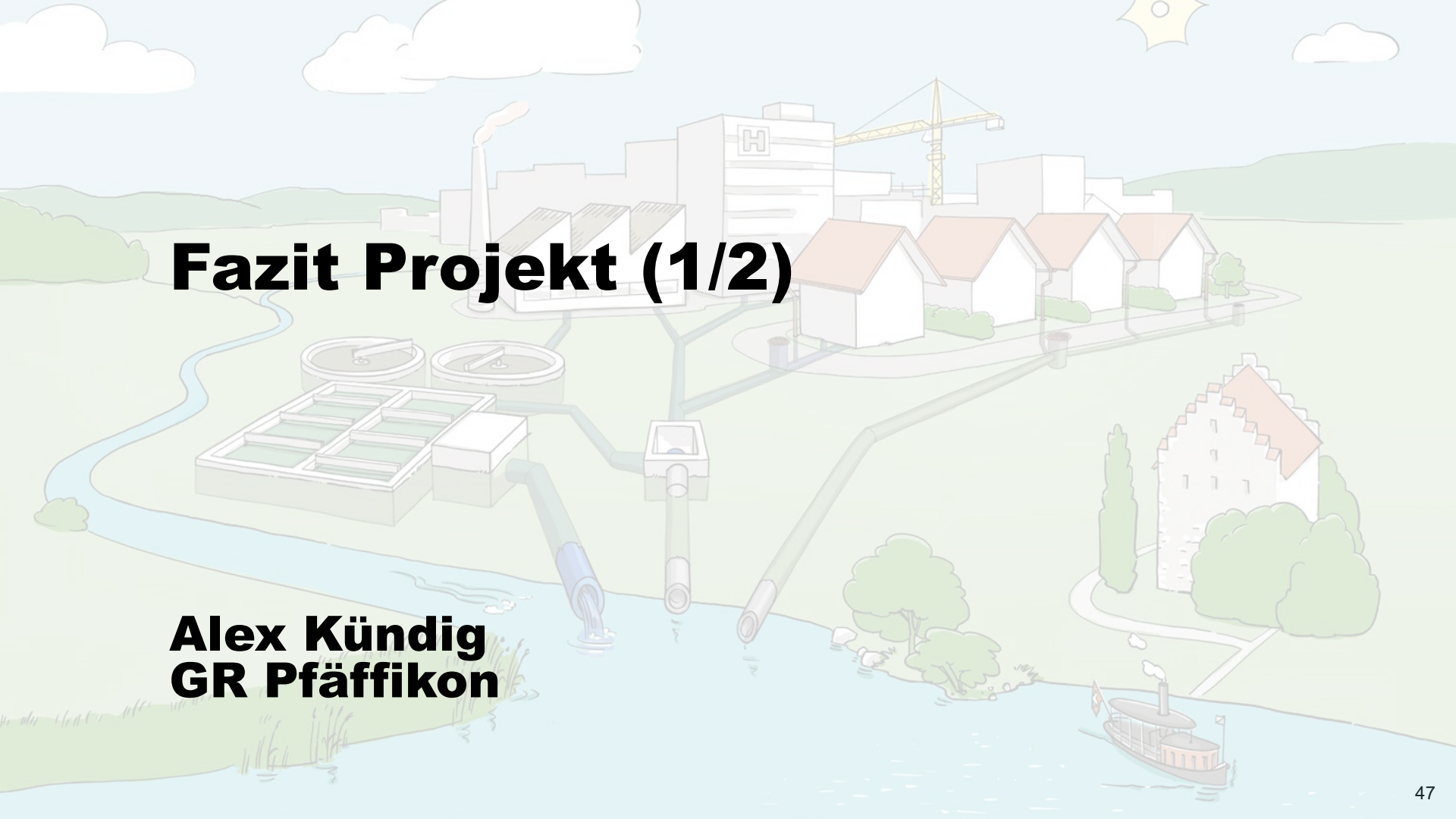
Maximal



Minimal

Instrumente / Next Steps

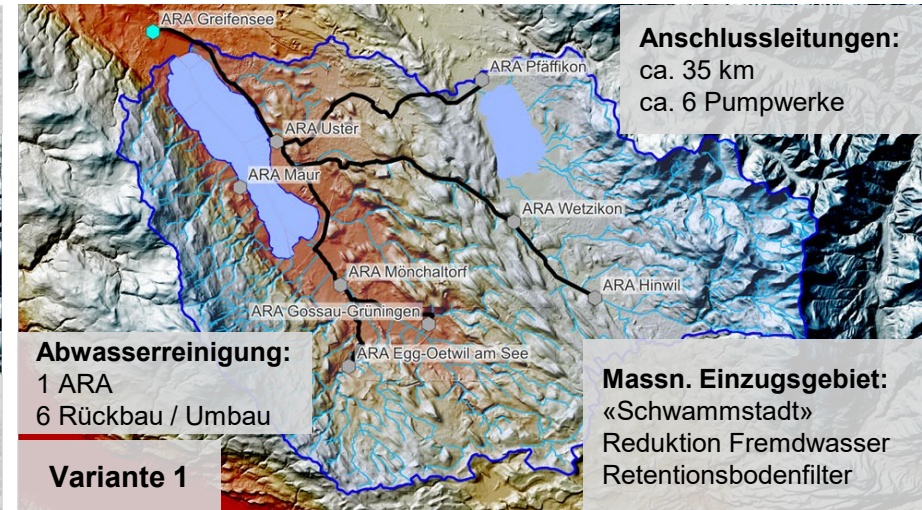
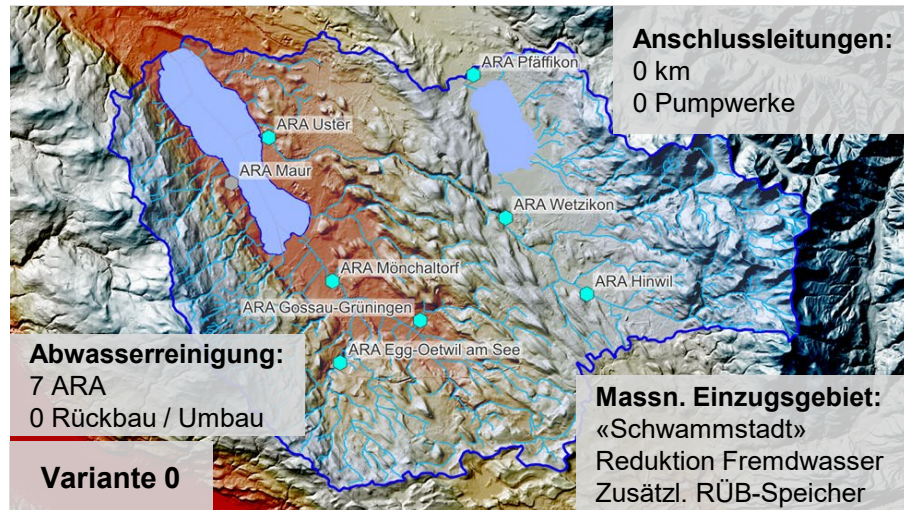
Instrument	Impact
Regio-GEP	Regelt welches Einzugsgebiet wieviel Frachten in den Greifensee entlasten darf und gibt Vorgaben von Verbands-GEP
