



Tag der offenen Tür ARA Steckborn
18. August 2026

Abwasserreinigung

Geschichte und aktuelle Entwicklungen



Geschichte des Gewässerschutzes in der Schweiz – die 60er Jahre



Aare Aarburg 1962 Foto Eawag

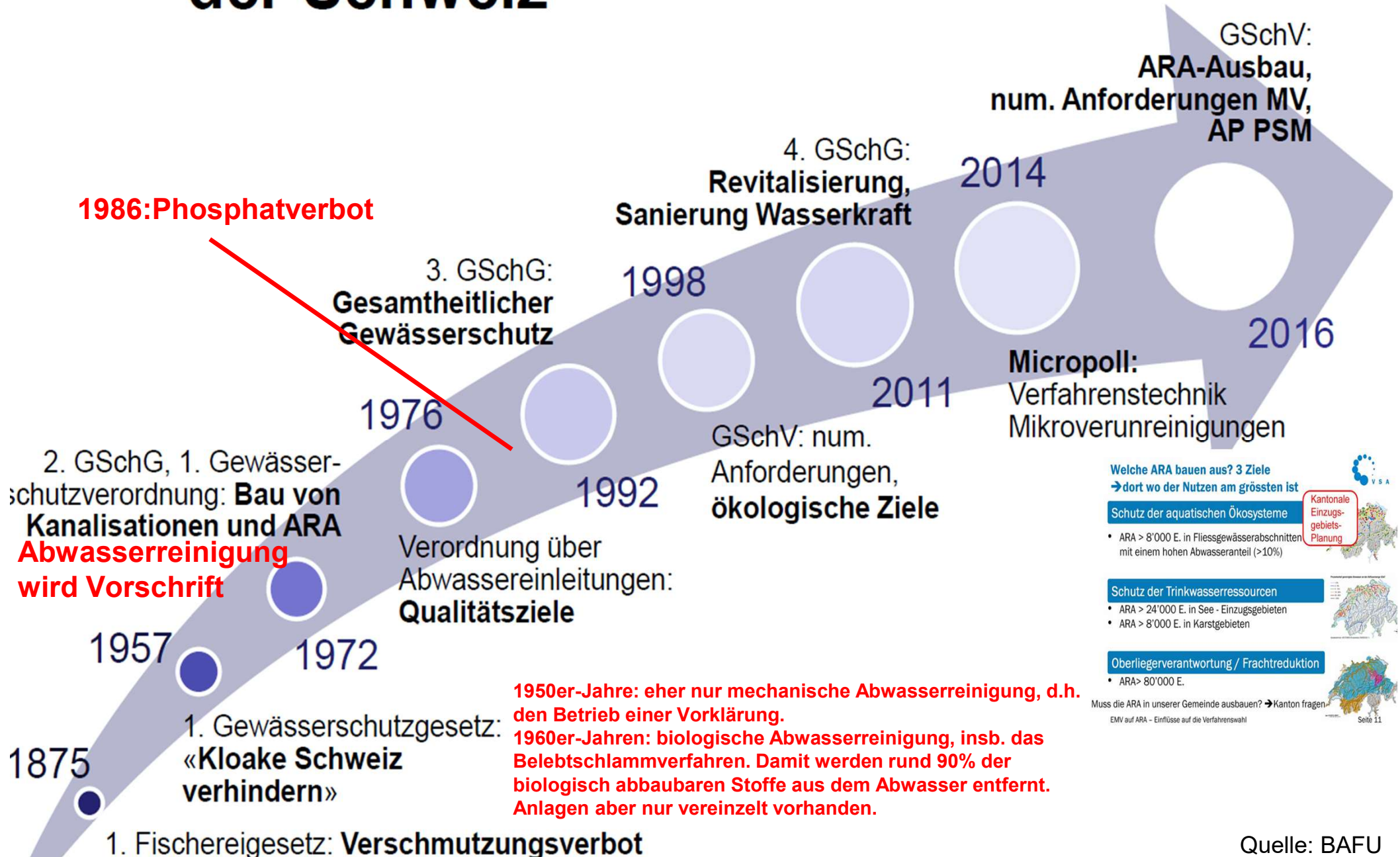


—



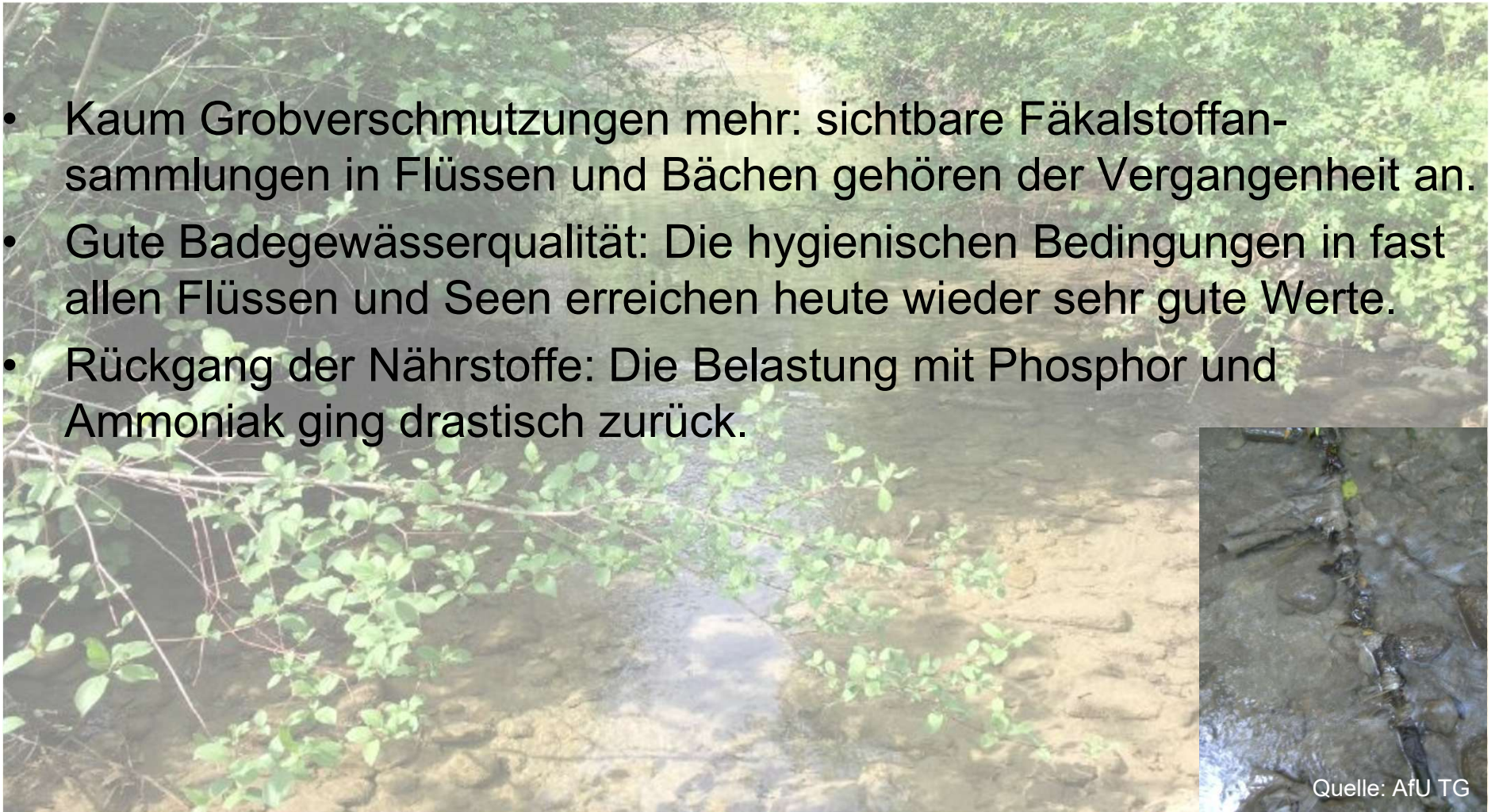


Geschichte des Gewässerschutzes in der Schweiz



Wesentliche Verbesserungen seit den 1970er-Jahren

- Kaum Grobverschmutzungen mehr: sichtbare Fäkalstoffansammlungen in Flüssen und Bächen gehören der Vergangenheit an.
- Gute Badegewässerqualität: Die hygienischen Bedingungen in fast allen Flüssen und Seen erreichen heute wieder sehr gute Werte.
- Rückgang der Nährstoffe: Die Belastung mit Phosphor und Ammoniak ging drastisch zurück.



