



InfoSTEP 2024

[Teil 1: ARA Vuippens](#)

[Teil 2: Strommangellage auf ARA](#)

[Teil 3: Reduktion von Lachgasemissionen in der Abwasserreinigung](#)

[Teil 4: Lachgas Messkampagne in der ARA Freiburg](#)

[Teil 5: Labor des AfU](#)

[Teil 6: Aktualitäten Gewässerschutz 2024](#)

InfoSTEP vom 28.11.24

ARA Vuippens (AIS),
Präsentation der
verschiedenen Projekte
Norbert Vuarnoz

Erweiterungen
Behandlung der Abwässer 2012-2017
Behandlung der Klärschlämme 2019-2023





Im GEP von 2008 wird das Trennsystem beschlossen.

Das Mischnetz (1987) ist in der Lage, die Lasten im Trennsystem aufzunehmen (3X mehr)

Einzugsgebiet der ARA Vuippens

13 Gemeinden rund um den Greizersee

Jahresmittelwerte 2023:

- 37'638 angeschlossene Einwohnerinnen und Einwohner
- Biochemische Fracht von 70'500 EGW_{CSB}
- 2 grosse Industrien für 16'000 EGW_{CSB}

Anlagen des vom AIS verwalteten Netzes

- 30 km Sammelleitungen aus den letzten 37 Jahren einige im Trennsystem und andere im Mischsystem
- 30 Pumpwerke (PW) mit einer 4G-Verbindung
- 2 Seeüberquerungen. Eine Leitung unter dem See und die andere in der Brücke von Corbières.
- 4 Regenüberlaufbecken (RÜB) im Netz mit Fernüberwachung
- 9 Online-Abflussmessungen im Netz für die Überwachung

2012 – 2017
Ermittlung der
Referenzfrachten

Gesetzliche Einschränkungen und Einleitungsnormen

- Grundstück in der Landwirtschaftszone
- Enteignung erforderlich
- 60-kV-Hochspannungsleitung in der Mitte des Standorts
- Sehr dynamisches Einzugsgebiet

Variantenstudien

Erweiterung der Abwasserbehandlung auf 85'000 EGW_{CSB}

Ziele

- Sanierung
- Erweiterung (neue Industrien **20'000 EGW**)
- Nitrifikation und Denitrifikation

Projekt

- Mechanische Vorklärung (Siebe)
- Biologische Behandlung des Kohlenstoffs (Wirbelbetten, Fällung Flockung, Zwischenklärung)
- Biologische Behandlung des Stickstoffs mit 4 SBR von je 3150 m³
- Errichtung eines neuen technischen Gebäudes
- Modernisierung des Steuerungssystems und der elektrischen Anlagen

Kennzahlen

- Hydraulik (TW) 190 l/s und ein maximaler Durchfluss von 380 l/s
- Biologie von 10'200 kg/d CSB und 560 kg/d N-NH₄
- Vollständige Nitrifikation und partielle Denitrifikation
- Budget von 33'000'000.- und eine Abrechnung bei 30'000'000.-



16.07.2013

Die grössten Schwierigkeiten:

- Phasierung, um 100% der Fracht zu reinigen.
- Vereinbarungen mit den grossen Unternehmen.
- Enges Timing, da der Ausbau der ARA eine Voraussetzung für den Start der Industrie ist (Bedingung der Bewilligung für die Industrie).



24.04.2014

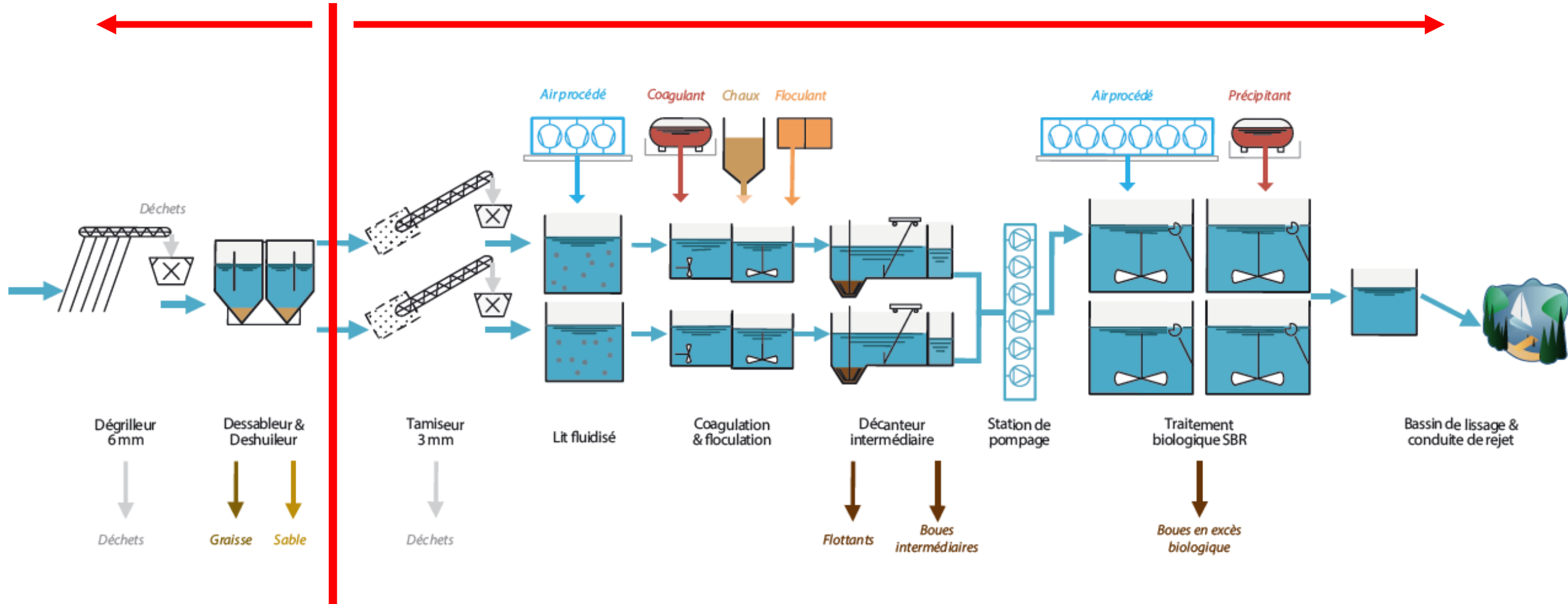


22.09.2015

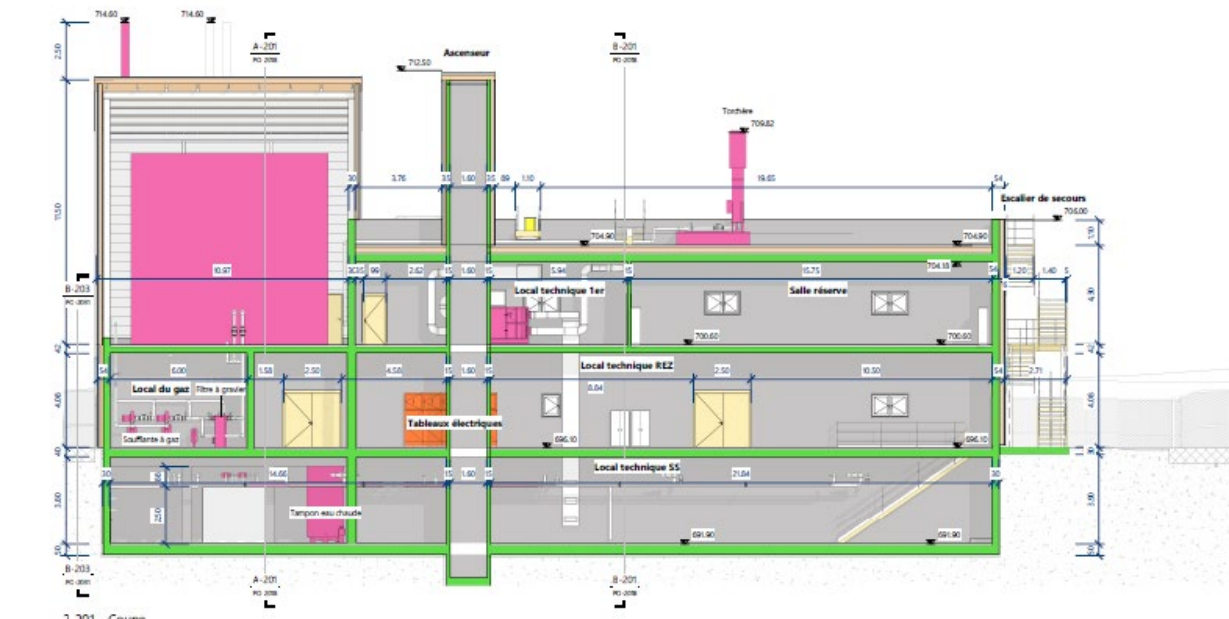
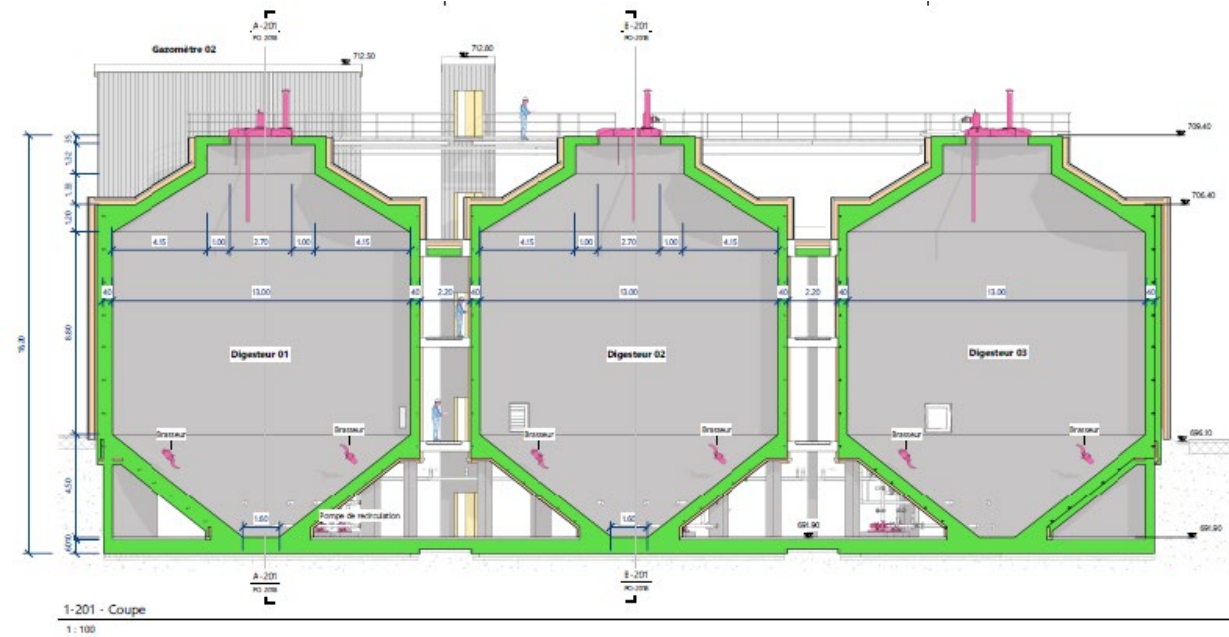
Grundschema der realisierten Anlagen

Bestehend

Neu



Projekt 2019 – 2021 (+ 2 Jahre) Klärschlämme



Ziele

- Einfangen von Biogas bei sämtlichen Bauwerken
- Erhöhung des Speichervolumens für Biogas
- In Speicher umwandelbare Faulräume
- Variable Stände und eingetauchte Rührwerke
- Wiederverwendung alter Faulräume als Speicher
- Gebäude mit Aufzug und Galerien