Verbands-GEP	Grundlagen für Ausbau Rückhaltevolumen, Kanalnetzbewirtschaftung, Harmonisierung SEVOs, Eigentümerstrategie
ARA-Zusammenschlüsse	Verbessern Effizienz und Wirtschaftlichkeit
Integrale Netzbewirtschaftung	Zentrale Regelung schrittweise umsetzen

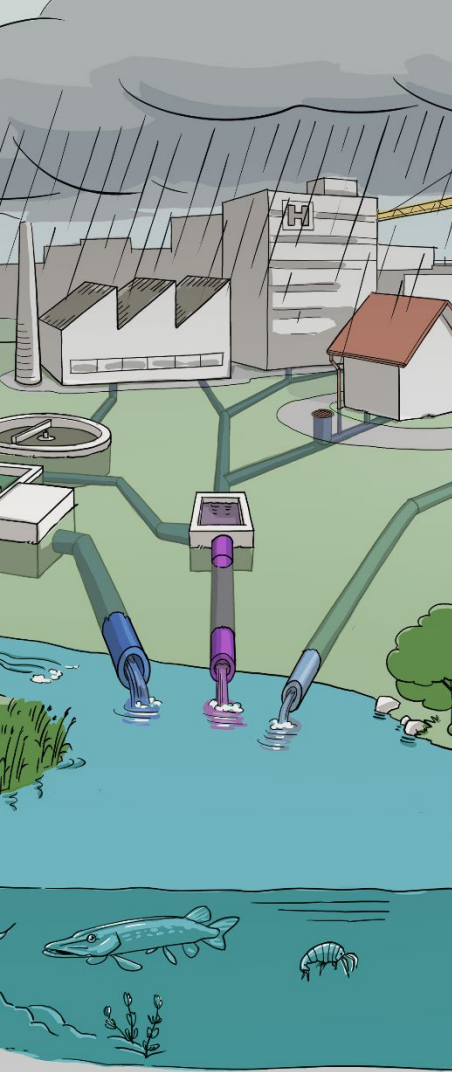


Fazit Projekt (1/2)