Quelle: AfU TG

Entwicklung Bodensee-Obersee

Phosphor

Durchmischung des Bodenseewasser

Sauerstoff in einer Tiefe von 253

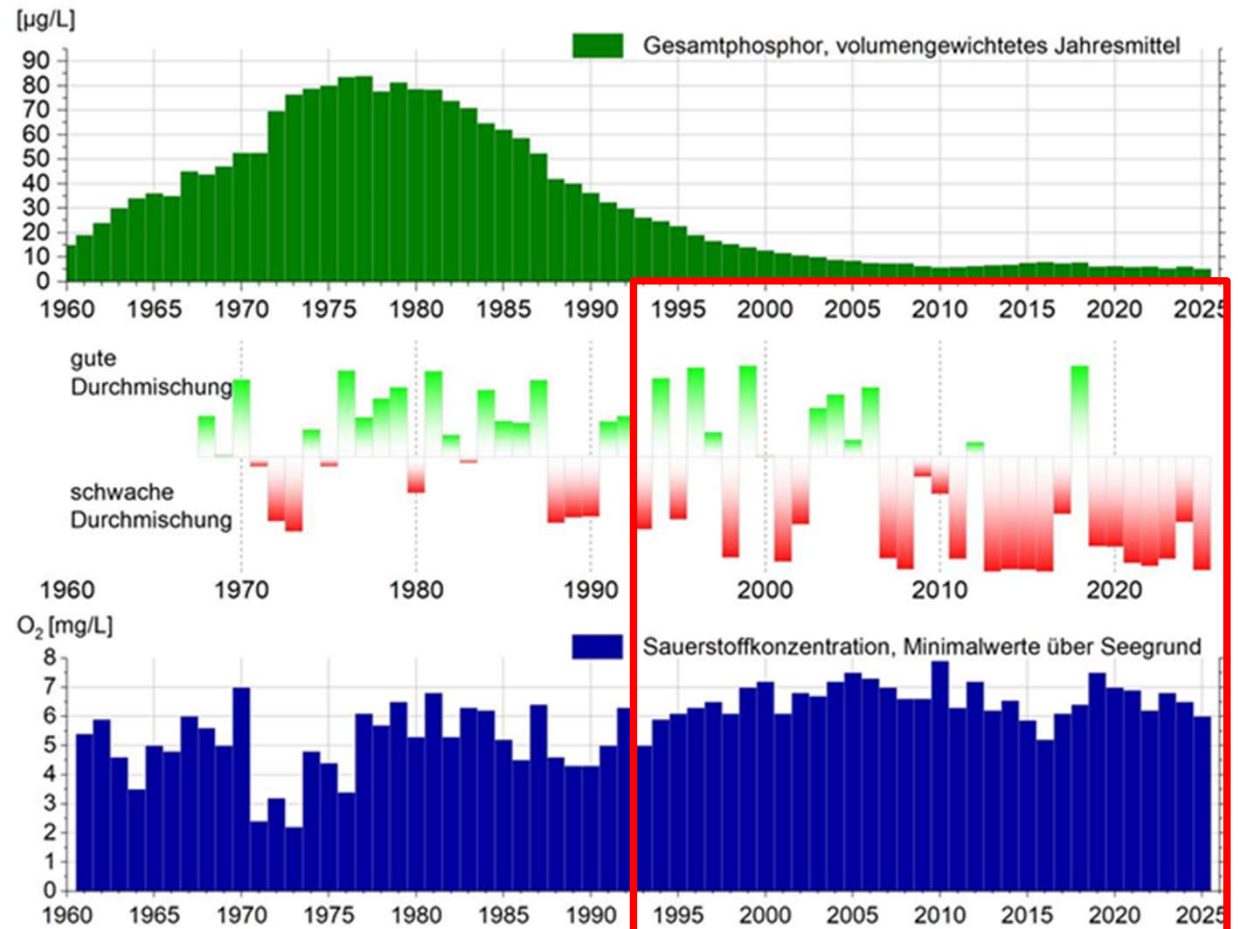
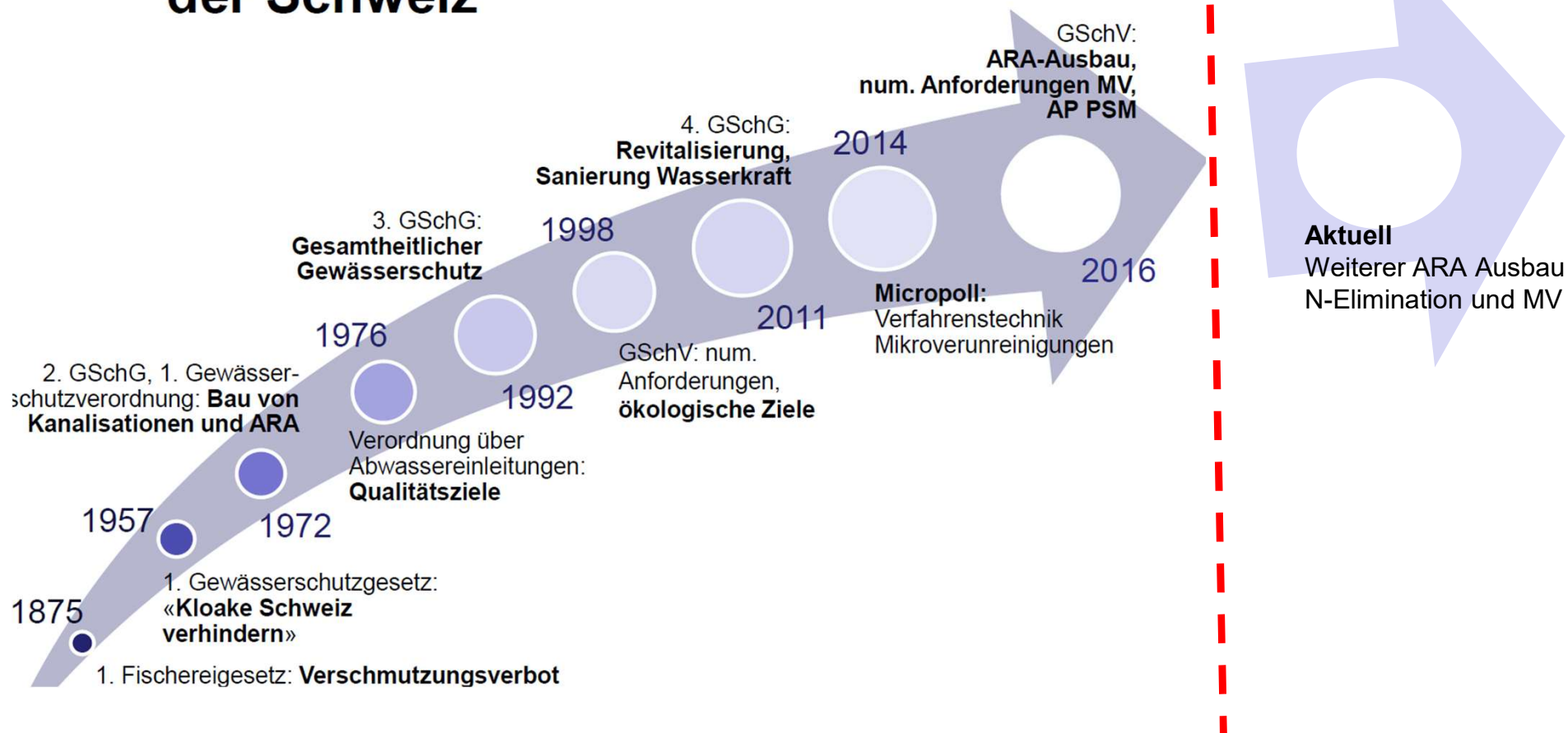


Abb. 4: Langfristige Entwicklung der Gesamtposphorkonzentrationen (oben), der Zirkulation (Mitte) und der minimalen Sauerstoffkonzentrationen über Grund (unten) im Bodensee-Obersee (Fischbach-Uttwil).

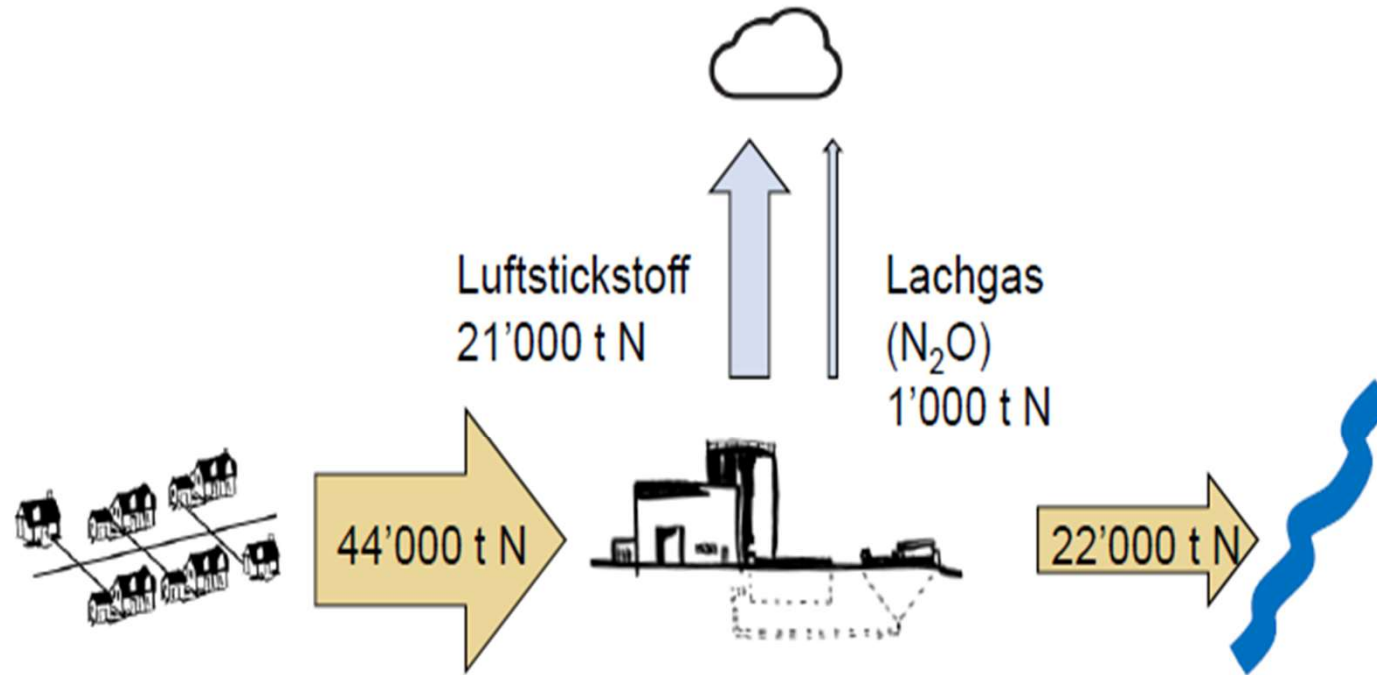


Geschichte des Gewässerschutzes in der Schweiz





Stand der Abwasserbehandlung in der Schweiz



Vollzugsdefizit

Einleitung Ammonium:

~80 ARA halten die gesetzl.

Anforderungen nicht ein

Technisch Mögliche nicht umgesetzt

40% ARA ohne Nitrifikation

Nitrit → > 50% ARA überschreiten Richtwert

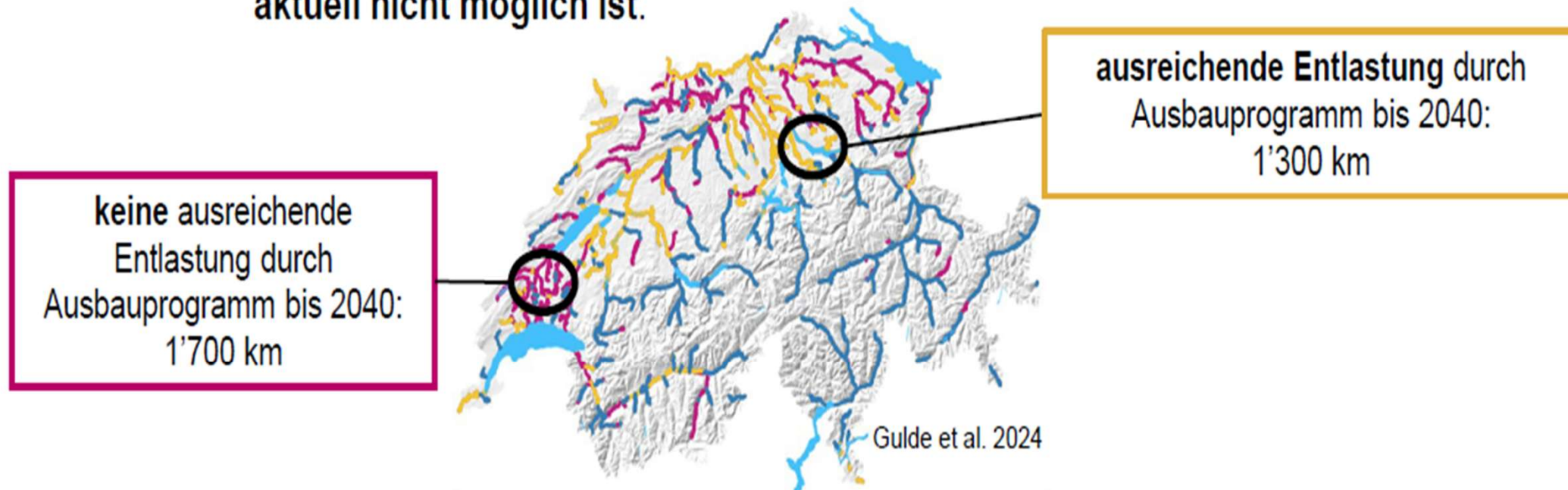
Nitrat → ~ 50% Elimination

- Auswirkung: Erhöhte Emission von fischgiftigen Stickstoffverbindungen (Nitrit, Ammonium) und Nährstoffe (Nitrat) in die Gewässer sowie Lachgas in die Luft.



Regelungsbedarf im Bereich org. Spurenstoffe

- 3'000 km Fließgewässer mit Grenzwertüberschreitungen bzgl. org. Spurenstoffe (>2% Abwasseranteil)
- Bis 2040 werden 140 der 700 ARA zur Elimination der organischen Spurenstoffe ausgebaut. Mit dem Ausbau wird nur die Hälfte der Gewässer entlastet (1'300 km).
- Zur Einhaltung der Grenzwerte müssen rund **300 zusätzliche ARA Massnahmen** ergreifen, deren Mitfinanzierung über die Abwasserabgabe des Bundes aktuell nicht möglich ist.



Was sind Mikroverunreinigungen (MV)?



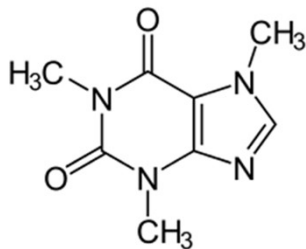
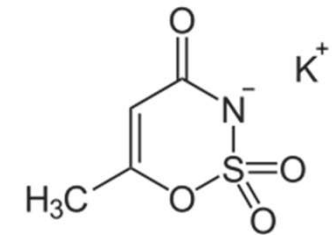
- Arzneimittel
- Kosmetika
- Reinigungsmittel
- Flammschutzmittel
- Pestizide
- ...