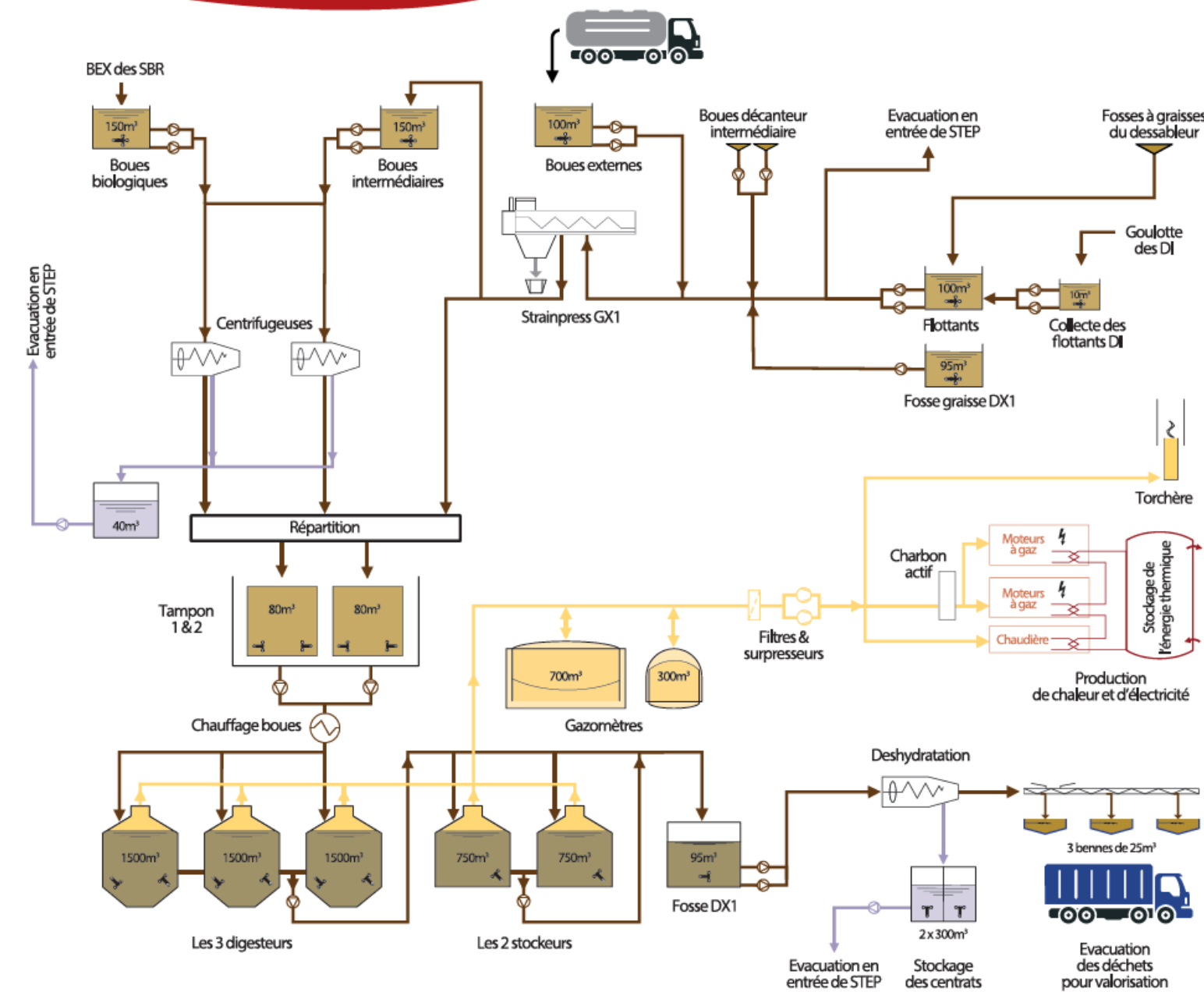
Projekt 2019 - 2023

- 3 Faulräume von 1500 m³
- 2 Speicher von 800 m³
- 2 Gasometer von 700 und 400 m³
- Neue Gasfackel
- HLS- und technische Anlagen

Kennzahlen

- Budget 15'000'000.- und Abrechnung 16'660'000.-

Traitement des boues - Klärschlammbehandlung



Zukünftige Projekte

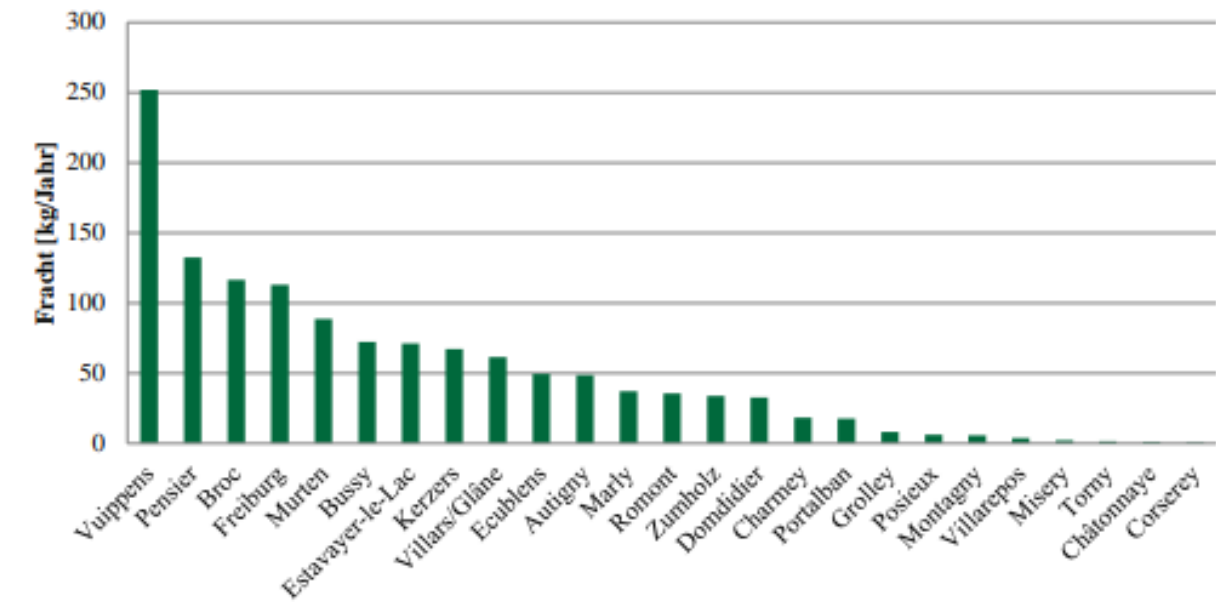
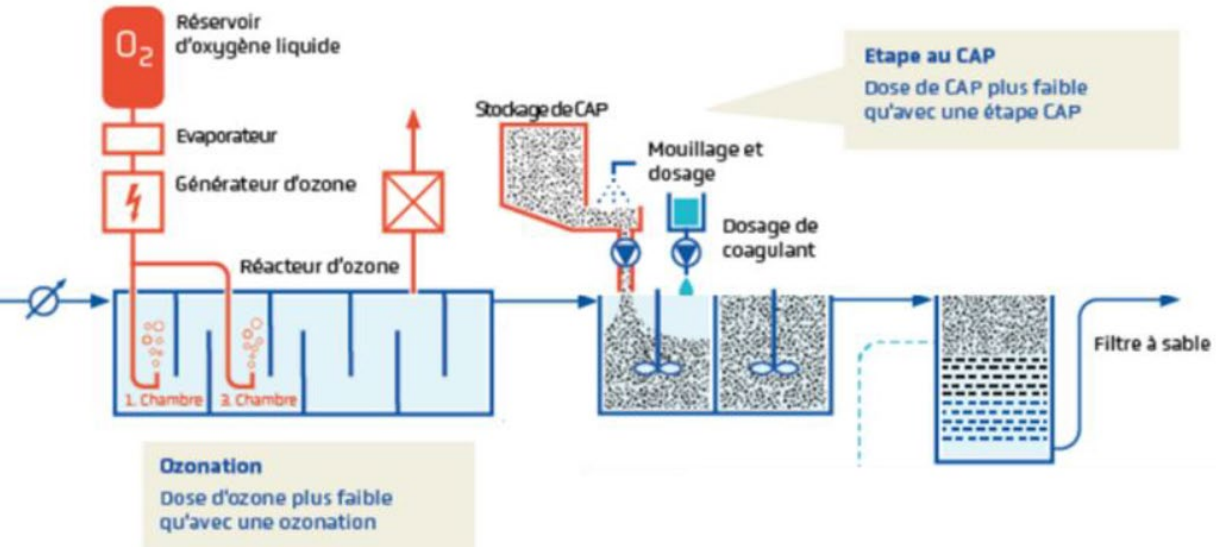


Abbildung 2: Spurenstoffbelastung im Auslauf der ARA in kg pro Jahr (für die 60 untersuchten Stoffe)



Mikroverunreinigungen

Kantonale Planung vom Mai 2017

6.8 Zusammenfassung				
Einzugsgebiet	ARA	2017–2025	2025–2030	2030–2035
Saane	Freiburg	Kriterium 2	Kriterium 3 Anschluss an die ARA Villars-sur-Glâne	
	Villars-sur-Glâne			
	Posieux			
Ärgera	Marly			Kriterium 2
Greizersee	Vuippens		Kriterium 2	
Glâne-Neirigue	Autigny		Kriterium 2	
	Romont		Anschluss an die ARA Autigny	
Murtensee	Murten	Kriterium 2		
	Kerzers	Anschluss an die ARA Murten		
Sonnaz-Crausaz	Pensier		Kriterium 2	
	Grolley		Szenario 1: Anschluss an die ARA Pensier	
	Misery			
Obere Broye	Ecublens	Kriterium 3		
Broye	Lucens (VD)	Kriterium 3		
	Châttonaye	Anschluss an die ARA Lucens (VD)		
	Payerne (VD)	Kriterium 3		
	Bussy			
	Corserey	Anschluss an die ARA Payerne (VD)		
	Montagny			
	Torny			
	Avenches (VD)		Kriterium 3	
	Domdidier		Anschluss an die ARA Avenches (VD)	
	Portalban			
	Villarepos			
	Grolley		Szenario 2: Anschluss an die ARA Avenches (VD)	
	Misery			



Neue Generation!

Ein multidisziplinäres Team

- Betrieb des Netzes und der ARA 6.4 VZÄ
- Gut ausgebildetes Personal (eidgenössischer Fachausweis oder FES-Zertifikat)
- Kompetente und motivierte Betreiber für eine kontinuierliche Verbesserung unserer Produktionsanlage.

Die Leitungsstelle wird Anfang 2025 ausgeschrieben, um eine ca. 6-monatige Einarbeitung zu ermöglichen.

März 1996

Bald 30 Jahre

Juni 2026

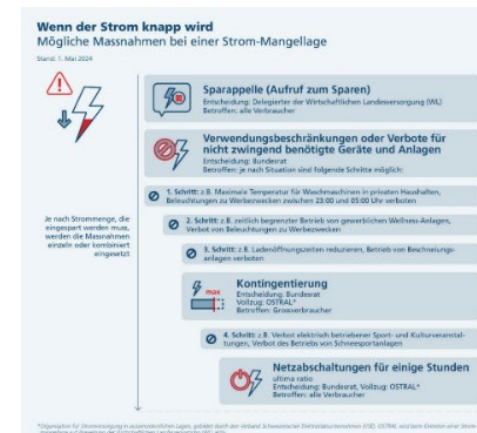


**Tag der offenen Tür
27. April 2023**



Strommangellage > Etappen und Perspektiven: Kontingentierung

- Winter 2022 - 2023: Warnung „**Stromknappheit**“.
- Sommer 2023: Übermittlung des Fragebogens des AfU
> Liste der **kritischen Anlagen** & **Notfallplan** zu erstellen
- August 2023: **Datenerhebung durch VSA/BAFU/KVU/SVKI** zu **möglichen Stromeinsparungen bei ARA**.
- März 2024: Ein Bewirtschaftungsmodell für ARA wurde vom VSA ausgearbeitet.
> Ziel ist, die ARA im Falle einer Stromknappheit **von der Kontingentierung zu befreien**, indem diese Massnahme durch ein **spezifisches Branchenkonzept** ersetzt wird.
- Mai 2024 - August 2024: Vernehmlassung Verordnungsentwurf durch Bundesrat. Grundsatz: „ARA sind **von der Kontingentierung ausgenommen**, sofern sie **Einsparungen vornehmen**, wenn sie **dazu in der Lage sind**“.
- Nächste Schritte:
> Vernehmlassungsbericht geplant für November 2024.
> Im Prinzip: bis Februar 2025, 2. Ämterkonsultation und **Validierung des Branchenkonzepts durch Bundesrat**