Alex Kündig
GR Pfäffikon

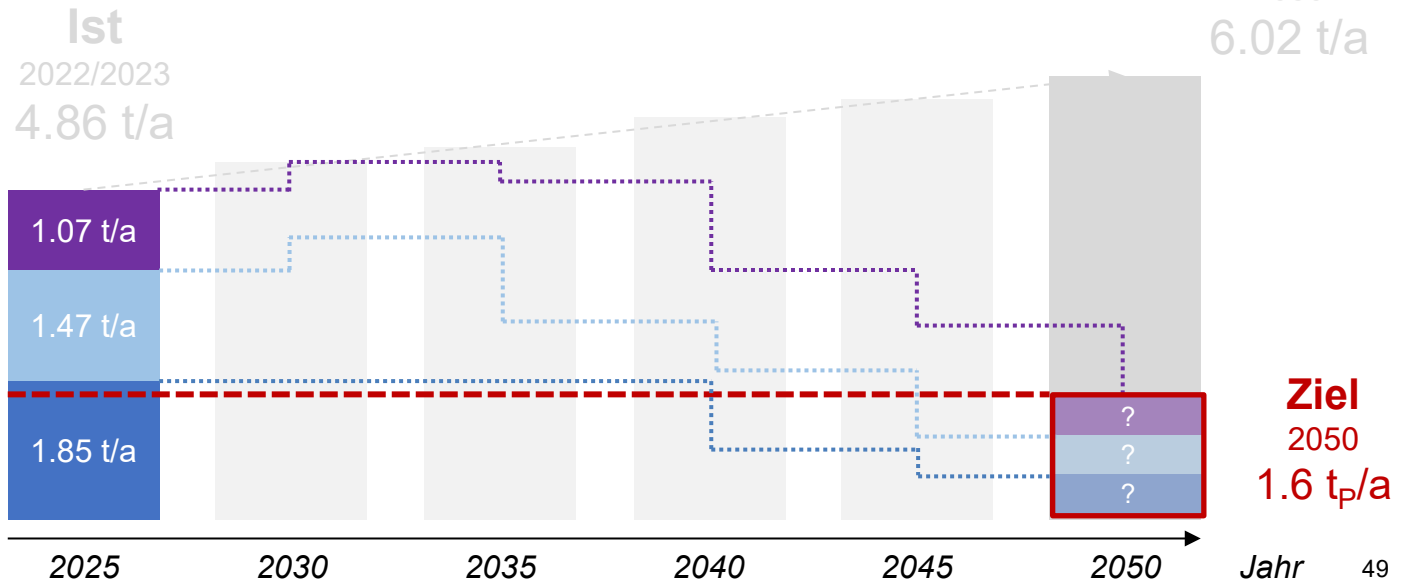
Bandbreite an ARA-Standorten untersucht

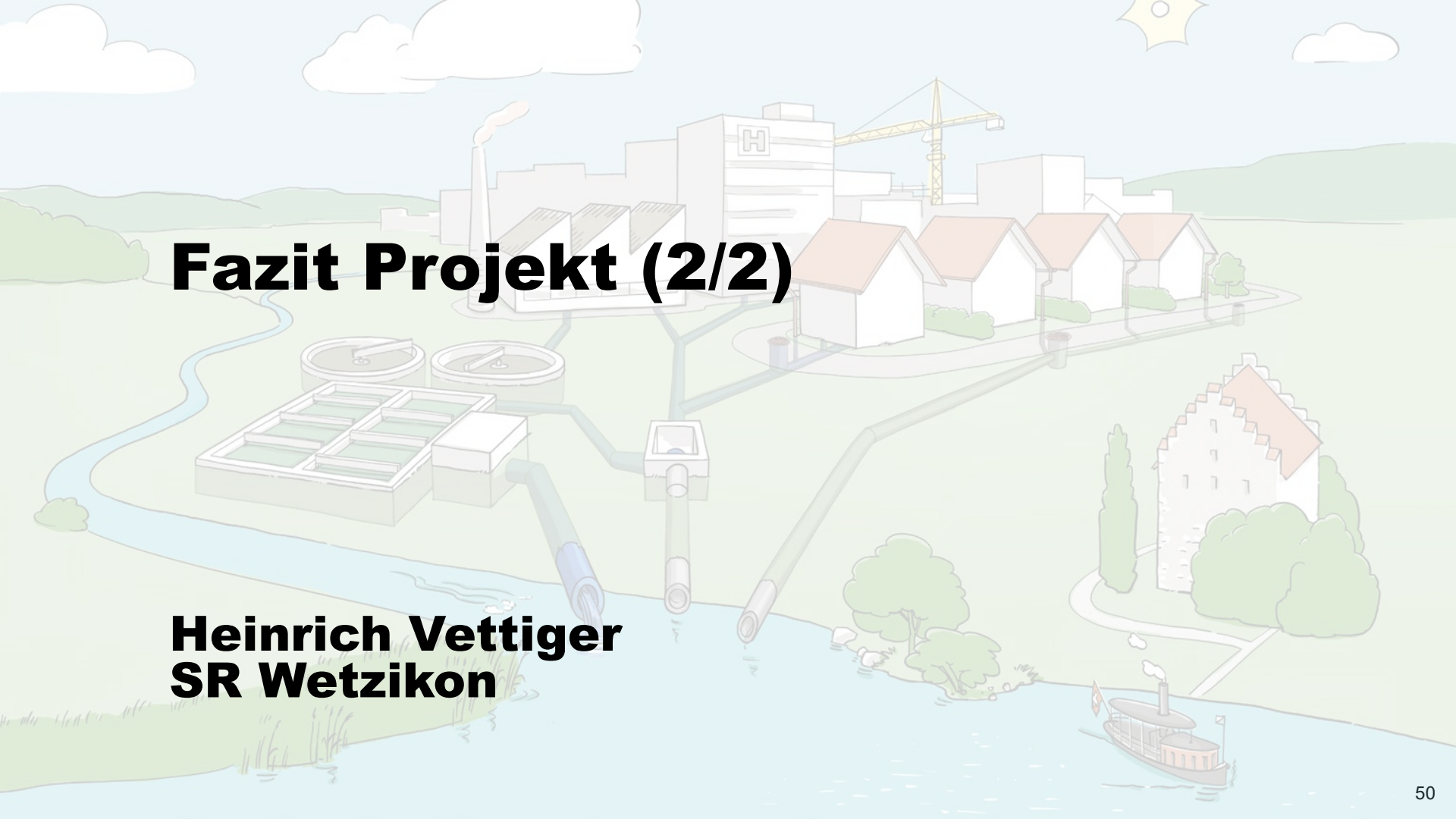