- ca. 30'000 Stoffe in Gebrauch in der Schweiz
- Werden wegen ihrer biologischen Wirkung eingesetzt
- Aber sie wirken auch in der Umwelt weiter: sie können bereits in tiefen Konzentrationen schädliche Wirkungen haben

Ausgewählte Beispiele - was sagen sie aus?

Acesulfam (künstlicher Süßstoff)

- ungiftig, weit verbreitet
- kein Abbau in ARA (Tracer für gereinigtes Abwasser)

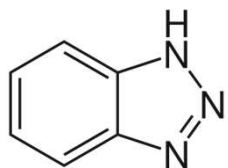
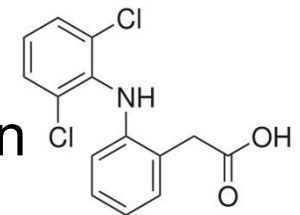


Koffein

- guter Abbau in ARA (Tracer ungereinigtes Abwasser)

Diclofenac (Schmerzmittel)

- Kann Mensch u. Umwelt potenziell erheblich beeinträchtigen
- Schädigende Wirkung Leber und Nieren bes. Fischarten



Benzotriazol (Korrosionsschutzmittel / Silberschutz)

- gut wasserlöslich, schwer abbaubar
- potentiell endokrine und kanzerogene Eigenschaften

Was heisst Mikro-?

Stoffe in einer Konzentration bis Nanogramm-Bereich

1 Nanogramm = 0.000000001 g = 1 milliardstel Gramm



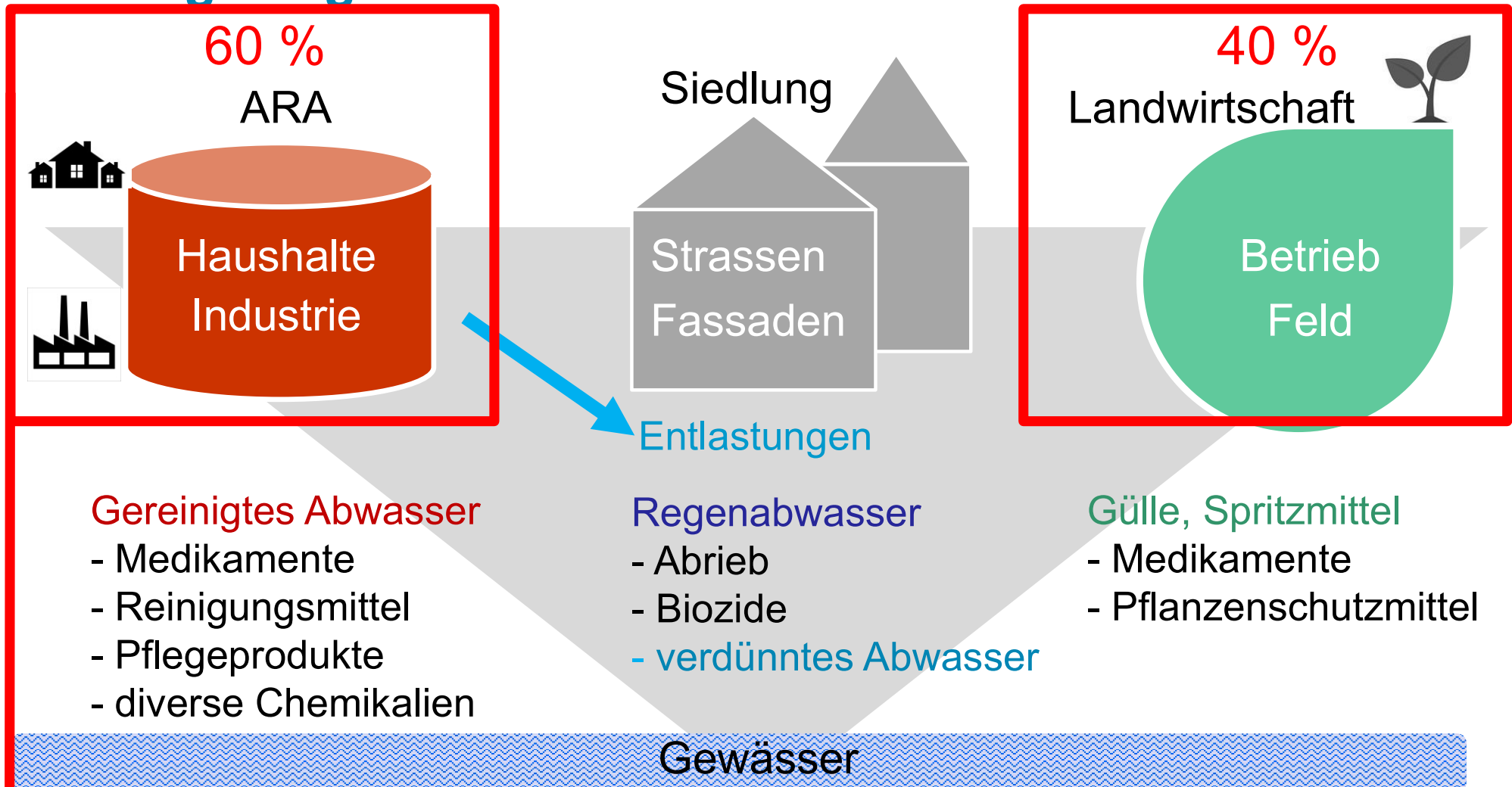
Bodensee



Quelle: topagrar.com

50 kg Zucker

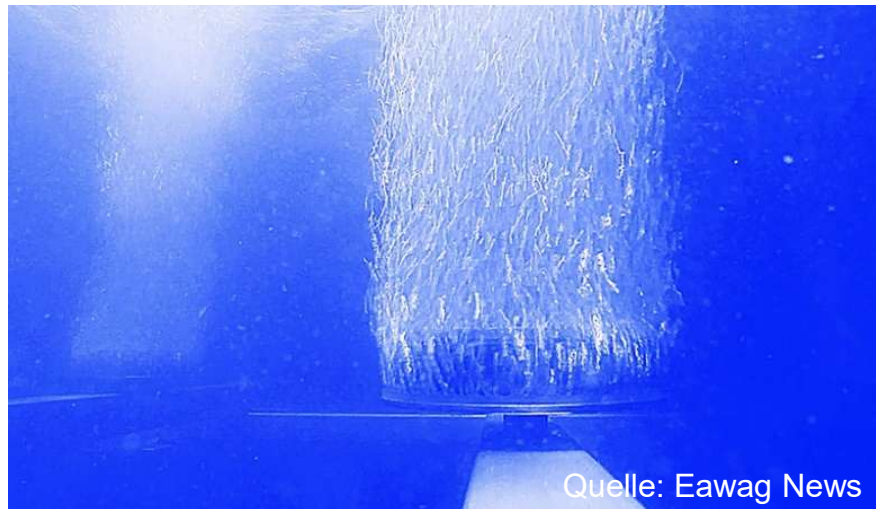
Wie gelangen sie in unsere Gewässer?



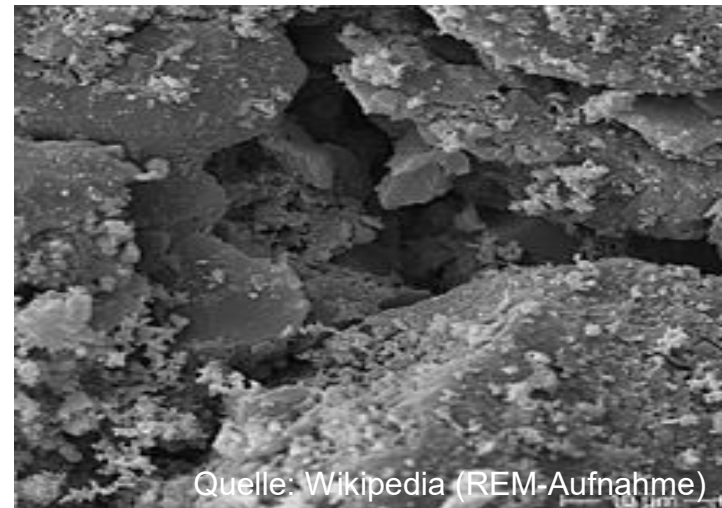
ARA sind wichtiger Eintragspfad / weitergehende Reinigungsverfahren auf ARA sind wirksame Massnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität der Gewässer

Verfahrenstechnik

Ozon



Aktivkohle (pulverisiert/granuliert)

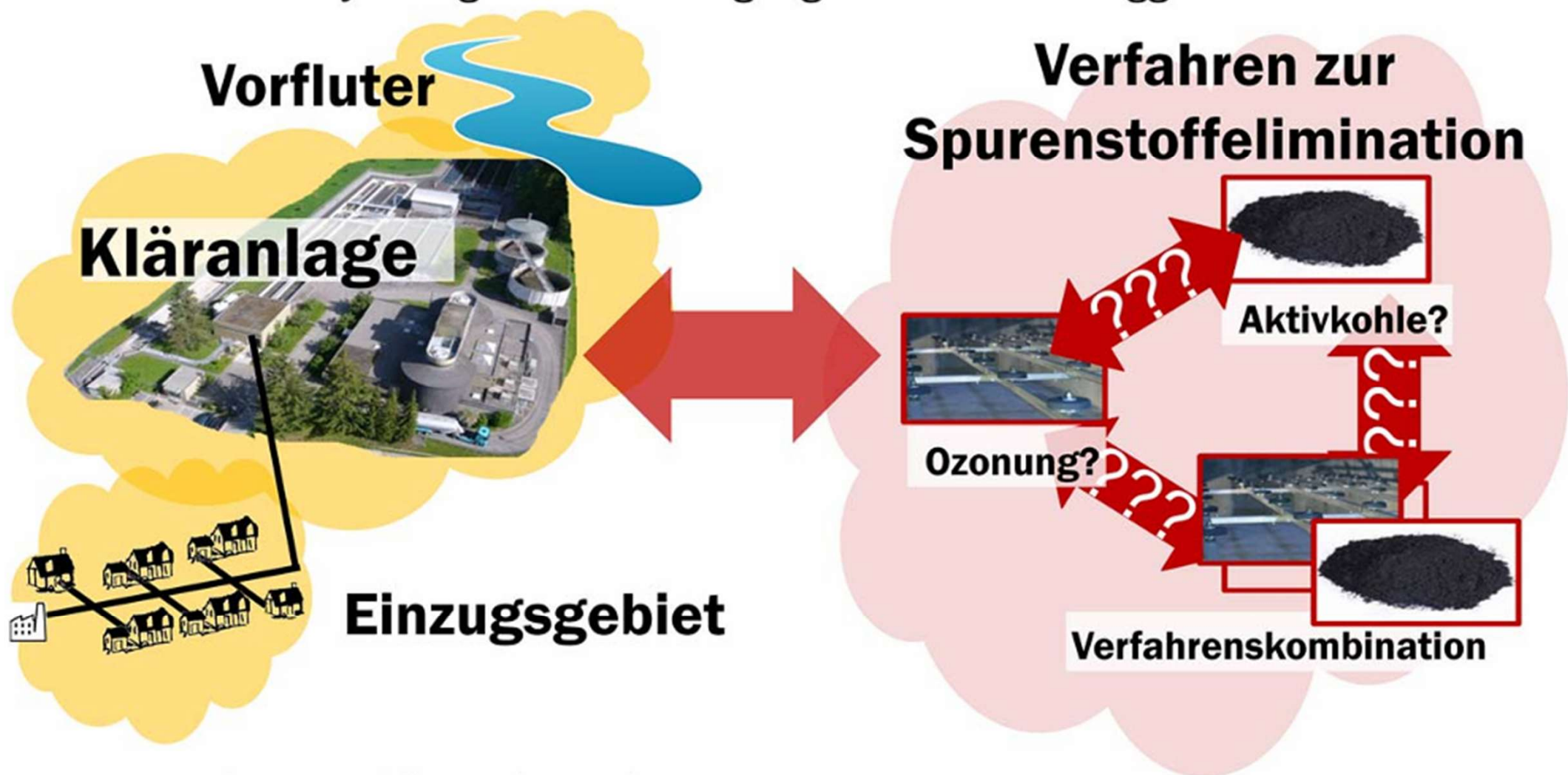


- Beide Verfahren geeignet, um Eliminationsziele zu erreichen (80%)
- Beide Verfahren etabliert (mehrfach im Einsatz)
- Verfahren sind kombinierbar