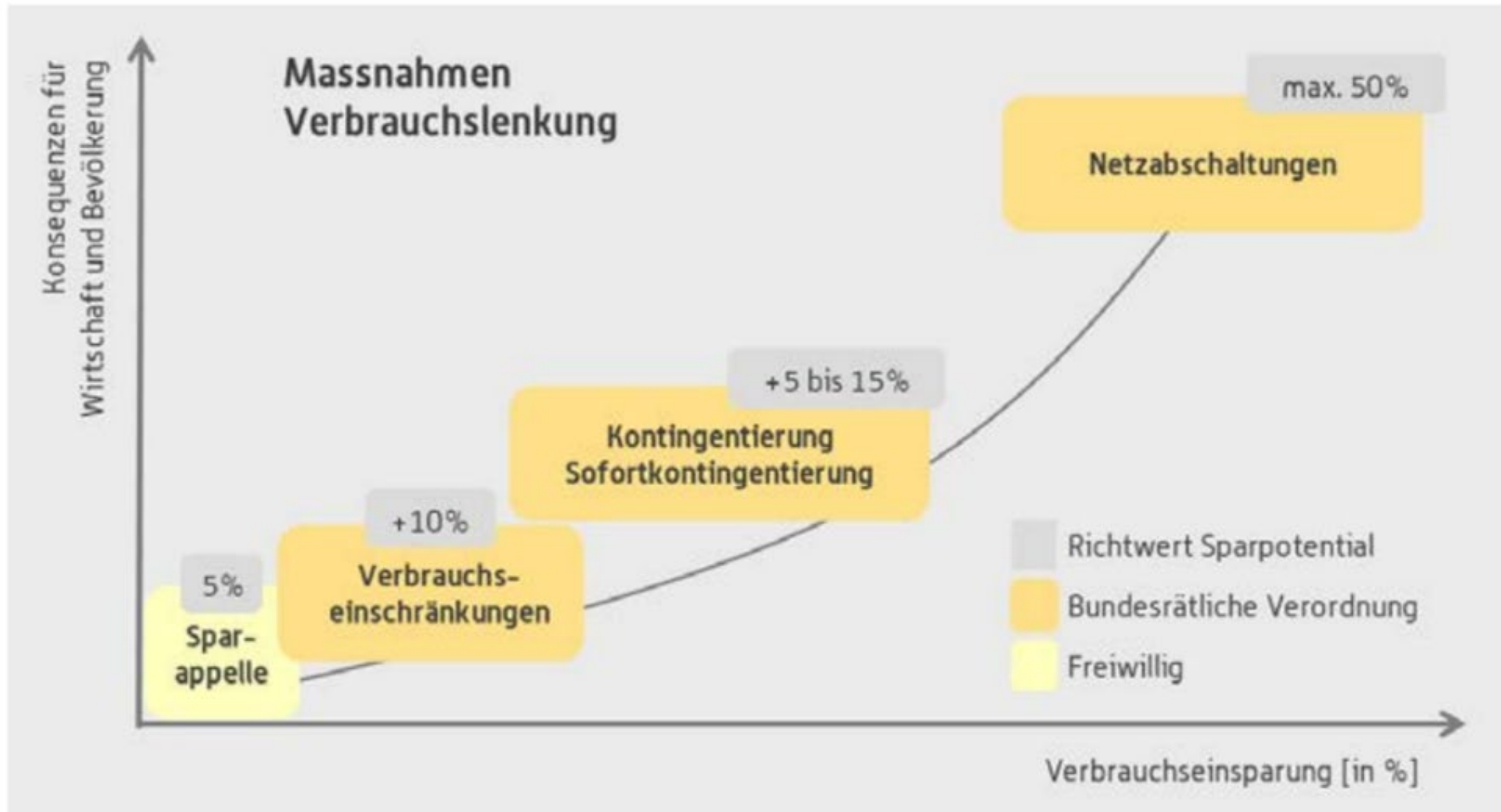
Strommangellage > Inventar der kritischen Anlagen > Bestandesaufnahme und Perspektiven

- Das **Ziel des AfU** war es, einen **Überblick** über die Situation auf **kantonomaler Ebene** zu erhalten.
- Obwohl einige ARA **vollständige** und präzise **Informationen geliefert** haben, bleibt das Inventar der kritischen Anlagen **unzureichend**:
 - > Die **Informationen** zu den Bauwerken (Durchfluss, EW, Vorfluter usw.) sind oft **unvollständig**
 - > Etwa **200 Bauwerke wurden erfasst** (durchschnittlich 13 Bauwerke pro ARA)
 - > Kommunale Bauwerke **fehlen** häufig
 - > Die tatsächliche Anzahl kritischer Anlagen liegt daher **über den erfassten 200 Bauwerken**
- Dies **ermöglicht weder eine Dokumentation der Risiken** bei einer Strommangellage **noch eine Bewertung** nach Einzugsgebiet.
- Auf Basis dieser Analyse hat der **Staatsrat** den Vorschlag seiner „**Energie-Delegation**“ (DEC Energie) genehmigt, die Erstellung des Inventars einem **externen Büro** zu übertragen.

InfoSTEP | 28.11.2024

Spannungsfeld Stromversorgung: Die Herausforderung von Strommangellagen auf ARA

Einleitung



Kantonales Planungsziel

Ziel der kantonalen Planung:

- Kantonale Vision - Stand der Vorbereitung gemäss den eingegangenen Antworten
- Koordinierte Reaktion
- Priorisierung der Massnahmen

→ Angemessene und koordinierte Vorbereitung sicherstellen, um:

- Rückstau in Gebäuden zu vermeiden
- Die Verschmutzung von Flüssen und Seen zu begrenzen
- Schäden an der Infrastruktur zu vermeiden

Syntesen guter Praktiken

- In 2 Syntesen wurden Ihre bewährten Praktiken und die Empfehlungen der VSA zusammengeführt.
 - ARA verschiedener Grössen
 - ARA mit verschiedenen Verfahren
 - Verschiedene Netz

Neuigkeiten - VSA-Richtlinie

- Branchenkonzept
- Es wird nur die **temporäre** Umsetzung von 2 Kontingentierungsszenarien beantragt
 - Szenario 1: <15% Einsparungen
 - Szenario 2: >15% Einsparungen ohne grössere hygienische Probleme zu verursachen oder die Einleitung dauerhaft zu beeinträchtigen

Verband Schweizer
Abwasser- und
Gewässerschutz-
fachleute
Association suisse
des professionnels
de la protection
des eaux
Associazione Svizzera
dei professionisti
della protezione
delle acque
Swiss Water
Association



BEWIRTSCHAFTUNGSMODELL KOMMUNALER ARA BEI KONTINGENTIERUNG (STROMMANGELLAGE)



Szenario 1: <15 % Stromeinsparungen

- Massnahmen zur temporären Stromeinsparung:
 - Abschalten der Desodorierung – ist durch das AfU zu validieren
 - Licht auf ein Minimum reduzieren
 - Reduzieren der Heizung
 - Abschalten der Gebläse des Sandfangs
 - Nutzung der Schlammstapel zur Begrenzung/Aussetzung der Entwässerung
 - Bei grossen ARA (insbesondere neue) mit Reserven, Belüftung der Biologie leicht reduzieren

Die Massnahmen der Stufe 1 betreffen also vor allem Anlagenteile, die keinen direkten Einfluss auf die Abwasserreinigung haben und stellen keine zusätzliche Belastung für die Umwelt dar.

Szenario 2: >15 % Stromeinsparungen

- Massnahmen zur temporären Stromeinsparung :
 - Alle Massnahmen des Szenarios 1
 - Abschalten der Behandlung von Mikroverunreinigungen – Validierung durch das AfU
 - Abschalten der Filteranlagen – nur wenn eine befristete erhöhte GUS-Einleitung im Gewässer vertretbar ist – Validierung durch das AfU
 - Dosierung des Fällungsmittels vor der Vorklärung – Absenken des CSB – potenzielle Verschlechterung des Schlammindezes – komplexe Massnahme

Die Massnahmen der Stufe 2 betreffen Anlagenteile, die einen geringen direkten Einfluss auf die Abwasserreinigung haben und stellen eine reversible Zusatzbelastung für die Umwelt dar.

Massnamen bei Netzabschaltungen (4h)



Generatoren (ARA/PW)



Speicherung – RÜB – Valorisierung der vorhandenen Ressourcen

Bestätigung der Gebiete mit Netzabschaltungen (Koordination der verschiedenen PW in Ihrem Netz).

Inselbildung – Eigenverbrauch

Ein konkretes Beispiel - AIEE

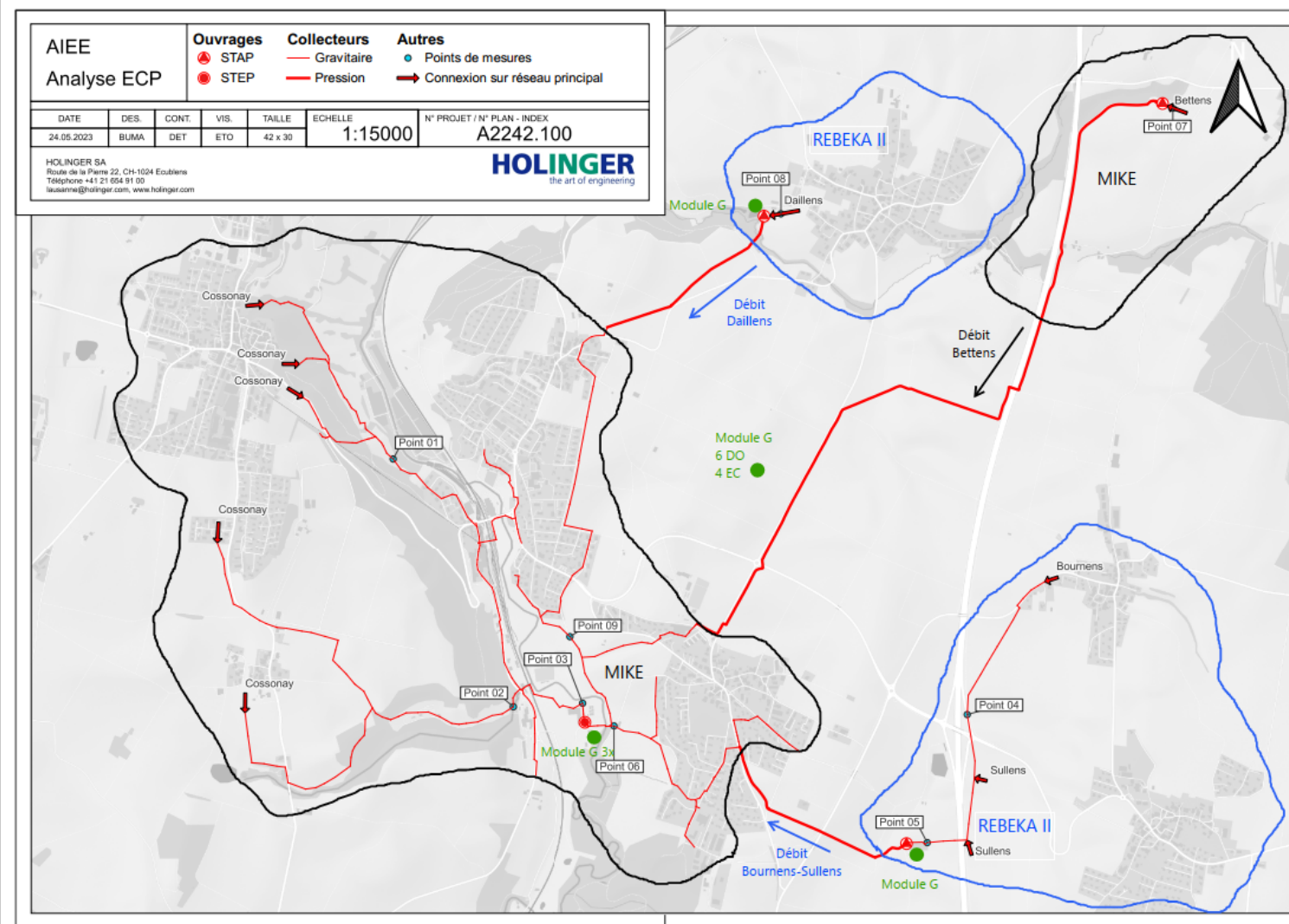
- Regionalisierung (ARA Penthaz)
- Umwandlung der ARA in ein PW

Wie lassen sich in einem zweiten Schritt bestehende Werke valorisieren?

- Nutzung bestehender Becken
- Synergien zwischen Massnahmen zur Vermeidung von Entlastungen und Massnahmen bei Netzabschaltungen
- **Ausstattung von PW mit Generatoren vermeiden, wenn dies nicht notwendig ist.**

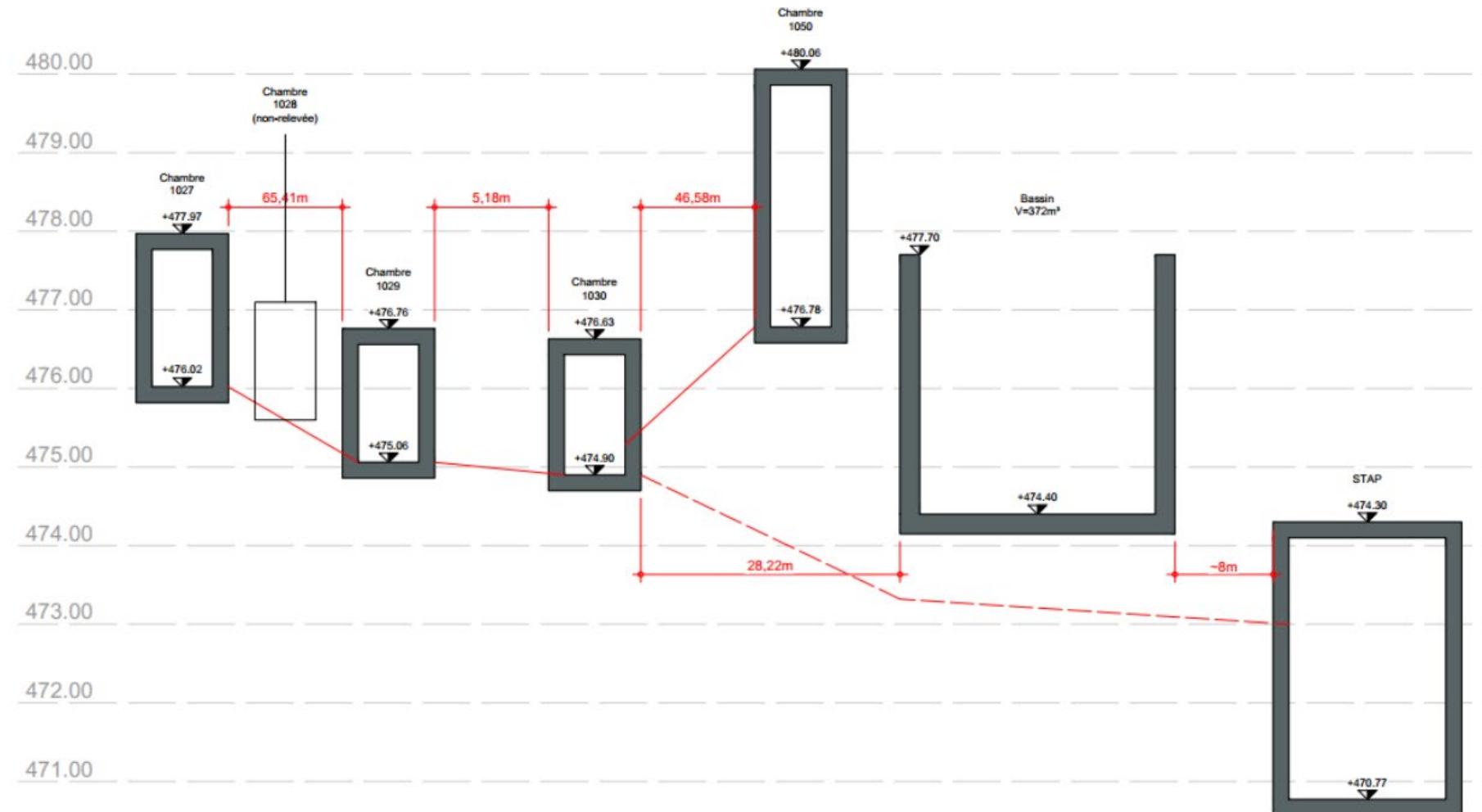
Beispiel AIEE

- Einfaches hydraulisches Modell



Beispiel AIEE

- Hydraulisches Profil (bestehend/zu erstellen)