Gesamtbetrachtung notwendig!

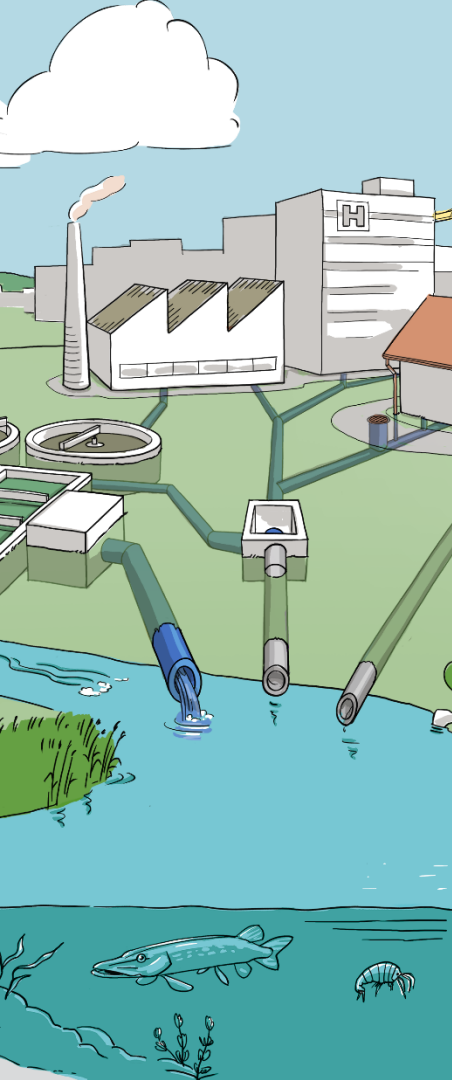
Zielwert Phosphor kann nur erreicht werden, wenn alle drei Pfade reduziert werden





Fazit Projekt (2/2)