Verfahrenswahl – Randbedingungen beachten



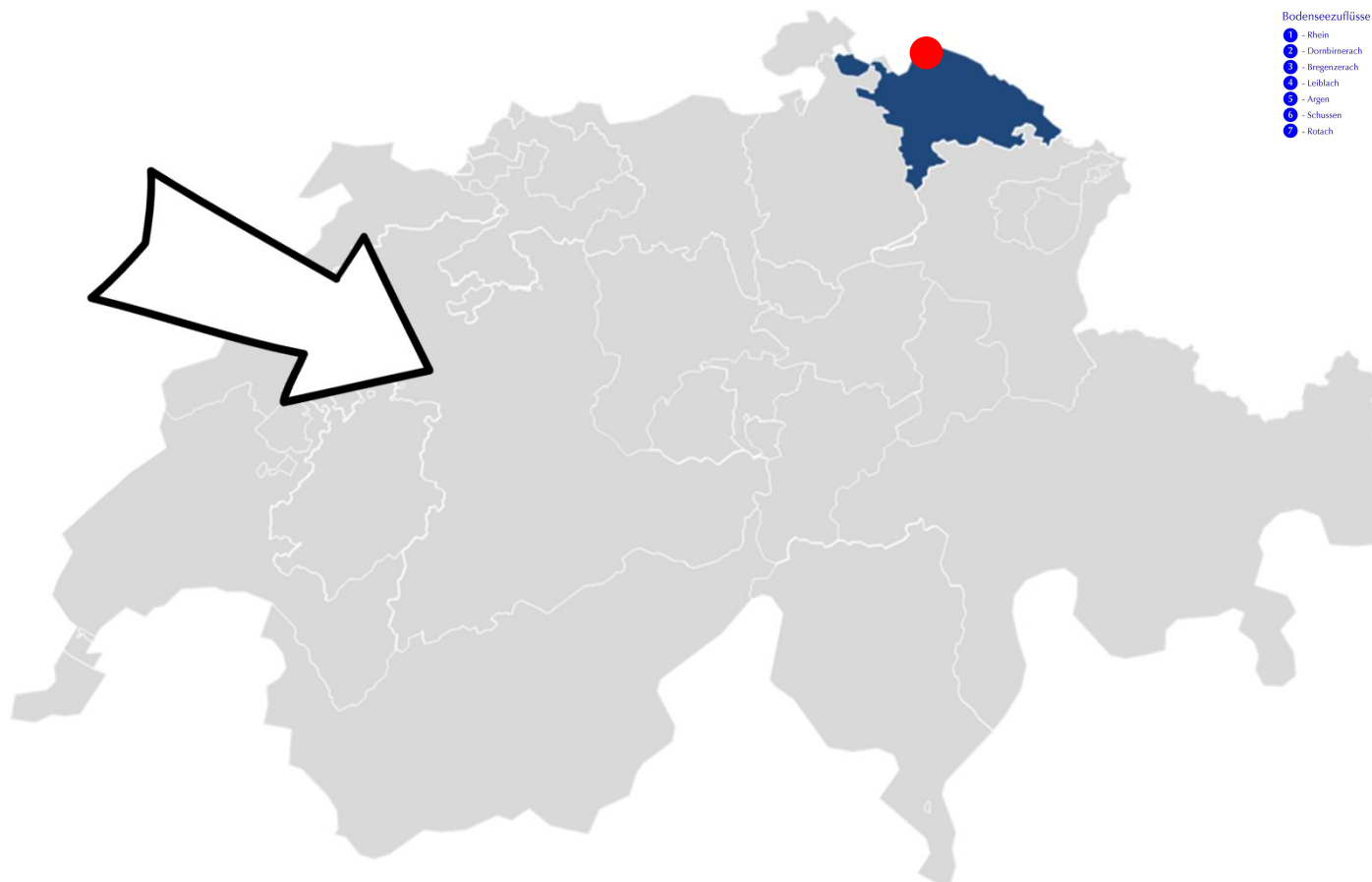
Es wird kein Verfahren bevorzugt. Jede ARA muss separat betrachtet werden. Die jeweiligen Randbedingungen sind ausschlaggebend.



Motionen – Umsetzungsstand

provisorischer Terminplan (Stand: 11.06.2026, Quelle VSA)

Zeitspanne	GSchG	GSchV
Bis Juli 2026	Auswertung Vernehmlassung	
September 2026	2. Ämterkonsultation	
bis Dezember 2026	Überarbeitung der Vorlage und Überweisung ans Parlament	
2027	Parlamentsdebatte	
Mitte 2027 – 1.Q. 2028	Erarbeitung der Vorlage	
2./3. Q. 2028	Vernehmlassung	
4. Q. 2028	Überweisung an Bundesrat	
2029	Inkraftsetzung	Inkraftsetzung



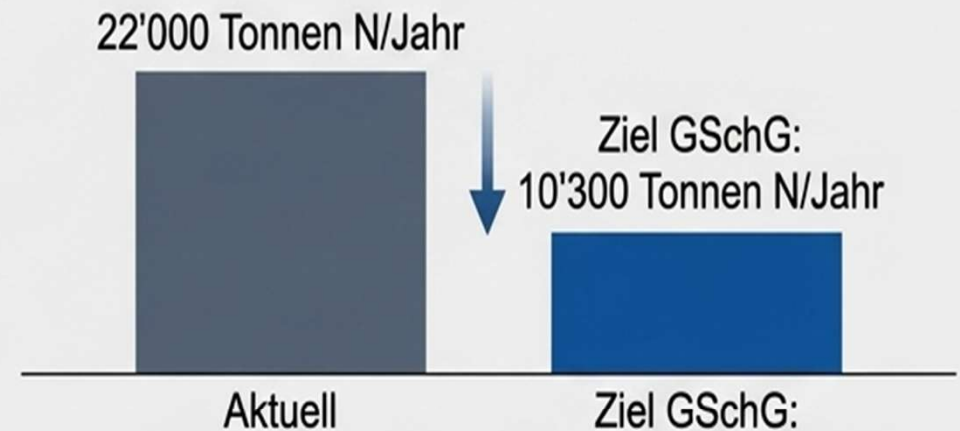
GSchG Revision: Das Gesetz zieht nach

Die aktuelle Revision (Vernehmlassung bis März 2026):

Die rechtlichen Anforderungen in der Schweiz steigen massiv, um Flüsse, Seen und Meere zu schützen.

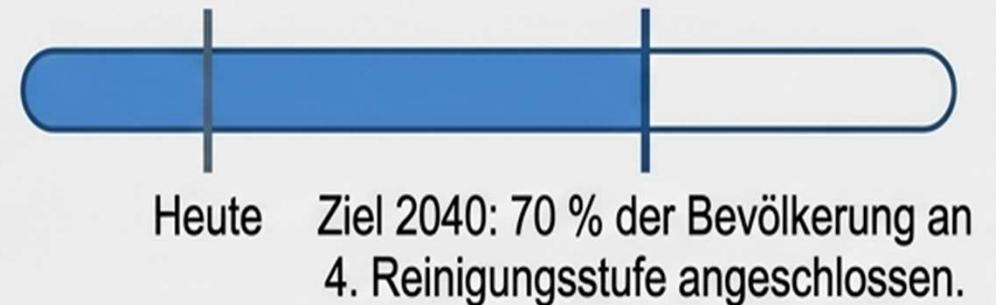
Vorgabe 1: Stickstoff

80 % Elimination für alle ARA > 10'000 EW.
Obligatorische Nitrifikation für ARA > 1'000 EW.
Nitrit wird zum harten Grenzwert.



Vorgabe 2: Mikroverunreinigungen

Seit 2016 im Bau, Ziel für Flüsse und Trinkwasser.





Massnahmen und Kosten

- Massnahmen zur Einhaltung der geplanten Anforderungen:

Massnahmen	Anzahl ARA	Kosten bis 2050*
Stickstoff	rund 500	3.7 Mrd. CHF
Org. Spurenstoffe	rund 300**	1.5 Mrd. CHF

- Finanzierung mit heutigem System:
 - Über Abwassergebühren
 - Mit Spezialfinanzierung (Abwasserabgabe Bund) für den Ausbau der Spurenstoffelimination.
- Erwarteter Anstieg der jährlichen Kosten der Abwasserentsorgung***: rund 10% (von heute 2.2 Mrd. CHF/a)

* Kosten inklusive Teuerung

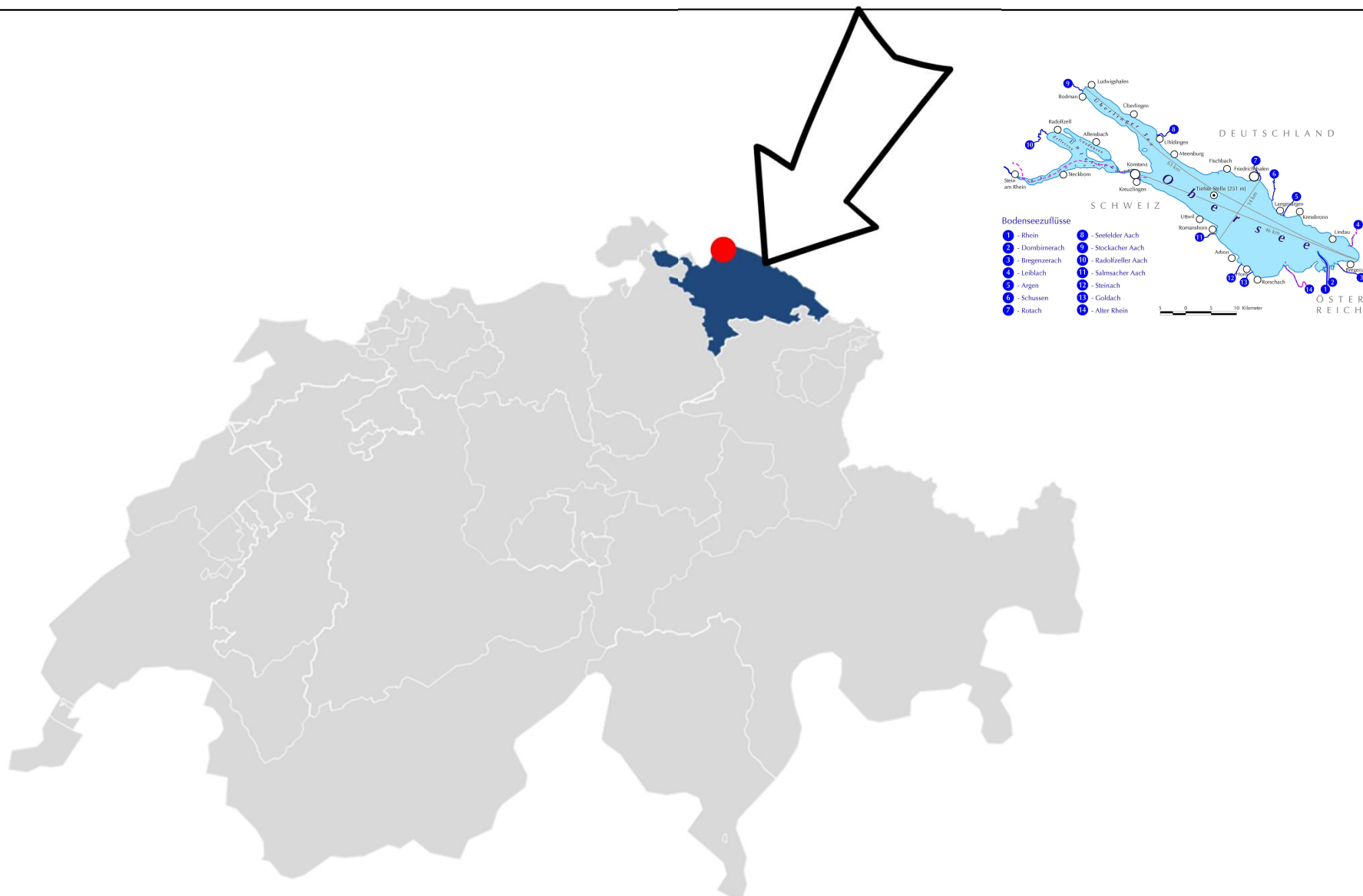
** zusätzlich zum laufenden Ausbauprogramm (140 ARA)