Beispiel AIEE

Ermittlung der möglichen Rückhaltezeiten

Paramètre	Bournens-Sullens	Daillens
Volume à disposition	272 m ³	372 m ³
Q _{max} pour 4h de coupure	18.9 l/s	25.83 l/s
Q _{TS 14}	5.14 l/s	7.71 l/s
t remplissage à Q _{TS 14}	14.7 h	13.4 h
Q _{TP}	10.28 l/s	15.42 l/s
t remplissage à Q _{TP}	7.35 h	6.7 h
Q _{pompe}	14 l/s	13 l/s
Pente Chambre-Bassin	4.98 %	1.78 %
Pente Bassin-STAP	2.07 % / 6.23 %	13.5 %

Schlussfolgerung - AIEE

Umfassende Studie zu erstellen:

- Wiederverwendung der Betonbauwerke (Sanierung)
- Übernahme der Kanalisationen – neue Funktion, hydraulisches Profil
- Automatisierung (auch ohne Strom)
- Staffelung der Arbeiten

Vorteile

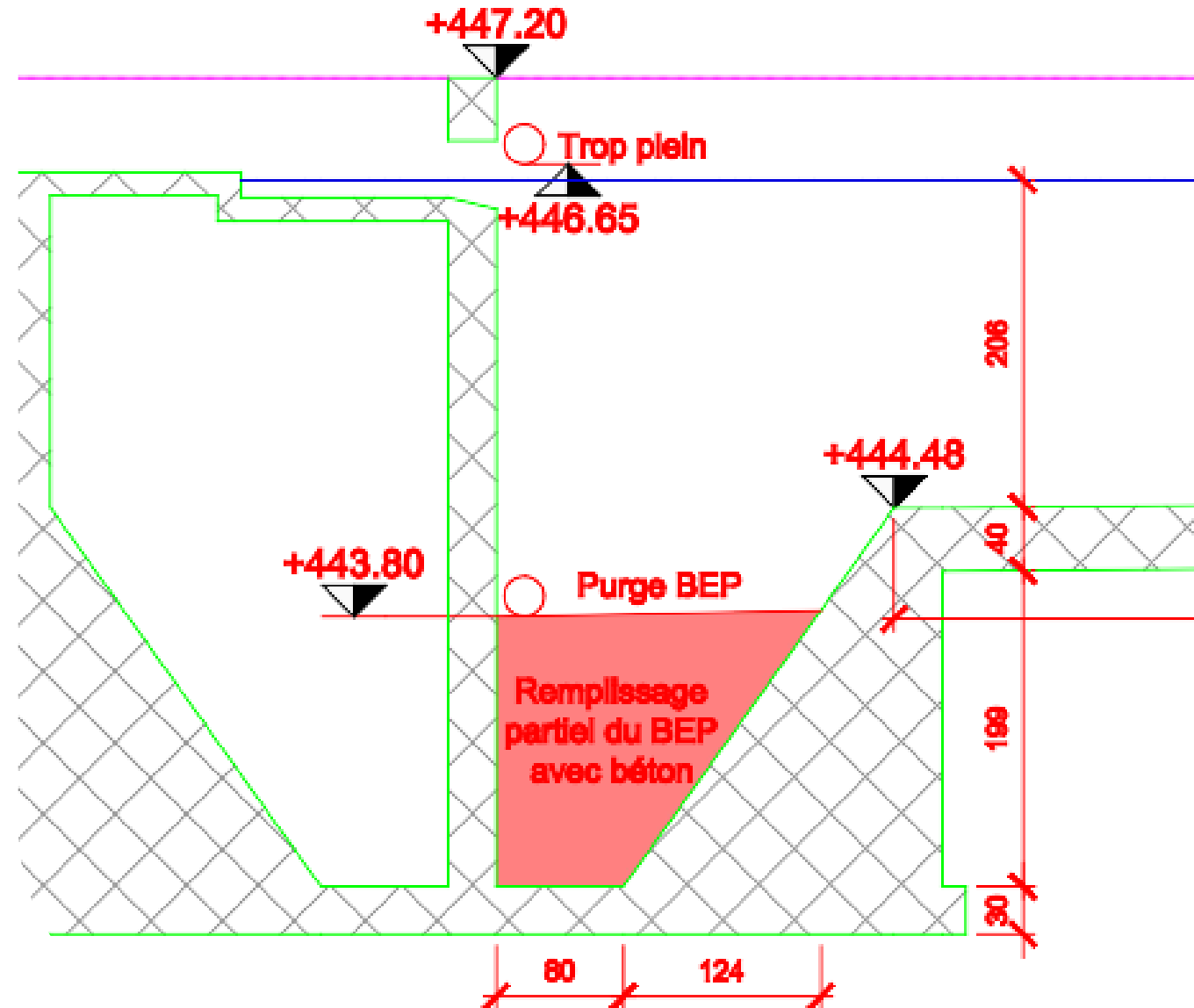
- Aufs Minimum reduzierte Wartung
- Tiefere OPEX
- Begrenzte Investition
- Kann in einem zweiten Schritt erfolgen



Beispiele in Ihrer Nähe

Netz der EPARSE

- Umwandlung der ARA Torny in ein PW
- Umwandlung der biologischen Becken in Pumpengrube
- Umwandlung der ARA Bussy in ein PW
- Umwandlung der Vorklärbecken in RÜB



Schlussfolgerung

- Vorwegnahme der Risiken
- Koordination auf kantonaler Ebene
- Priorisierung der auszustattenden kritischen Infrastrukturen
- Mögliche Synergien mit den Arbeiten der Regionalisierung
- Valorisierung der bestehenden Infrastrukturen
- Austausch bewährter Praktiken
- Begrenzung der Anschaffung von Generatoren





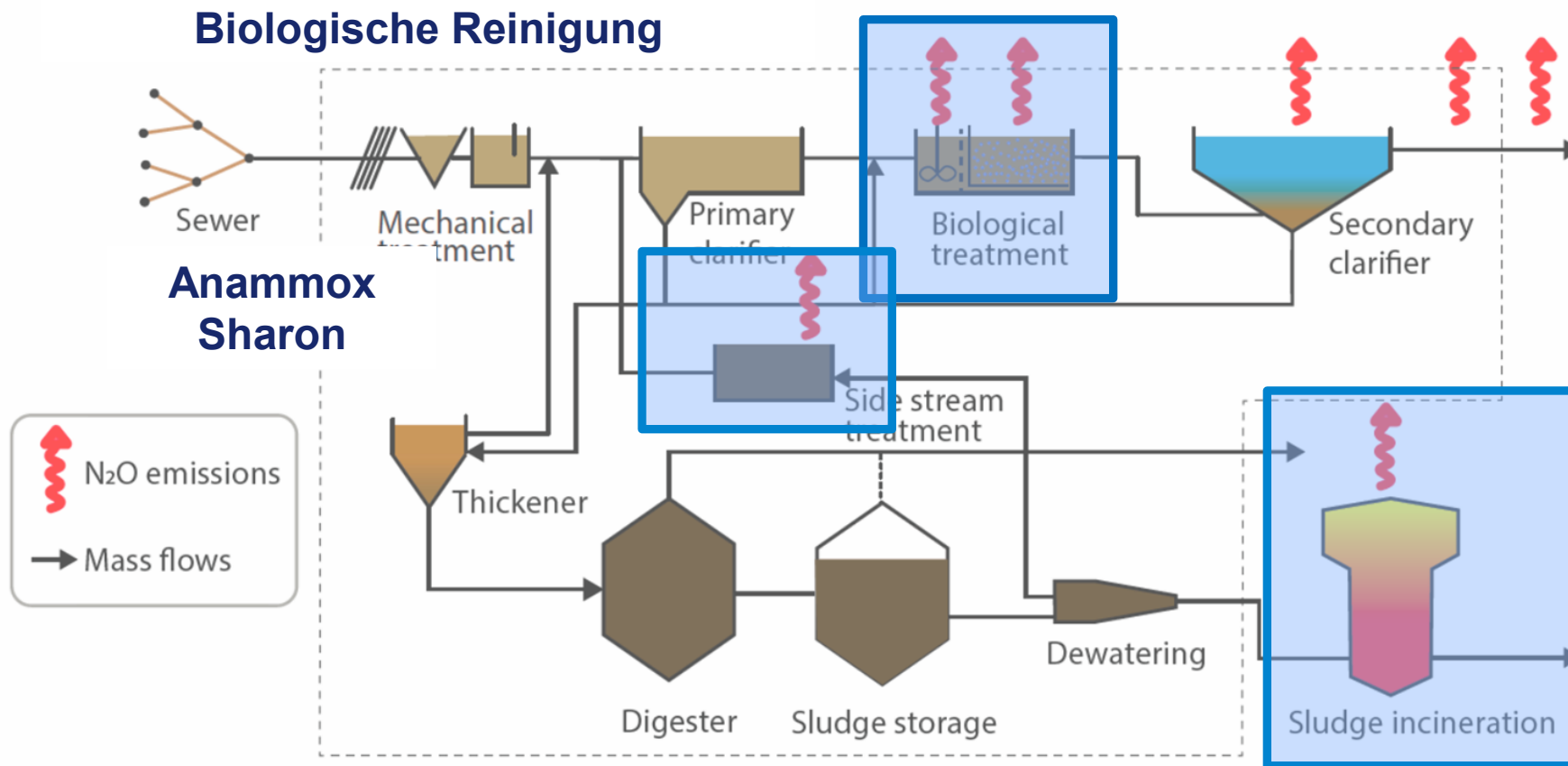
**BAFU Programm 0174: Reduktion von Lachgasemissionen
in der Abwasserreinigung**

Lachgas und ARA

Nicht biogene CO_{2eq}-Emissionen



Emissionsquellen



Quelle: Gruber, W. Long-term N_2O emission monitoring in biological wastewater treatment: methods, applications and relevance . DISS. ETH NO. 27650

Schlamm-Verbrennung

Übersicht Massnahmen

**Ansatz 1:
Emissionen an der Quelle
verhindern**



- **Typ A: Faulwasser-Stripping** (Düngerproduktion)
- **Typ B: Dynamische Regelung** (DynARA)
- **Typ C: Ersatz Sharon-Verfahren**