**Heinrich Vettiger
SR Wetzikon**



Konklusion

Gemeinden sind gefordert

Koordiniertes und gemeinsames Vorgehen notwendig

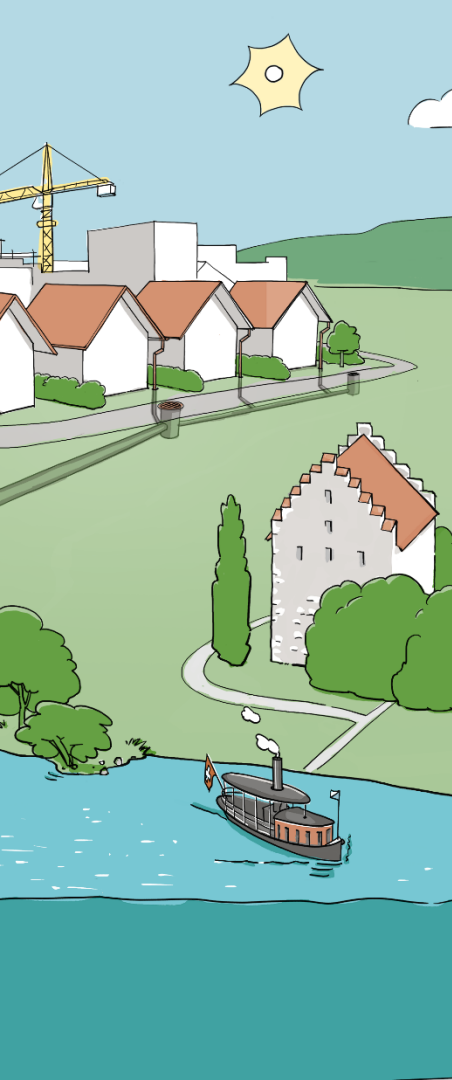
- Zielwert verlässlich und wirtschaftlich erreichen

Konkreter Varianten-, bzw. Massnahmenentscheid auf geeigneter Grundlage weiterentwickeln