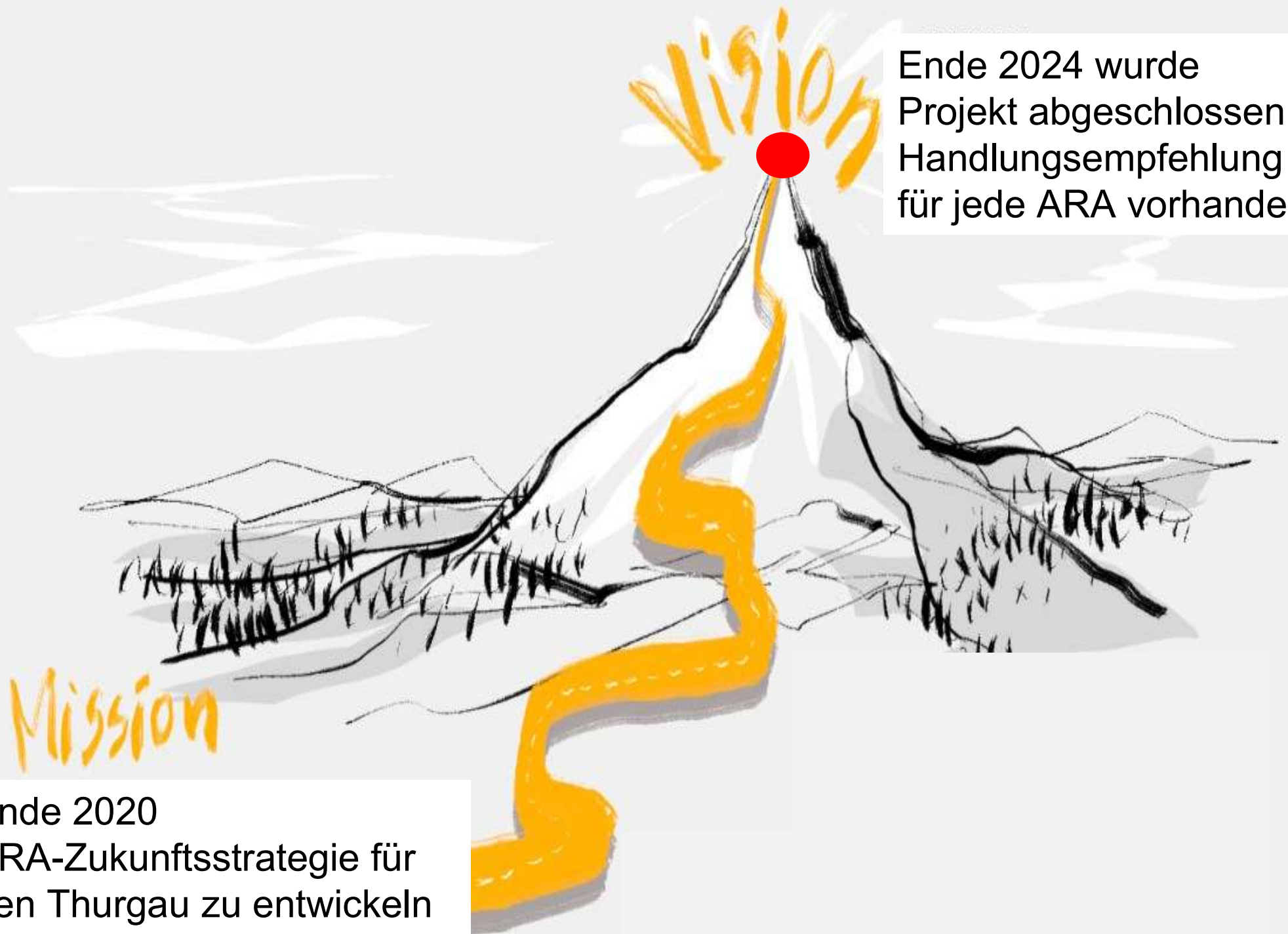
*** Abwasserentsorgung (Kanalisation) und -reinigung (ARA)



Auswirkungen auf die Umwelt

- **Reduktion der Einträge der für Fische giftigen Verbindungen Ammonium und Nitrit** bei rund 50% der ARA-Einleitstellen
- **Halbierung der Stickstoffeinträge in die Gewässer** von heute 22'000 t pro Jahr, und somit Beitrag zum Schutz der sensiblen Küstengewässer vor Überdüngung und zur Reduktion giftiger Algenblüten in den Schweizer Gewässern
- **Reduktion der Lachgas-Emission der ARA um 70 bis 80 %** und somit Halbierung deren Treibhausgasemissionen
- **Einhaltung der Grenzwerte bezüglich org. Spurenstoffen** aus dem Abwasser (aktuell bei 3'000 Fließkilometer überschritten)
- **Anstieg des Strombedarfs der ARA um rund 60 GWh/ Jahr (+13%).** Rund 1/3 davon auf die Reduktion der Biogas-Produktion zurückzuführen. **Verbundene THG-Emissionen werden durch Lachgasreduktion 50-fache kompensiert.**

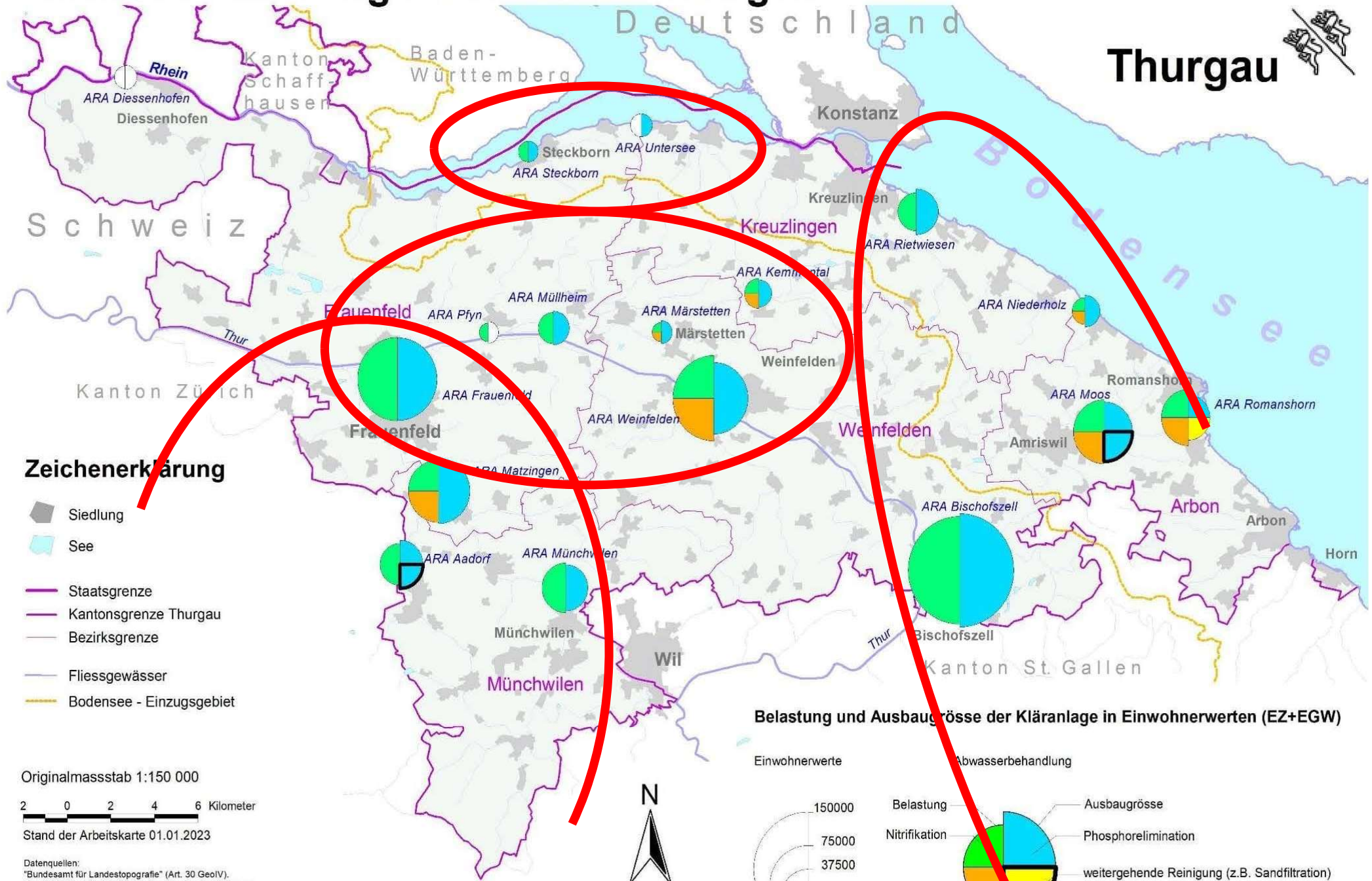




Ende 2024 wurde
Projekt abgeschlossen.
Handlungsempfehlung
für jede ARA vorhanden

Ende 2020
ARA-Zukunftsstrategie für
den Thurgau zu entwickeln

Karte der Kläranlagen im Kanton Thurgau



Zeichenerklärung

- Siedlung
- See
- Staatsgrenze
- Kantonsgrenze Thurgau
- Bezirksgrenze
- Fliessgewässer
- Bodensee - Einzugsgebiet

Originalmassstab 1:150 000

2 0 2 4 6 Kilometer

Stand der Arbeitskarte 01.01.2023

Datenquellen:
 "Bundesamt für Landestopografie" (Art. 30 GeoIV).
 ThurGIS © Amt für Geoinformation des Kantons Thurgau
 © Amt für Umwelt des Kantons Thurgau

Bearbeitung und Kartographie:
 Dipl.-Ing. (FH) Robert Obad, Institut für Seenforschung (ISF), 88085 Langenargen, Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW).
 Bodensee-Wasserinformationssystem (BOWIS) © 2023 Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB), (www.igkb.org).