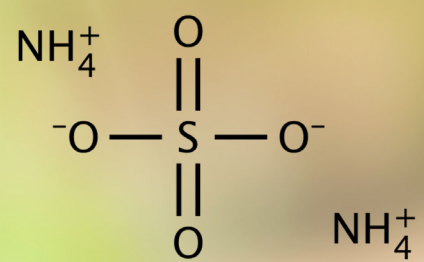


**Ansatz 2:
Lachgas entfernen
«End of Pipe»**

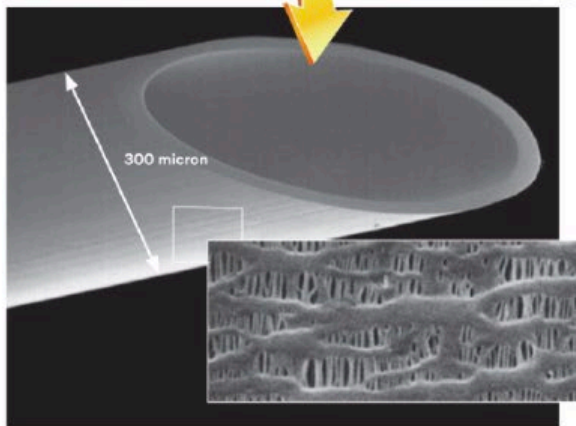
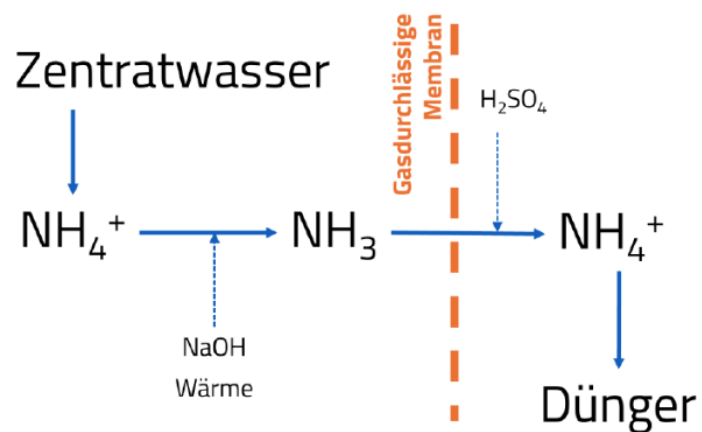
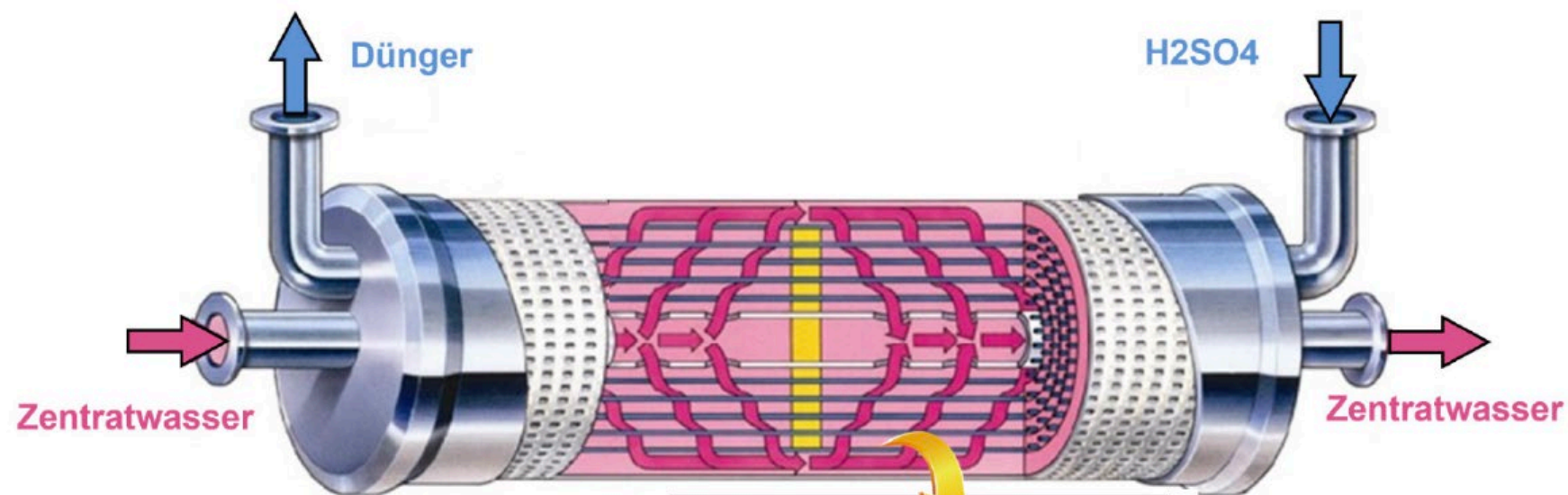


- **Typ D: Thermische Oxidation**
(RTO)






Typ A: Faulwasser-Stripping



Kombiniertes Membran Verfahren



- Produkt: Flüssiger Ammoniumsulfat-Dünger
- Technologie vorhanden und marktreif
- Zwei Anlagen in Betrieb (Altenrhein, Yverdon)
- Nachfrage nach Dünger vorhanden

The image shows a complex industrial or laboratory setting. In the foreground, there are large, dark-colored cylindrical tanks or reactors mounted on a metal frame. These are connected to a network of white and grey pipes. Various valves, gauges, and electrical control boxes are visible on the piping. In the background, more industrial equipment is visible, including tall vertical columns and more piping. The ceiling is high and features a complex arrangement of large, insulated pipes and structural beams. Long, bright fluorescent lights are mounted on the ceiling, illuminating the space. The overall impression is one of a sophisticated, high-tech industrial or research environment.

Wirkung: Biologische Reinigungsstufe

→ Reduktion der N_2O Emissionen um 60% möglich



Typ B: Dynamische Regelung (DynARA)

Typ C: Ersatz Sharon-Reaktoren



- Ungünstige Verfahrenskombination (belüftete / unbelüftete Phasen)
- Zugabe C-Quelle
- Potentiell sehr hohe N_2O -Emissionen
- Ersatz mit 2-stufiger Anammox - Anlage



Typ D: Thermische Oxidation (RTO)

509 M.ü.M (Traufhöhe)

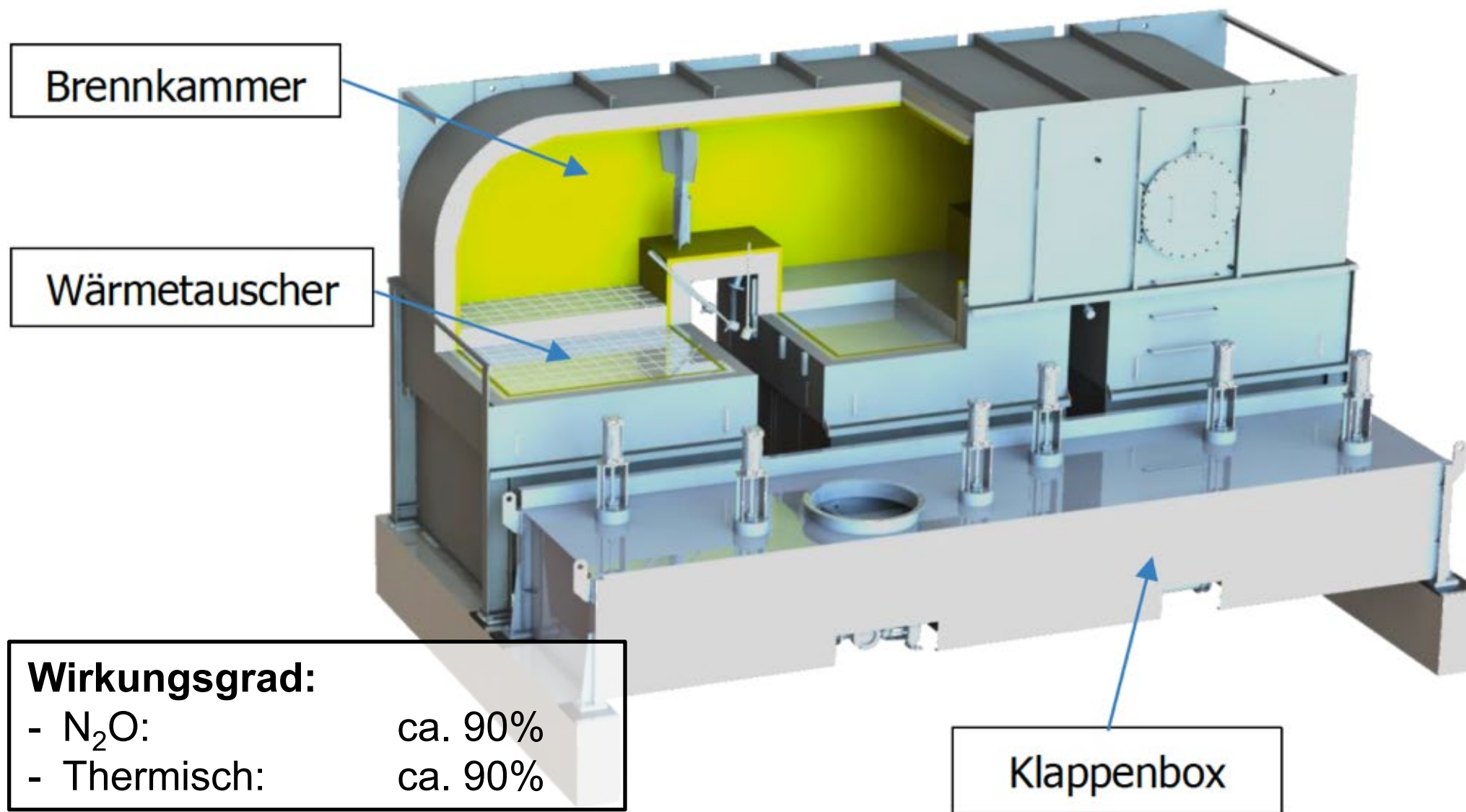
500 M.ü.M (Traufhöhe alt)

494 M.ü.M (Strasse)

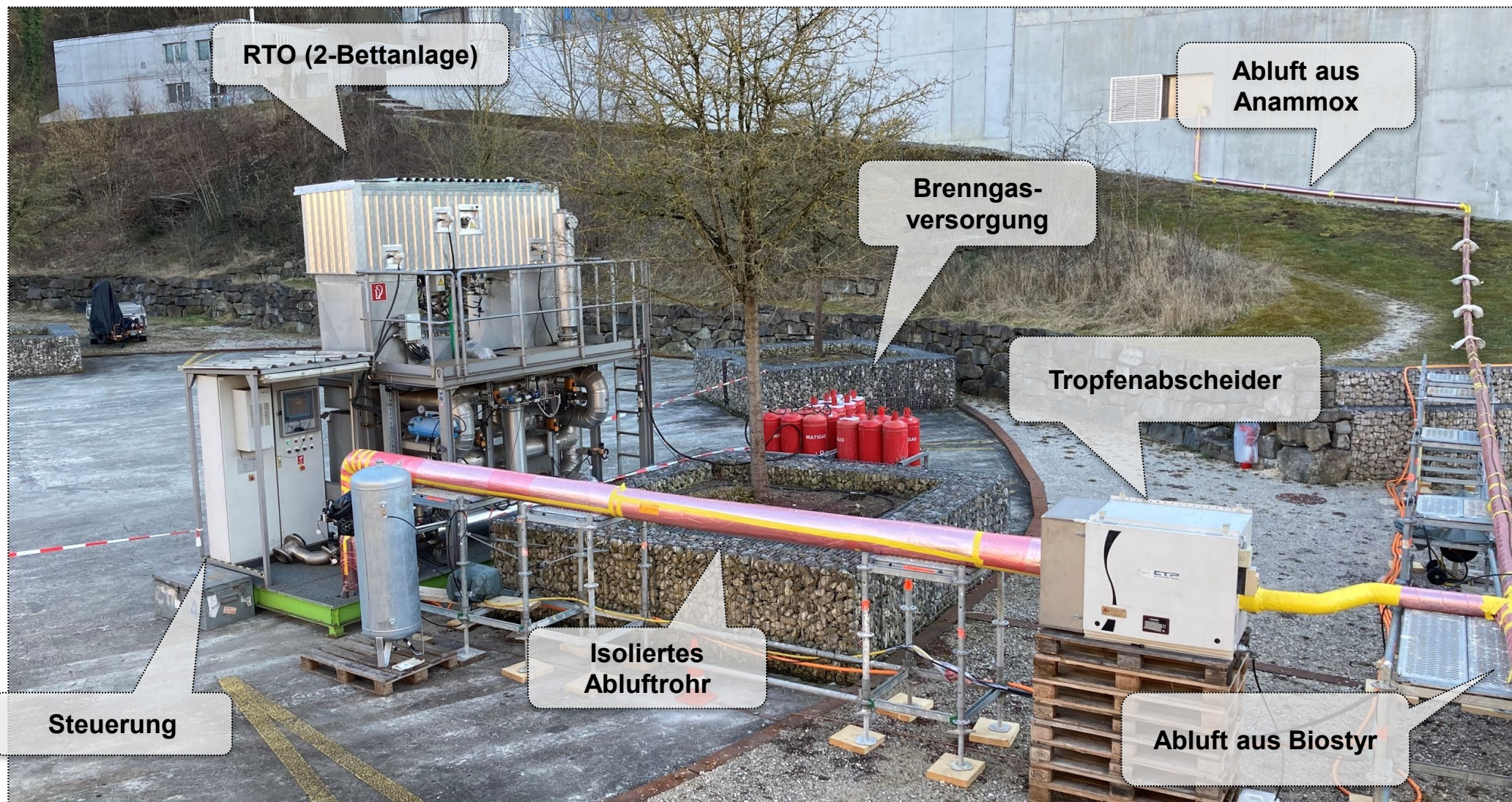
Quelle: araben AG



Typ D: Thermische Oxidation



Typ D: Thermische Oxidation



Potential und Eignung

Anlagen ohne ganzjährige Denitrifikation (<65%)

→ Stripping od. DynARA. Potential 700 – 4'000 tCO₂/a

Zweistufige Anammox-Anlagen

→ RTO. Potential 1'000 – 3'000 tCO₂/a

Sharon-Verfahren

→ Ersatz. Potential unterschiedlich

Festbettanlagen, abgedeckte Belebtschlammanlagen, SVA

→ RTO. Potential 2'000 – 15'000 tCO₂/a



Preismodell

- **Vorhabentypen A, B und D:**
145 CHF / t bis die Investitionen amortisiert sind,
danach
100 CHF / t zur Deckung der Betriebskosten
- **Vorhabentyp C:**
50 CHF / t bis die Investitionen amortisiert sind,
danach
10 CHF / t zur Deckung der Betriebskosten