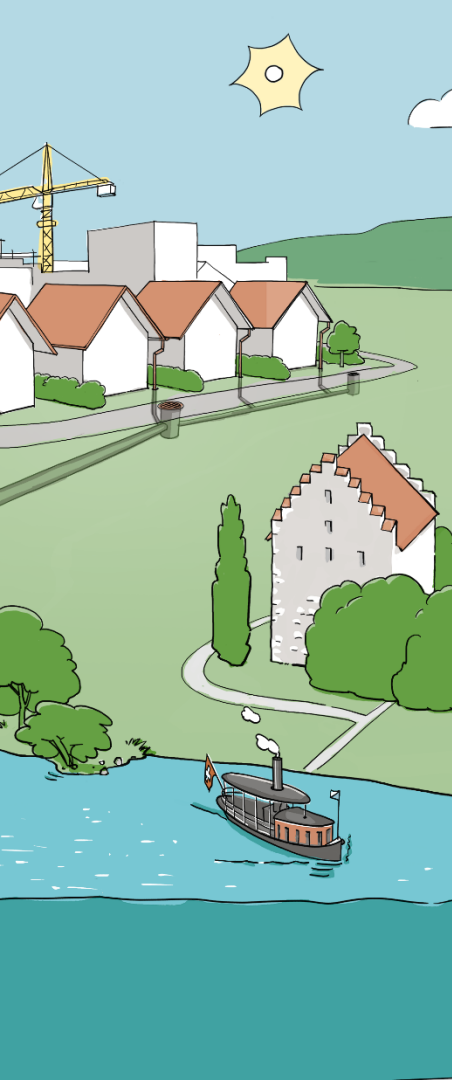
Empfehlung Folgeprozess

**Stefan Feldmann
SR Uster**



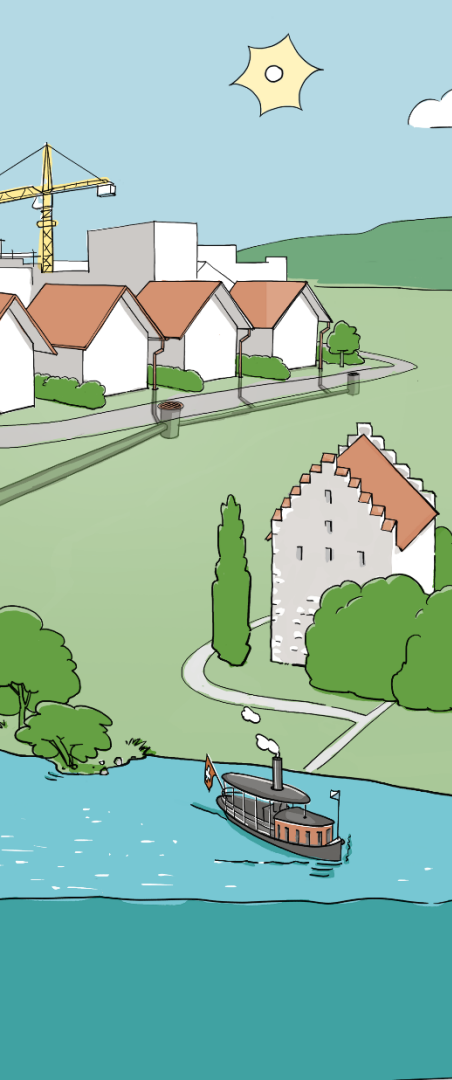
Empfehlung weiteres Vorgehen

Empfehlung zum weiteren Vorgehen wurde von
Steuerungsgruppe und AWEL zusammen ausgearbeitet



Empfehlung weiteres Vorgehen

- Prozess gemeinsam weiterführen
- Ziel Folgeprozess:
Schaffung eines verbindlichen Rahmens für die weitere
Zusammenarbeit der Gemeinden zur Umsetzung der
Phosphorreduktion
- AWEL begleitet Prozess weiterhin



Empfehlung weiteres Vorgehen

Erarbeitung eines Regionalen Entwässerungsplans (REP)
zur Erreichung der Phosphorreduktion bis 2050

- SG+ als Auftraggeber der Erarbeitung REP
- Gemeinsamer Umgang mit Abwasser festlegen
- Harmonisierung kommunaler Planungsinstrumente (SEVO)