Belastung und Ausbaugrösse der Kläranlage in Einwohnerwerten (EZ+EGW)



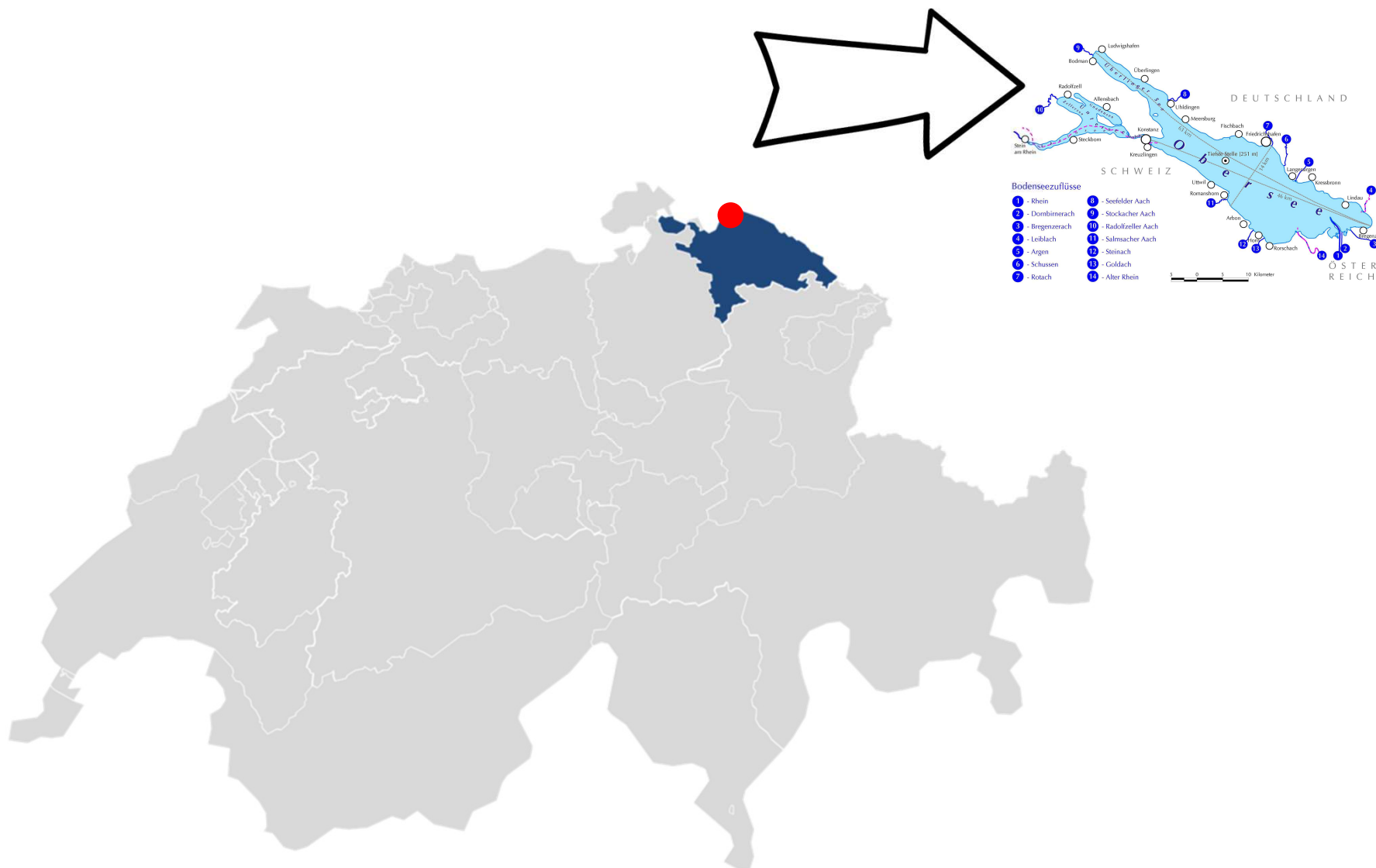
Die Angaben zur Auslastung beziehen sich auf den 85%-Wert der Belastung.

ARA TG 2050

- **Keine weitere Regionalisierung im Bereich Murg, Lützelburg und Lauche (EMV-Studie)**
- **Mögliche Regionalisierungen im EZG der Thur (Teil 1)**
 - Aktuell Vertiefungsstudie Frauenfeld, Pfyn, Müllheim und Märstetten
 - Aufgrund Niedrigwassersituation keine weitere Regionalisierung am Chemebach empfohlen
- **Regionalisierung am Untersee empfohlen. Umsetzung politisch nicht gewünscht (Teil 2)**
 - Vorprojekte am jeweiligen Standort in Erarbeitung (SBR-Anlagen)
- **Keine weitere Regionalisierung am Obersee empfohlen (Teil 3)**

Motionen – Was sich aktuell abzeichnet

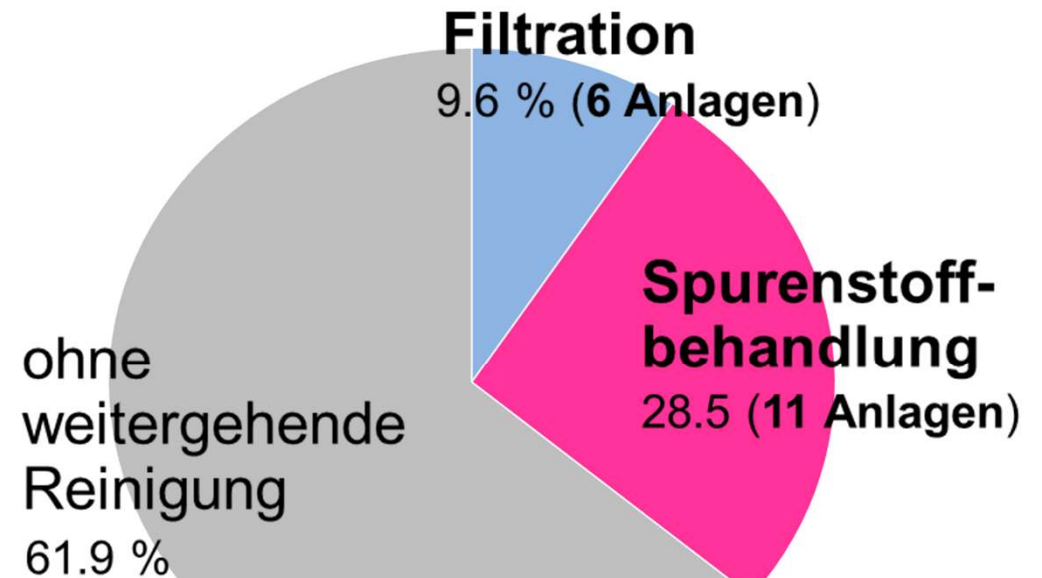
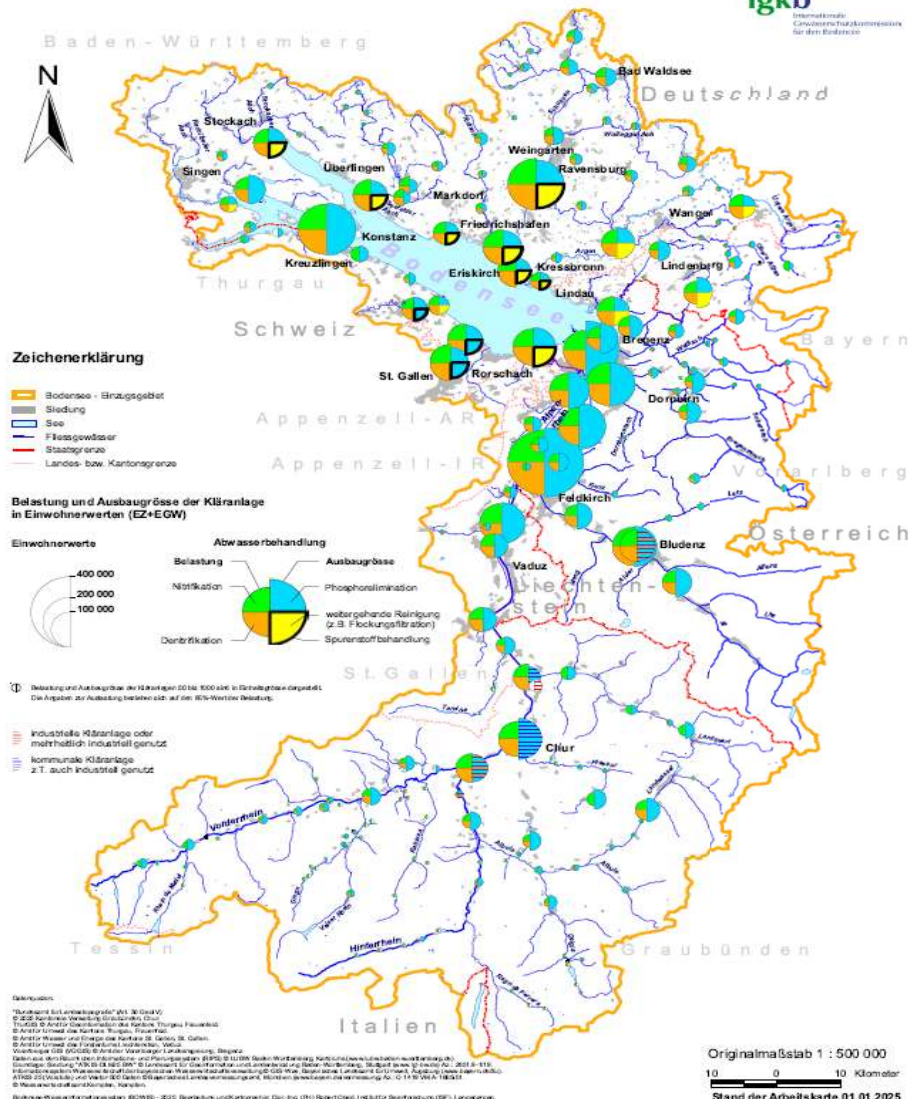
- Verlängerung Abwasserabgabe zur Finanzierung der EMV-Massnahmen bis 2050 und Erhöhung des Abgabesatzes um 7 Fr./EW x a
- Im **EZG Murg** ist neben der **ARA Münchwilen** auch ein **EMV-Ausbau** der **ARA Matzingen** erforderlich
- Zur Einhaltung der Vorgaben der GSchV im **EZG** der **Murg** kommen nur **Ozon** oder **Kombi-Verfahren** Infrage
- Am Chemenbach ist voraussichtlich ein **EMV-Massnahmen** der **ARA Kemmental und Märstetten** erforderlich.
- Die Abklärungen entlang der Thur laufen noch. Herzlichen Dank an das AWEL für die Projektbearbeitung!
- **12 ARA** werden voraussichtlich weitere Massnahmen zur Reduktion der Stickstoffeinträge ergreifen müssen (Proj. am Untersee schon berücksichtigt)