Preismodell KLIK (DynARA)

Ausbaugrösse
70'000 EW

Betriebsaufwand
140'000 CHF /a

Minderaufwand
55'000 CHF /a

Ertrag Bescheinigungen
275'000 CHF /a

Preismodell KLIK (Stripping)

Ausbaugrösse
120 – 200'000 EW

Investition
1.7 Mio. CHF

Betriebskosten
180'000 CHF /a

Düngerverkauf
75'000 CHF /a

Bescheinigungen
230'000 CHF /a



Typ D (RTO) PayBack

REFERENZ		Referenz REAL	Konzept Faulwasserbehandlung			**Projekt arabern
<i>Dim. Abluftbehandlung</i>	<i>Nm³/h</i>	<i>22'000</i>	<i>1'000</i>	<i>1'000</i>	<i>3'000</i>	<i>31'000</i>
<i>Ausbaugrösse ARA</i>	<i>EW</i>	<i>270'000</i>	<i>100'000</i>	<i>200'000</i>	<i>400'000</i>	<i>500'000</i>
Investition	CHF	3'000'000	860'000	860'000	1'200'000	5'000'000
Betriebsaufwand	CHF/a	150'000	45'000	53'000	79'000	750'000
*Ertrag Bescheinigungen	CHF/a	970'000	150'000	300'000	610'000	1'450'000
PayBack-Dauer	a	4	8	3	2	7

*145 CHF/ CO₂ eq

**inkl. Gebäude

Anforderungen Monitoring

Referenzemissionen

Stripping, DynARA

EF 1.8% oder 12-monatige
Messkampagne

RTO

Laufende Messung der N₂O-
Emissionen

Projektemissionen

Stripping

12 monatige Messkampagne

DynARA, RTO

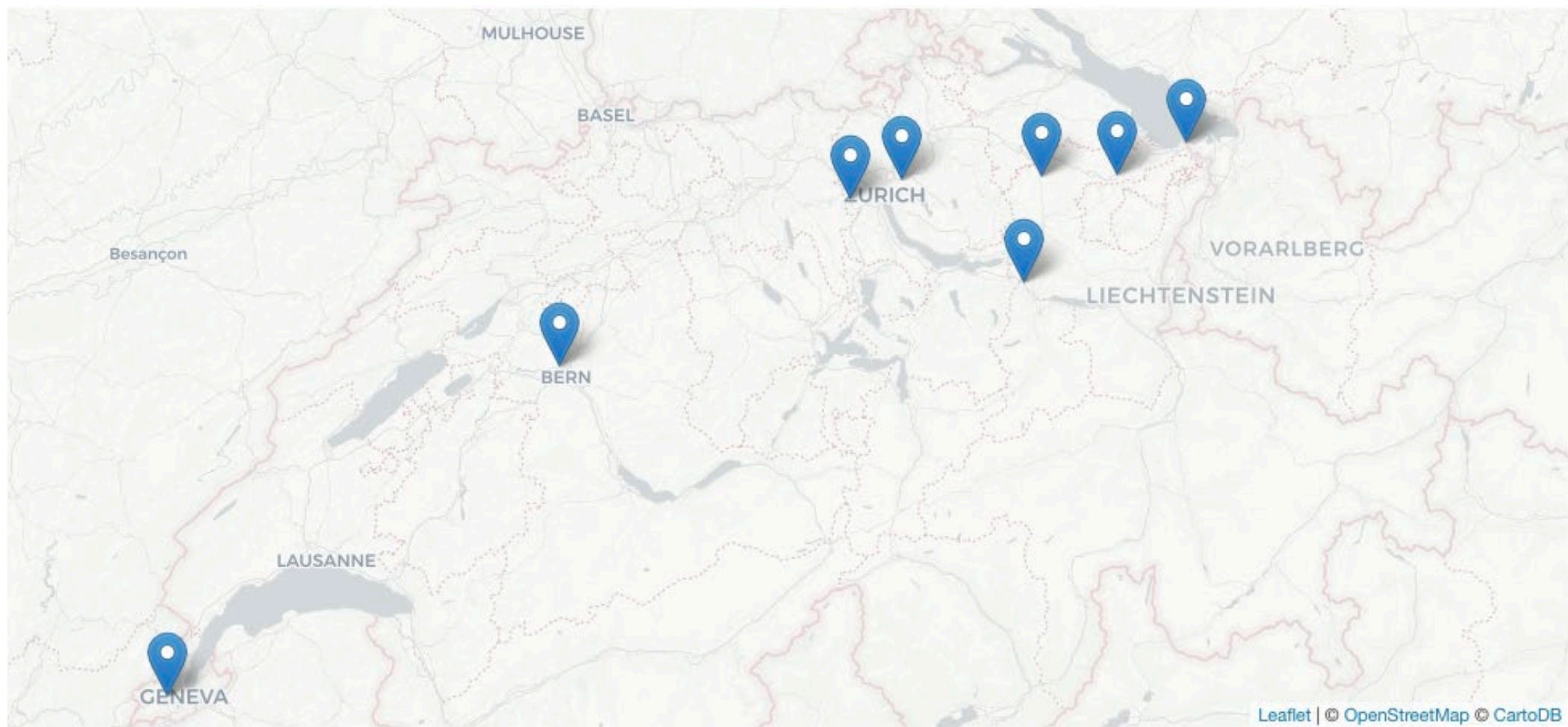
Laufende Messung der N₂O-
Emissionen

Jährlicher Messbericht

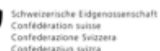
- Ausgerüstetes Labor, Qualitätssicherung
- Messung der N_{tot} Frachten



Standorte



INFRAconcept



Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Umwelt BAFU
Abteilung Klima

Bundesamt für Energie BFE
Abteilung Energiewirtschaft

Geschäftsstelle Kompensation, 14.6.2023

DOI: 10.1002/anie.201200007

Der Bundesrat hat am 28. August 1999 (EXKE 2199.1955) beschlossen, dass die Schweiz ihre Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 auf Netto-Null senken soll. Auch Kantone, Gemeinden und Städte analysieren zunehmend, welches Emissionsziel sie sich für ihr Kantons-, Gemeinde- oder Stadtgebiet setzen wollen, beispielsweise «Netto-Null bis 2050» oder «Netto-Null bis 2030». Dafür bilanzieren sie ihre Treibhausgasemissionen und verwenden als Systemgrenze dieser «regionalen Bilanz» beispielsweise die Methodik der 2000-Watt-Bilanzierung. Diese umfasst die direkten und indirekten energiebedingten Treibhausgasemissionen aus der Energieerzeugung auf dem Territorium des entsprechenden Gebiets sowie, aus dem Luftverkehr.¹

Gleichzeitig müssen kompensationspflichtige Treibstoffimporteure einen Teil der verkehrsbedingten Emissionen ausgleichen, indem sie Projekte und Programme zur Emissionsverminderung (kurz «Kompensationsprojekte») im Ausland umsetzen. Kompensationsprojekte werden auch in Gebieten umgesetzt, die eine eigene «regionale Bilanz» für ihr Gebiet erstellen. Es ist dementsprechend möglich, dass sich einerseits ein kompensationspflichtiger die Emissionsverminderungen aus einem bestimmten Projekt als Kompensationsleistung anrechnet und dafür nationale Beschreibungen erhält und andererseits das betroffene Gebiet die Emissionsverminderungen in seiner «regionalen Bilanz» ausweist. Die Emissionsverminderungen werden in diesem Fall doppelt ausgewiesen; dies auf der Basis unterschiedlicher Regularien und gegenüber unterschiedlichen Institutionen.

Beispielsweise evaluiert die Stadt Zürich derzeit, mit welchen Massnahmen und bis wann sie Klimaneutral werden kann.⁷ Hierzu wären insbesondere die Emissionen aus Gebäuden auf dem Stadtgebiet auf null zu reduzieren. Bereits heute fördert jedoch ein Kompensationsprojekt die Installation von automatischen Pelletheizungen, auch in der Stadt Zürich.⁸ Pelletheizungen können somit sowohl Emissionsvermindierungen für die Erfüllung der Kompensationspflicht generieren, als auch die Emissionen aus Gebäuden der Stadt Zürich reduzieren.

[illegible]

42

«Der ökologische Mehrwert eines
Kompensationsprojekts ist [...] mit dem Ausstellen von
Bescheinigungen abgegolten.
Dies schliesst die
Berichterstattung des betroffenen
Gebiets über die entsprechenden
Emissionsverminderungen und
den Einschluss der
Emissionsverminderungen in
einer «regionalen Bilanz» [..] nicht
aus.»



Interesse ?
→ Anmeldung vor Erstinvestitionen erforderlich !



Lachgas (N_2O) Messkampagne in der ARA Freiburg

Moderne Diagnostik in Kläranlagen

Emissionsüberwachung und bestimmung des Mikrobioms



Treibhausgasemissionen aus ARA

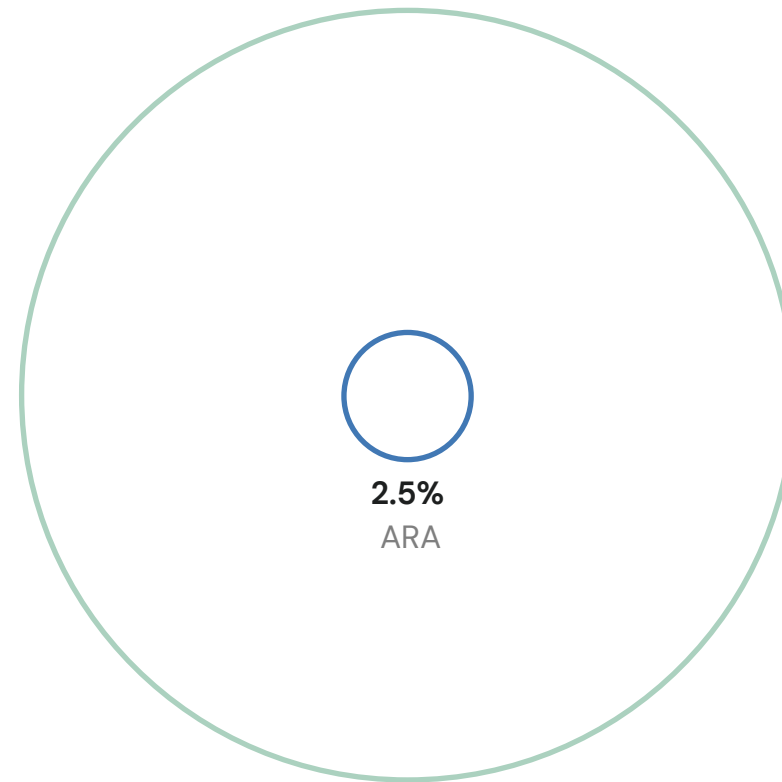
Anteil der ARA an den
Treibhausgasemissionen (CH)

Klima- und Innovationsgesetz:

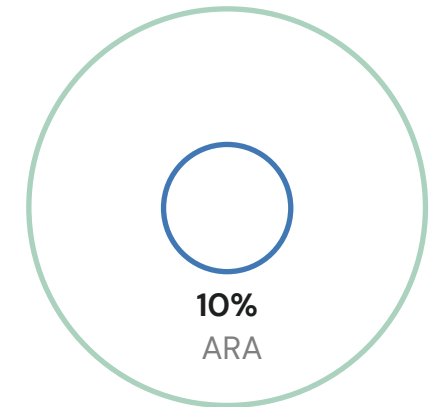
Alle Unternehmen müssen bis spätestens 2050
Netto-Null Emissionen erreichen.

Die ARA sind Unternehmen.

Aber, es ist ein Rahmengesetz und daher nicht
verbindlich.