Initialisierung
ZV Gossau-Grünungen

Ausarbeitung RAG Studie

Stellungnahme Studie
Auslösung REP

Politischer Prozess

Erarbeitung REP

Bewilligung REP
Start Umsetzung

20-22

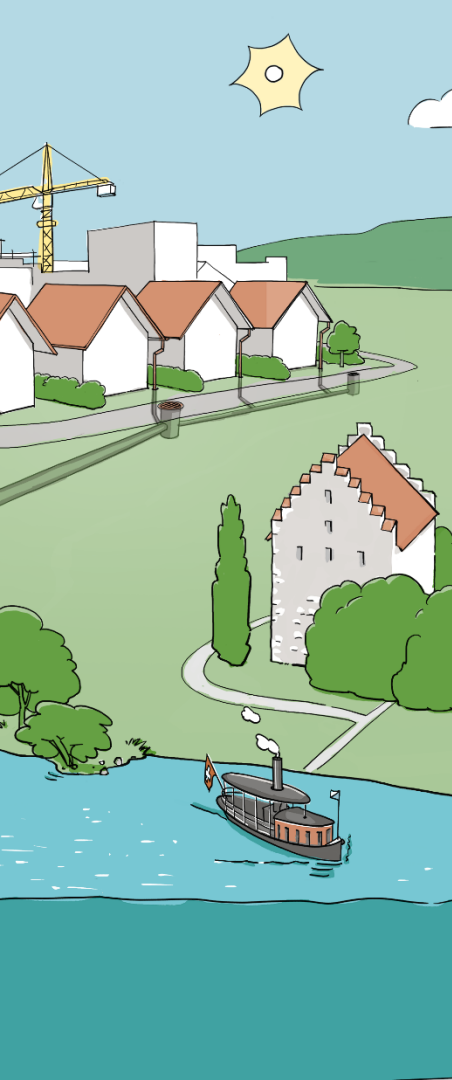
23-25

26

27

Bis 30

30+



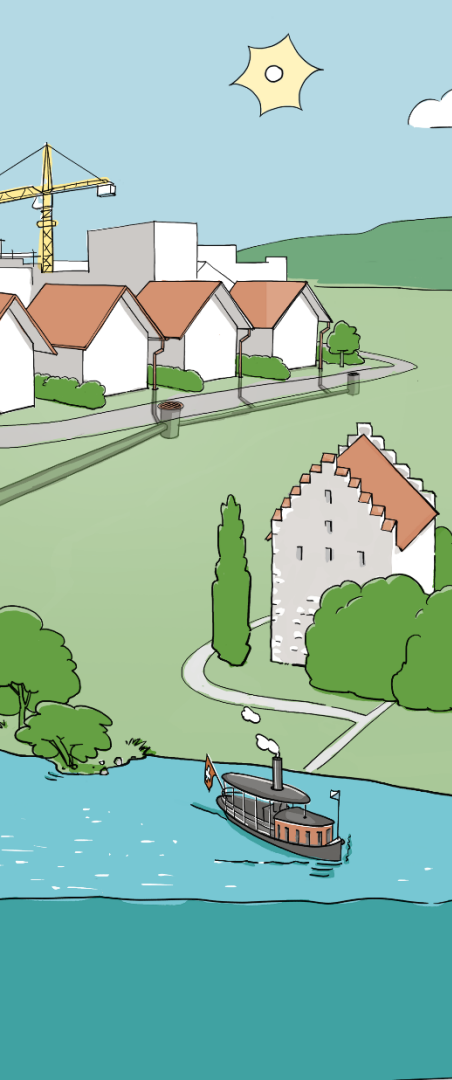
Finanzierung

- 50% gleichmässig auf Gemeinden
- 50% aufgrund Einwohneranteile
- Beiträge AWEL auf Anfrage