1,78 Millionen Einwohnern
Anschlussgrad 98.5 %

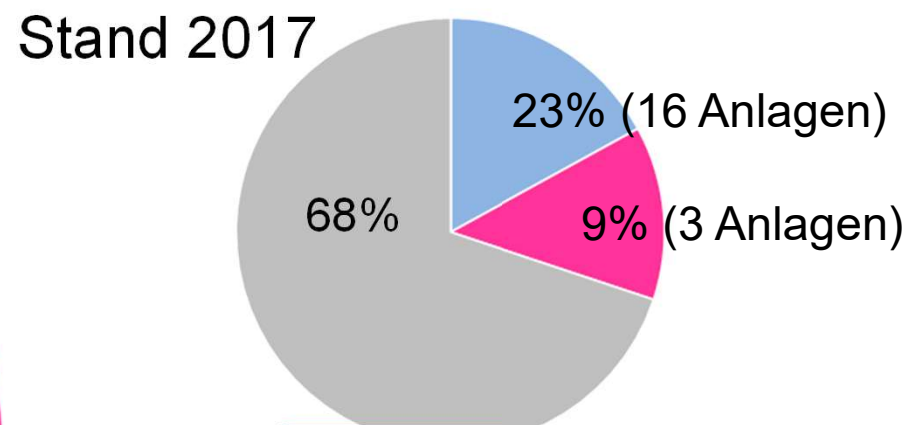
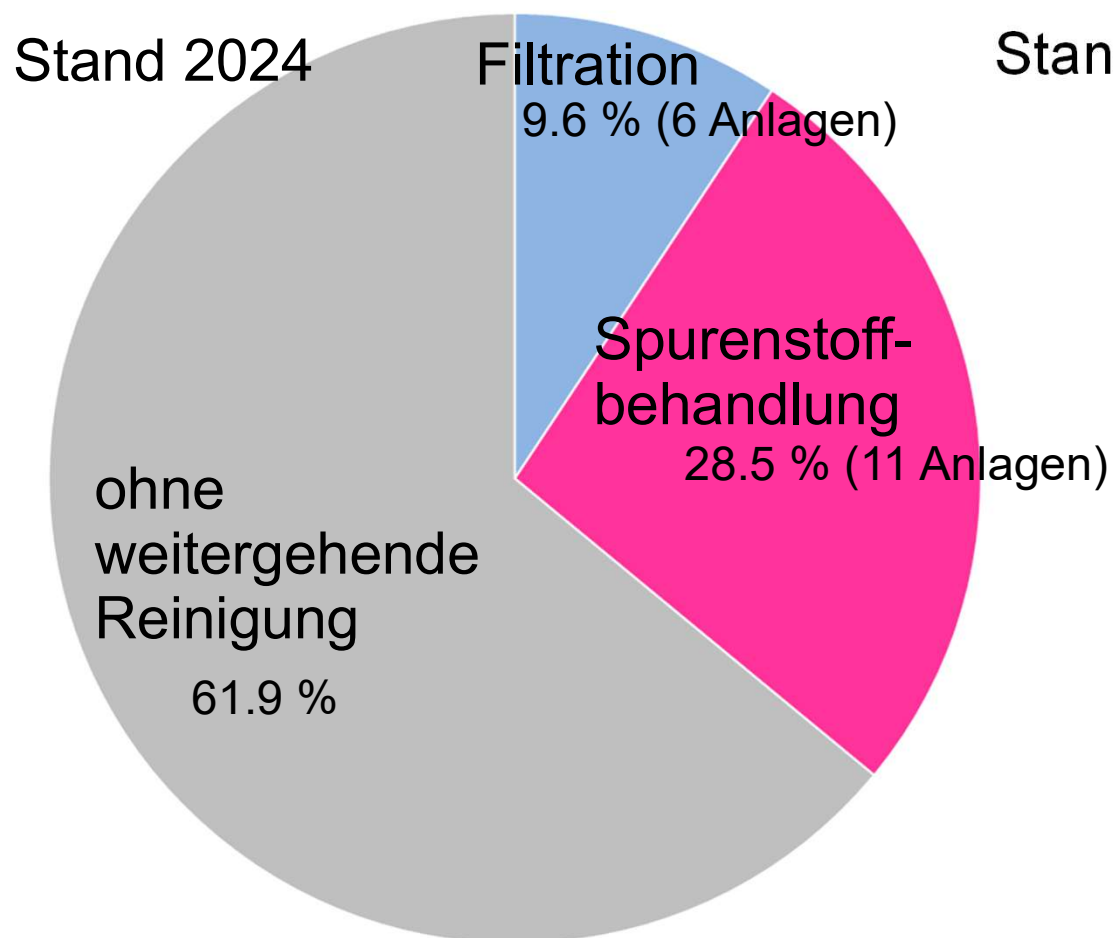
Stand Umsetzung im EZG des Bodensees?

Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB)
Karte der Kläranlagen im Einzugsgebiet des Bodensees



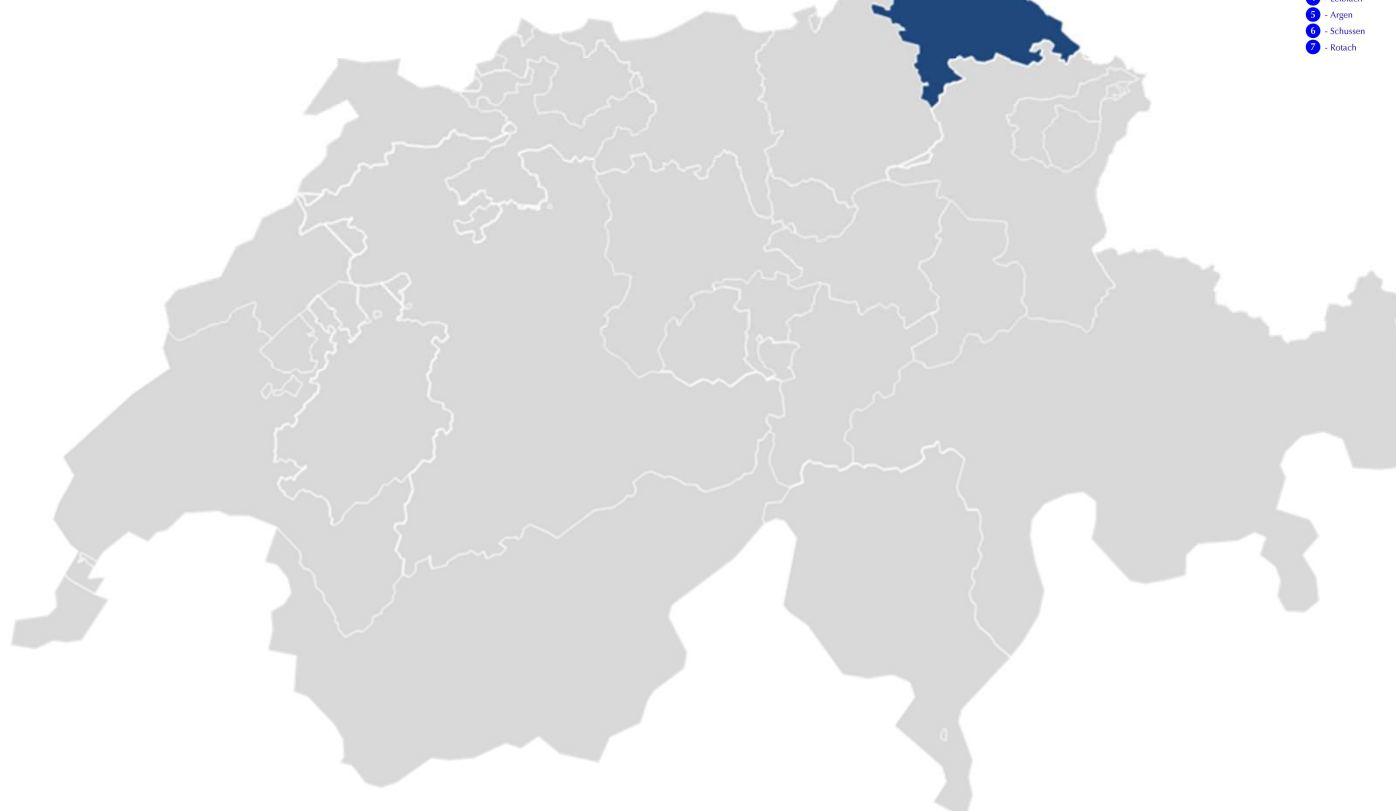
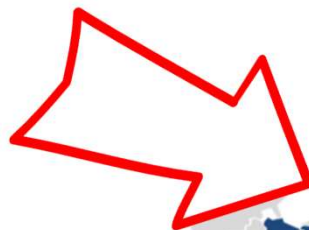
100 %: Jahresabwassermenge aller ARA

Stand Umsetzung im EZG des Bodensees?



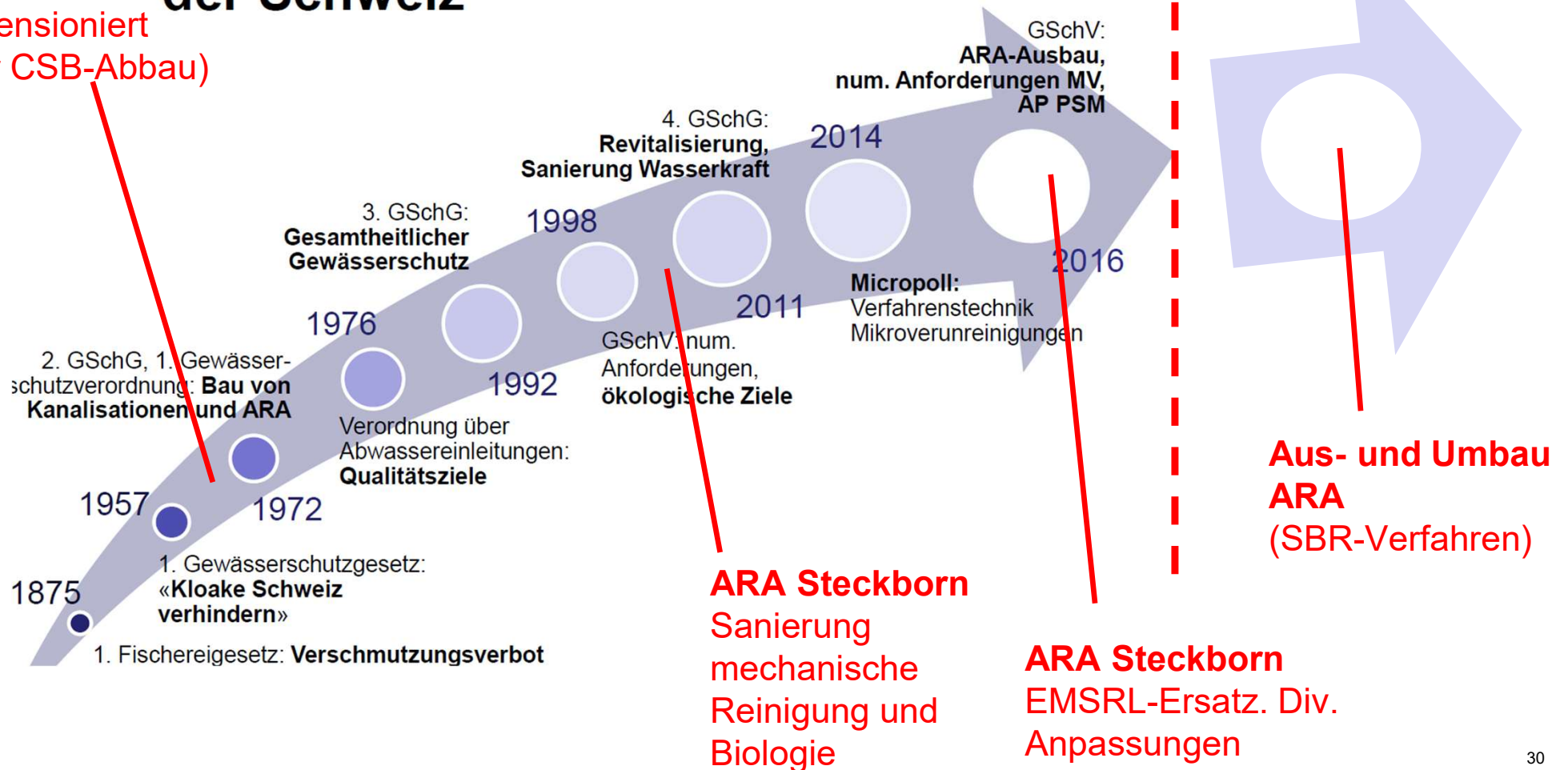
Ausblick
Steigerung mit allen
geplanten Ausbauten
auf 41 % der
Abwassermenge
(ohne KARL
Umsetzung bis 2045)

100 %: Jahresabwassermenge aller ARA



ARA Steckborn
seit 1970 in Betrieb
Auf 8500 EW
dimensioniert
(nur CSB-Abbau)

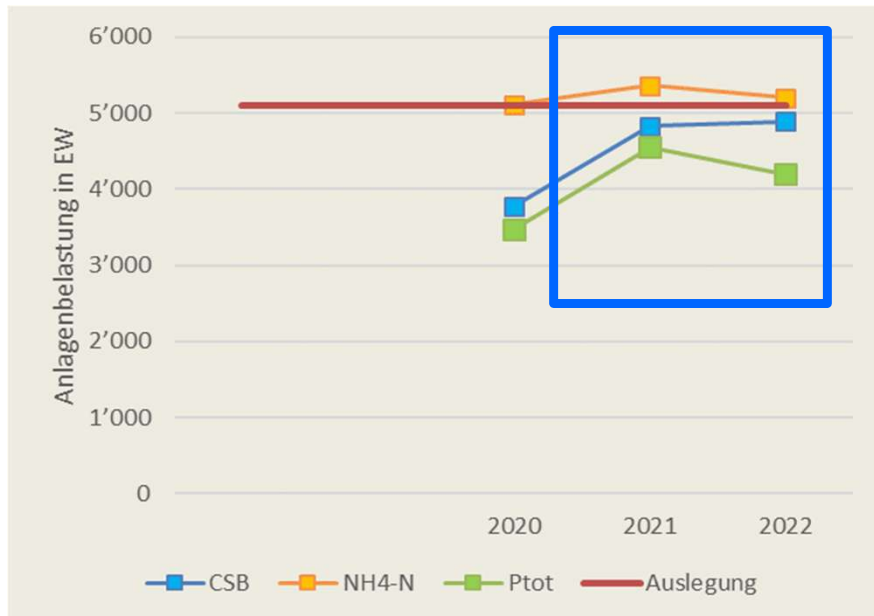
Geschichte des Gewässerschutzes in der Schweiz