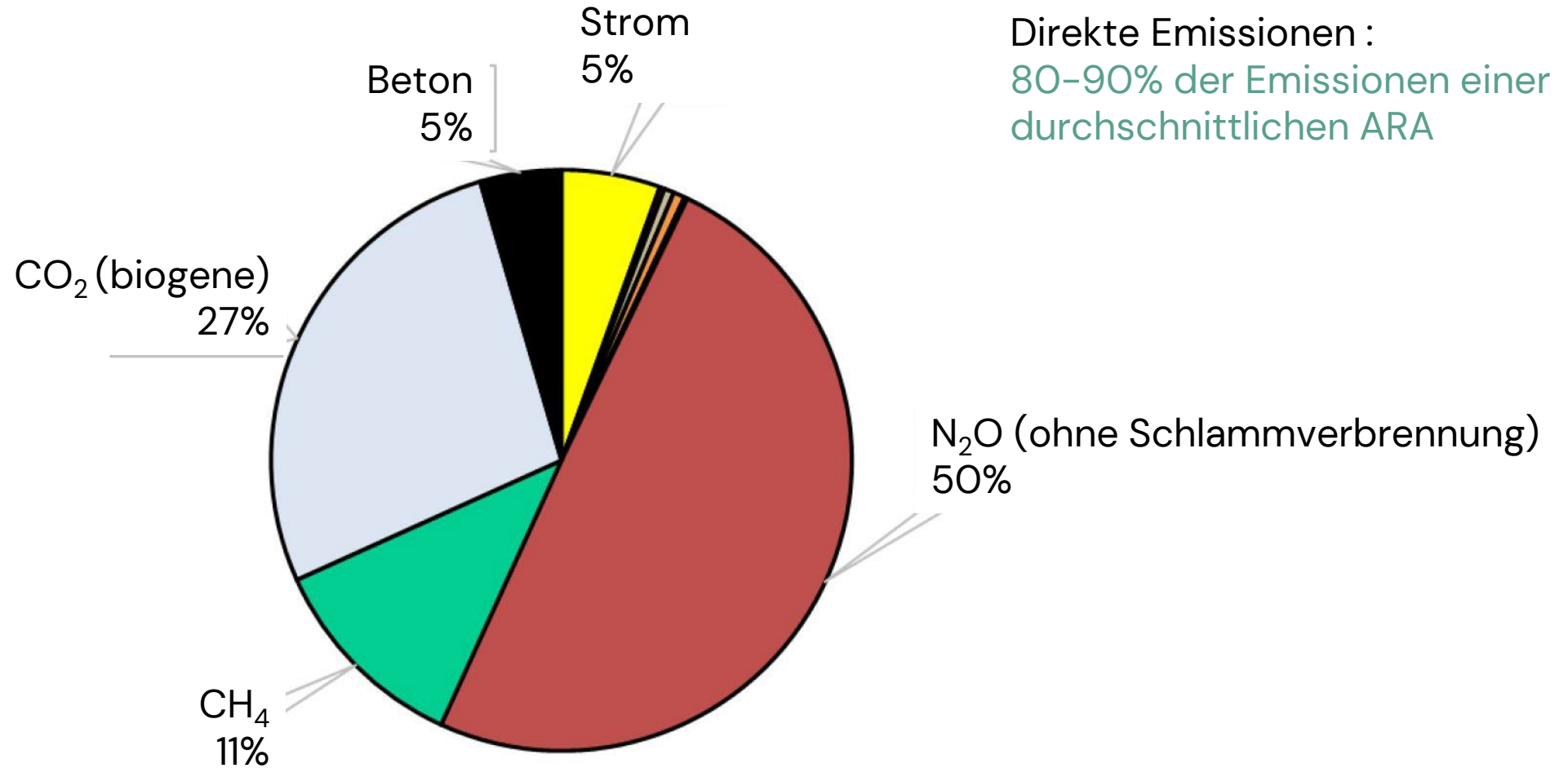


Treibhausgasemissionen
Schweiz 2020



Treibhausgasemissionen
Netto-Null (2050)

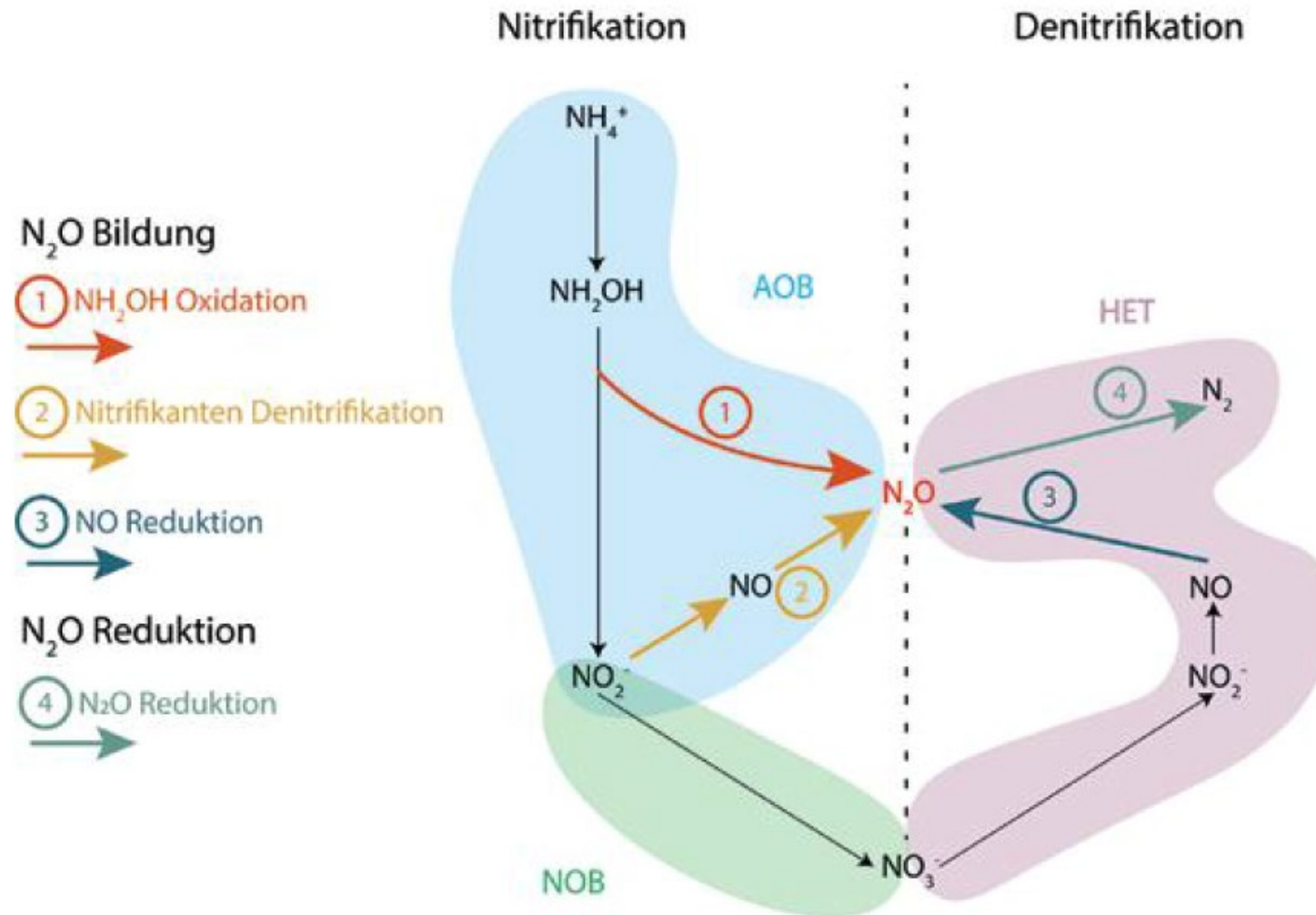
Emissionen ARA



Probst & Bützer 2024, HBT, OFEN

Lachgasbildung

Komplexität



1. Lachgasbildung geschieht mikrobiologisch und ist sehr komplex.

2. Wenige Prozent des Stickstoff-Umsatz \rightarrow Massenbilanzen/ Modellierung funktionieren nicht



Messungen sind notwendig! Aber, wie?

Messkampagne – Ziele

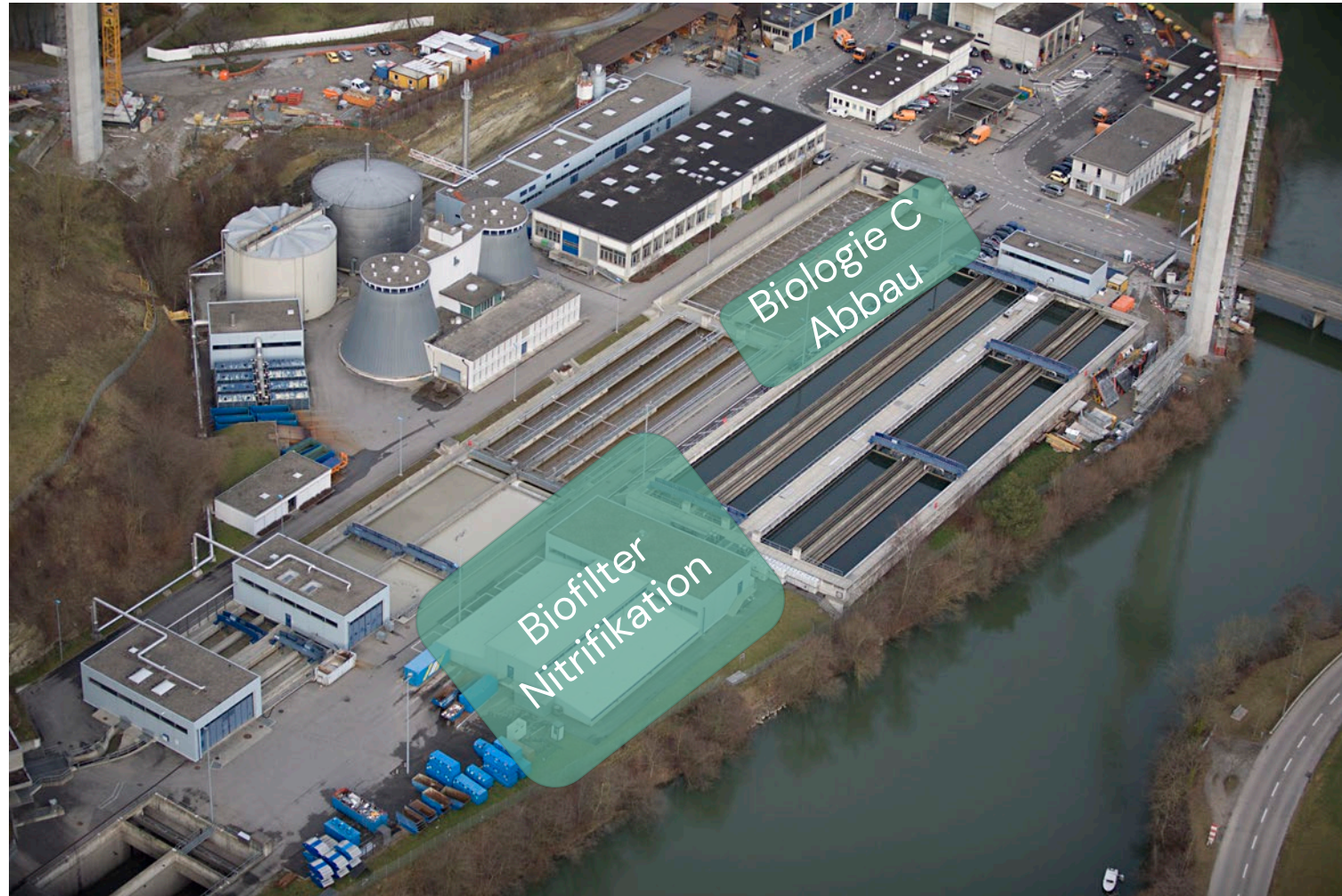
○ Lachgasemissionen

- Messen
- Auswerten, festlegen der Emissionen
- Reduzieren?