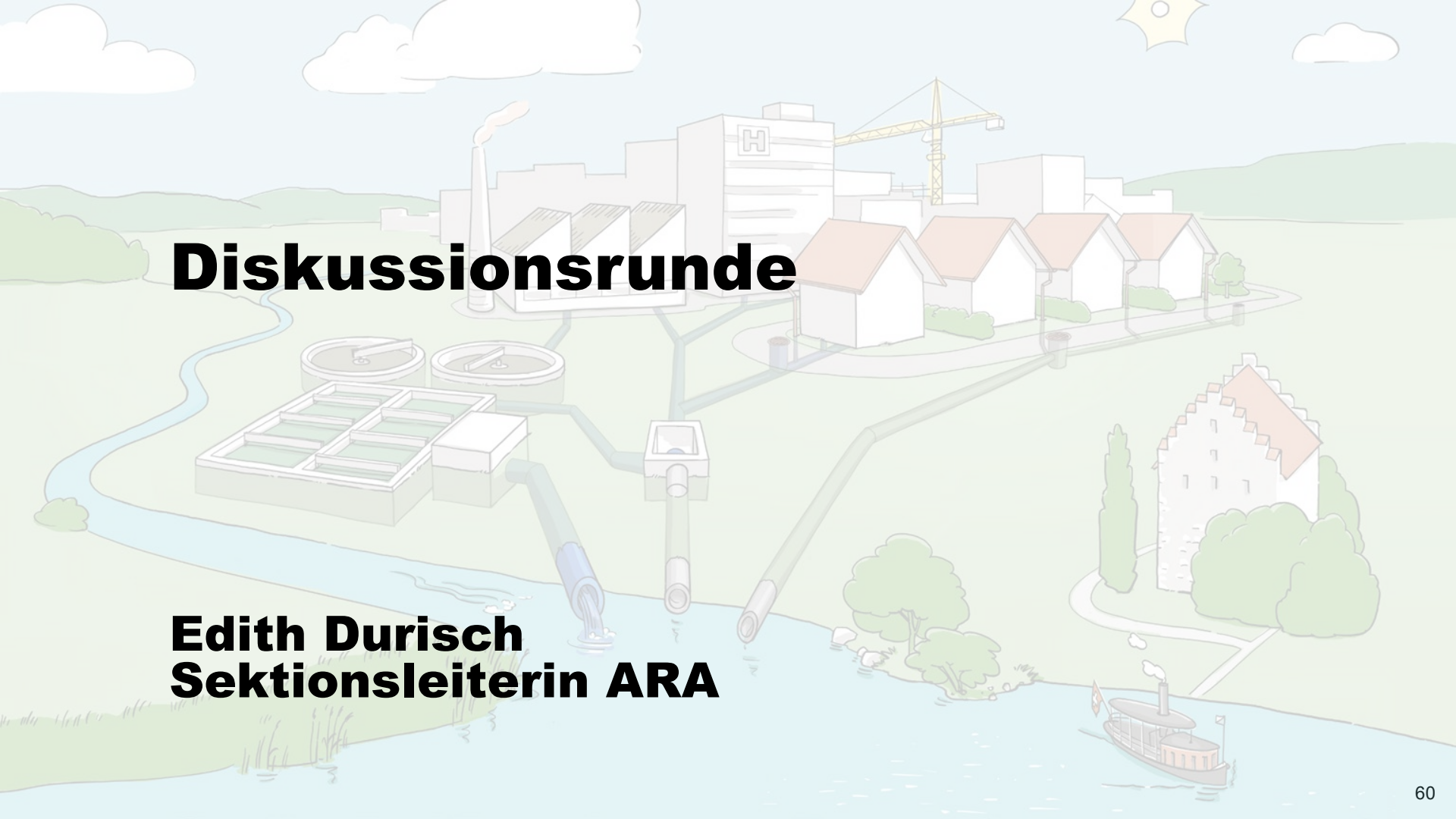
Weiteres Vorgehen

Julia Ledergerber
Thoralf Thees
Sektion ARA und S+L



Weiteres Vorgehen

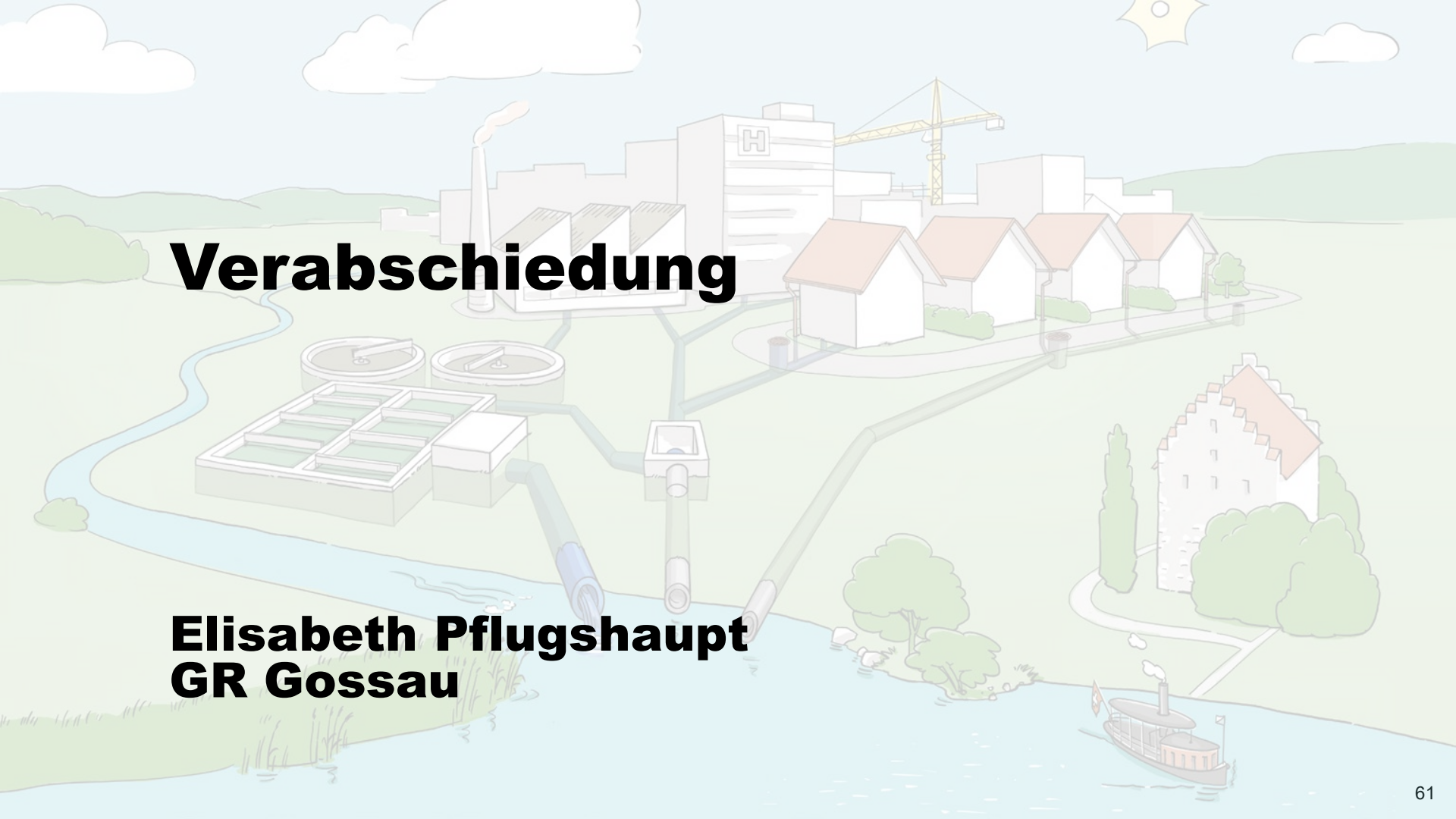
- Einladung zur Stellungnahme
- Startsituation für Folgeprozess



Diskussionsrunde

Edith Durisch
Sektionsleiterin ARA

Verabschiedung



**Elisabeth Pflugshaupt
GR Gossau**



Regionale Abwasserentsorgung Greifensee



Infoveranstaltung

5. Februar 2026