Motionen – Was sich aktuell abzeichnet

- Anforderungen werden Anlagen aktuell eingehalten
- Belastung in den letzten Jahren gestiegen
- Einhaltung künftiger Nitrit - Grenzwert nicht möglich!
- **Ausbau geplant**

Verlauf der Anlagenbelastung (Abfluss Vorklärung)



ARA Steckborn

ARA	Dimensionierung	CSB / DOC				Nitrifikation				Gesamt-Phosphor				Teildenitrifikation
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
	EW biolog.													
Aadorf	18'000	x					x			x				
Bischofszell	150'000	x					x				x			
Diessenhofen	7'000	x												
Frauenfeld	80'000	x				x				x				
Kemmental	8'600	x					x			x				ja
Märstetten	6'200	x				□				□				
Matzingen	50'000	x				x				x				ja
Moos	41'700	x				x				x				
Müllheim	11'000	x						x			x			
Münchwil	25'000	x					x				x			
Niederholz	11'500	x				x				x				ja
Pfyn	5'500	x				□								
Rietwiesen	25'000	x				x				x				
Romanshorn	24'000	x				x				x				ja
Steckborn	5'100	x					□			x				
Untersee	6'100	x								x				
Weinfelden	60'000	x				x						x		ja

2021

Massnahmen Stickstoff-Elimination: Beckenvolumen

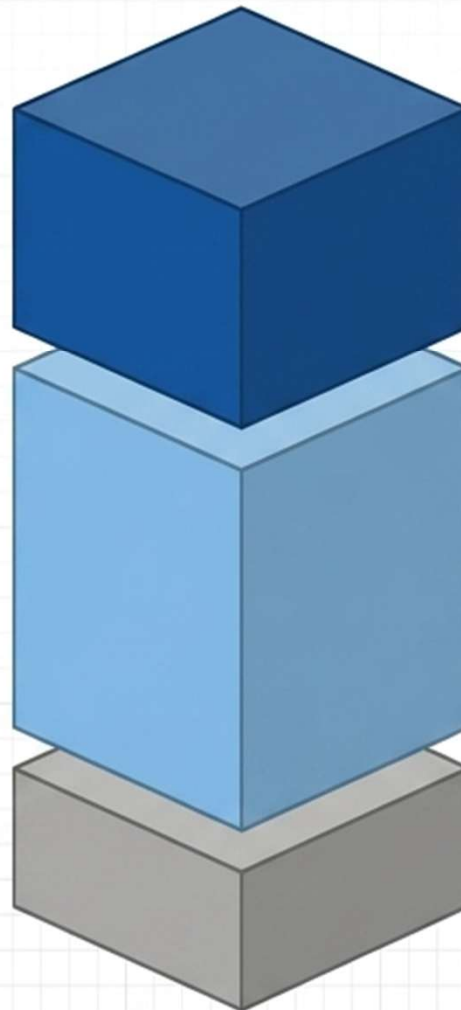
+ Denitrifikation

Nitrat zu harmlosem Stickstoffgas.
Erfordert unbelüftete Zonen (anoxisch).
+ 80 l/EW.

+ Nitrifikation

Ammonium zu Nitrat. Erfordert
stark belüftetes Volumen.
Sehr temperaturabhängig.
+ 120 l/EW.

Nur Kohlenstoffabbau (CSB)
Kleines Becken.

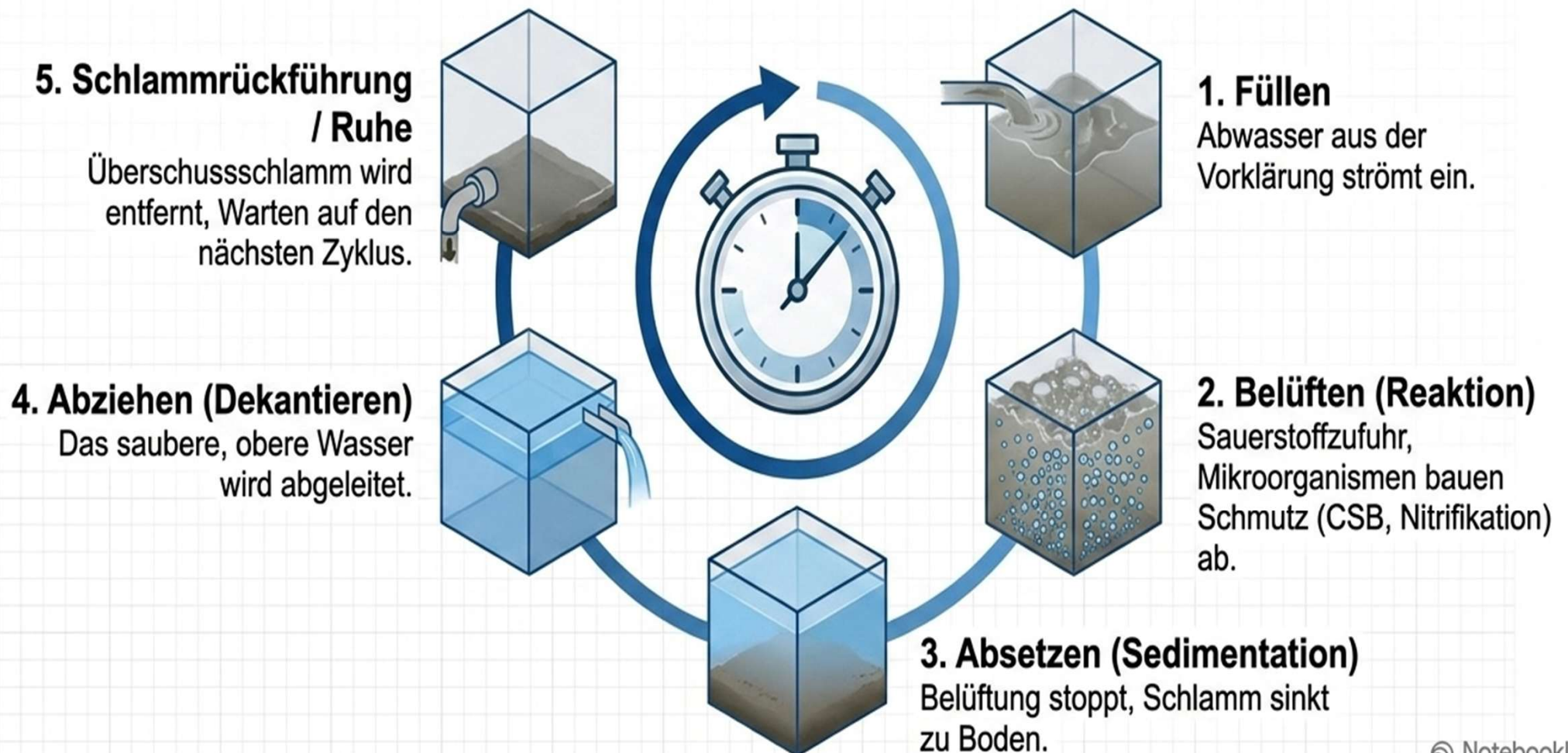


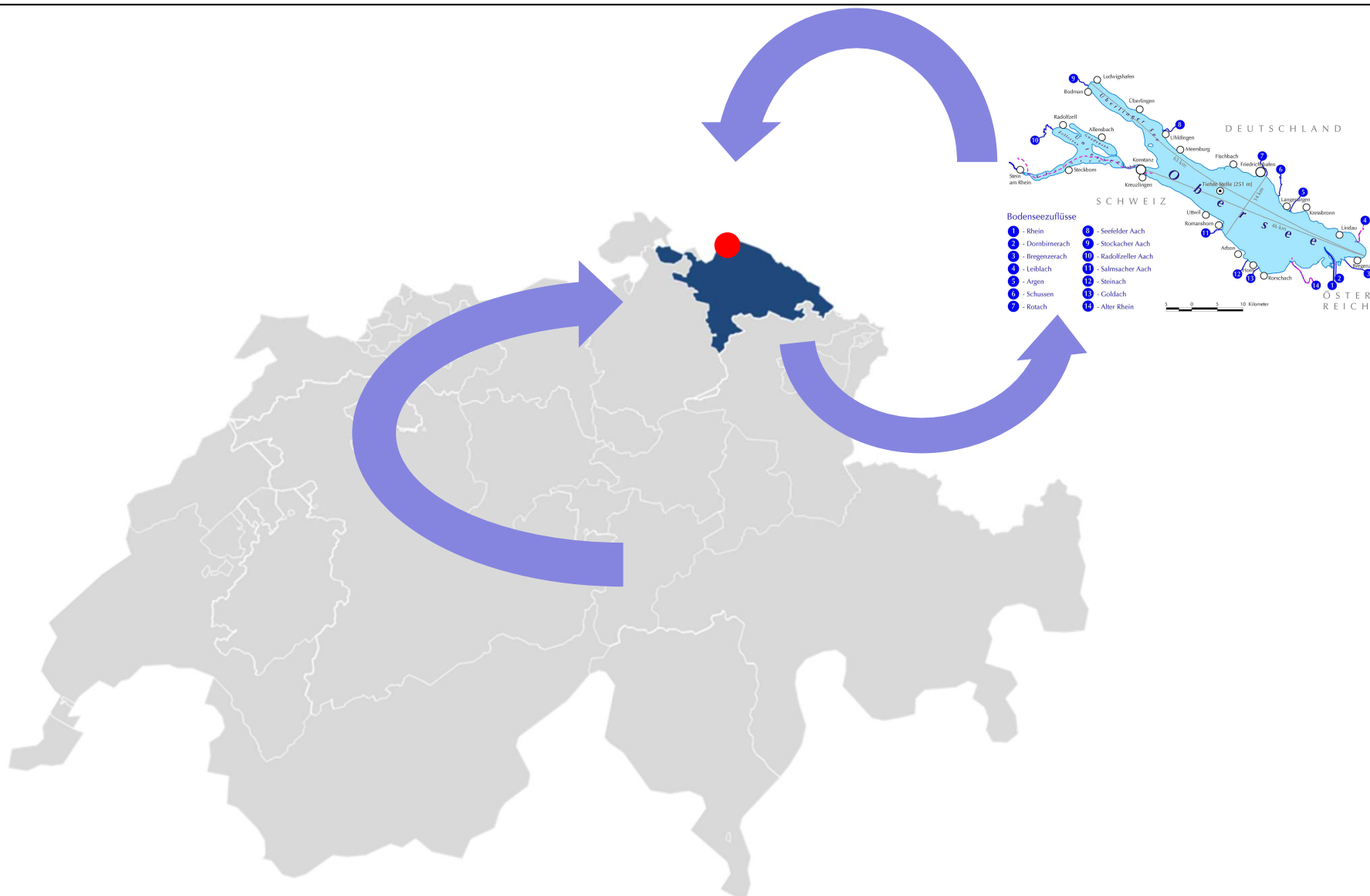
Fazit:

Für eine moderne N-Elimination
steigt das benötigte Biologie-
Beckenvolumen massiv an
(Total ca. 200 Liter pro
Einwohnerwert).

Platzsparend & Clever: Das SBR-Verfahren

Sequencing Batch Reactor – Alles in einem Becken!







Vielen Dank