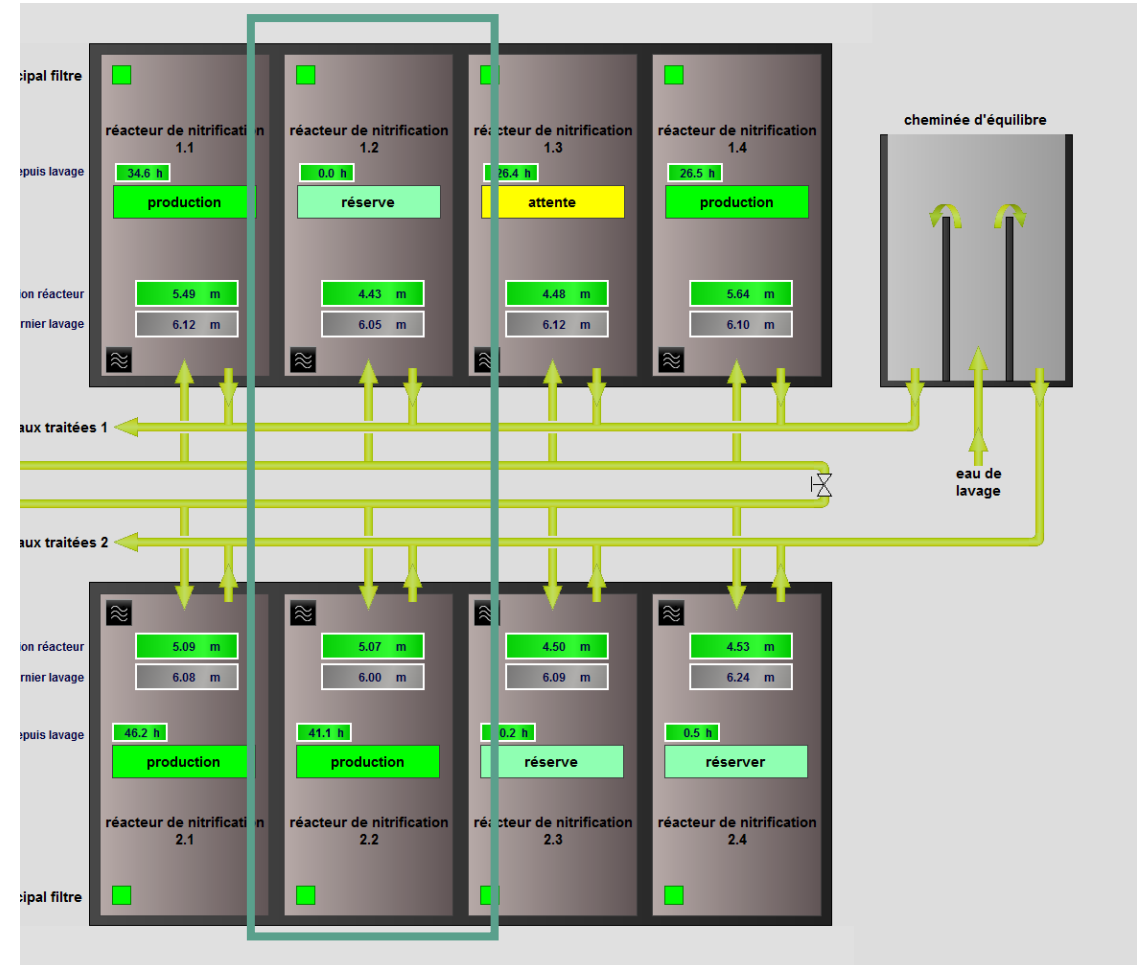
○ Sauerstofftransfer

- Messen
- Auswerten, bestimmen

Campagne de mesure

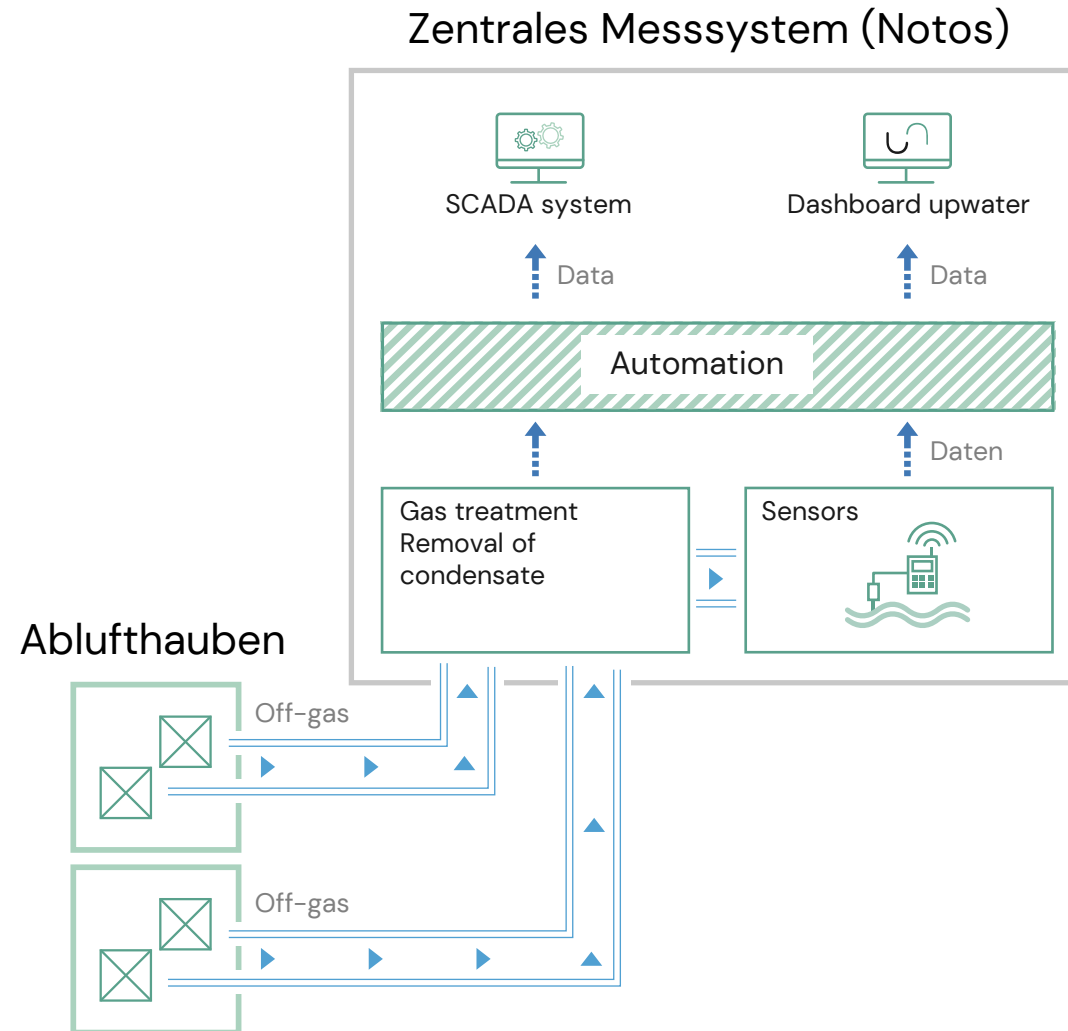


Messkampagne

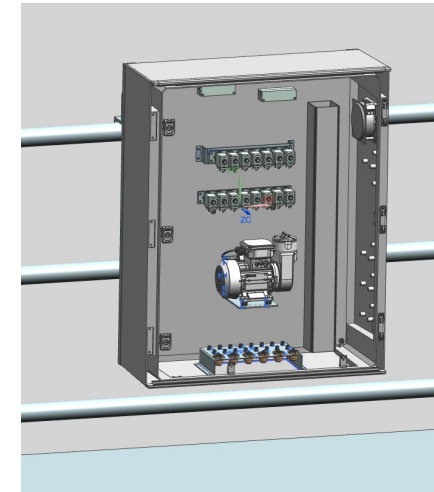
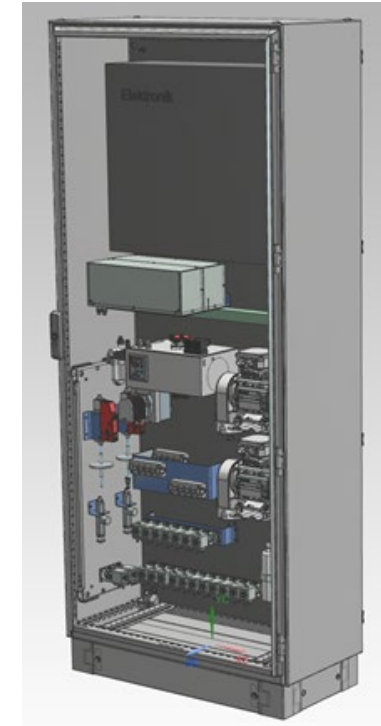
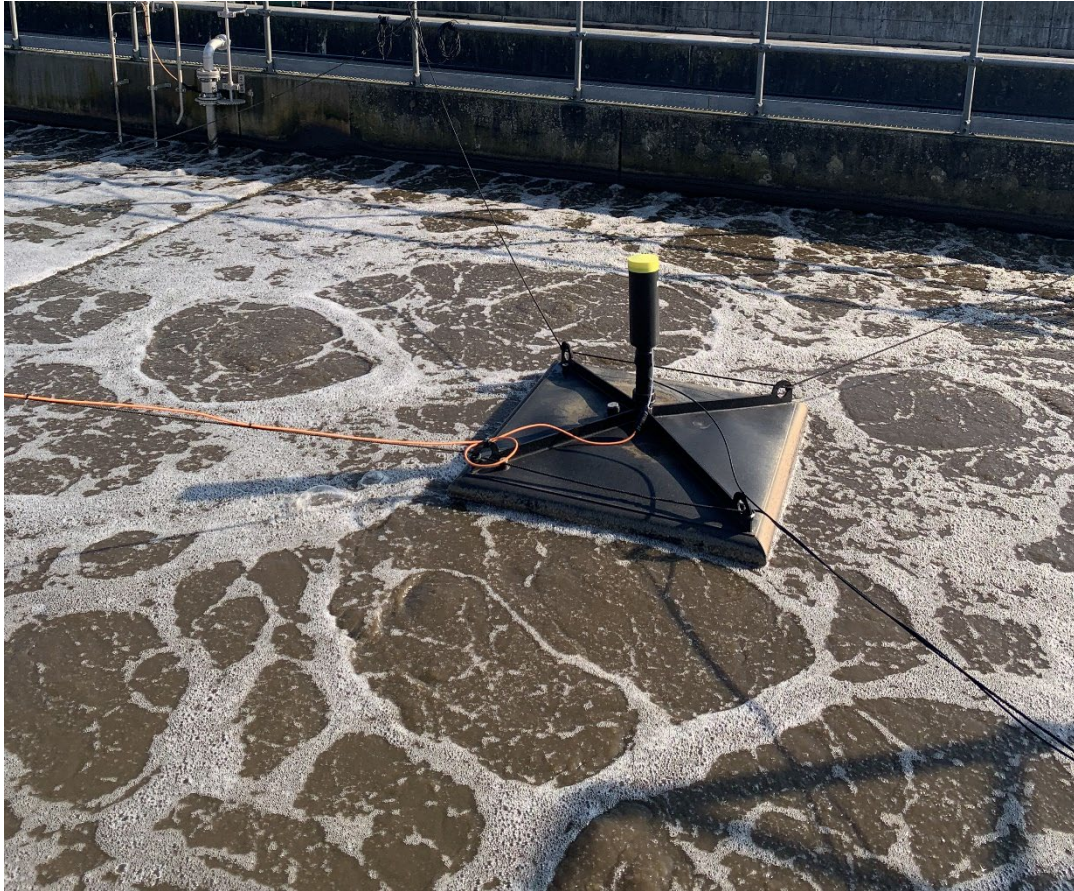


Messsystem «Notos»

- ✓ Mehrere Gase
(N_2O , CH_4 , CO_2 , O_2)
- ✓ Hohe zeitliche Auflösung
- ✓ Bis zu 14 Messpunkte
- ✓ Vollautomatisch
- ✓ Bewährt in 16 ARA
(20 Messjahre)

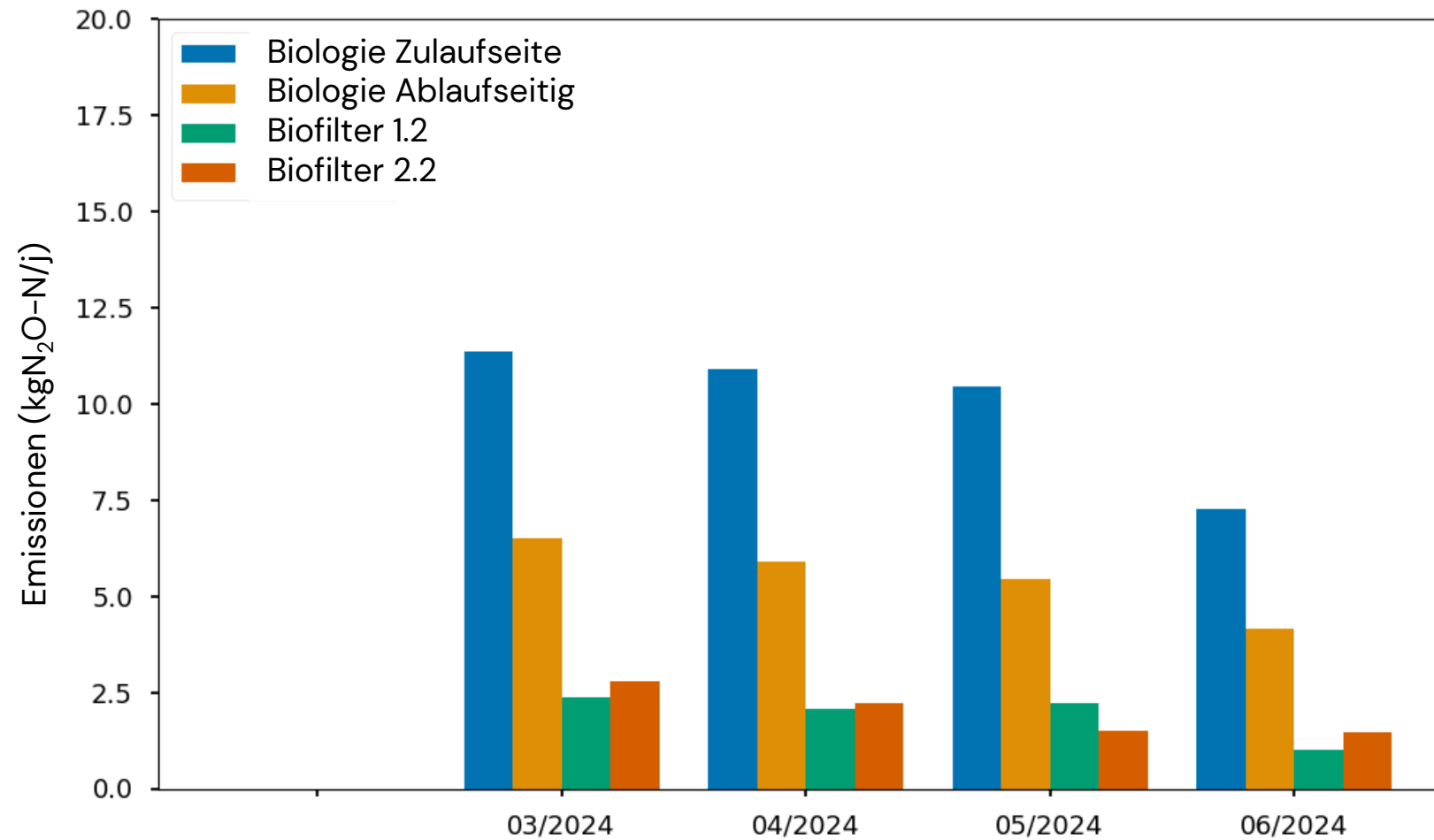


Messsystem «Notos»

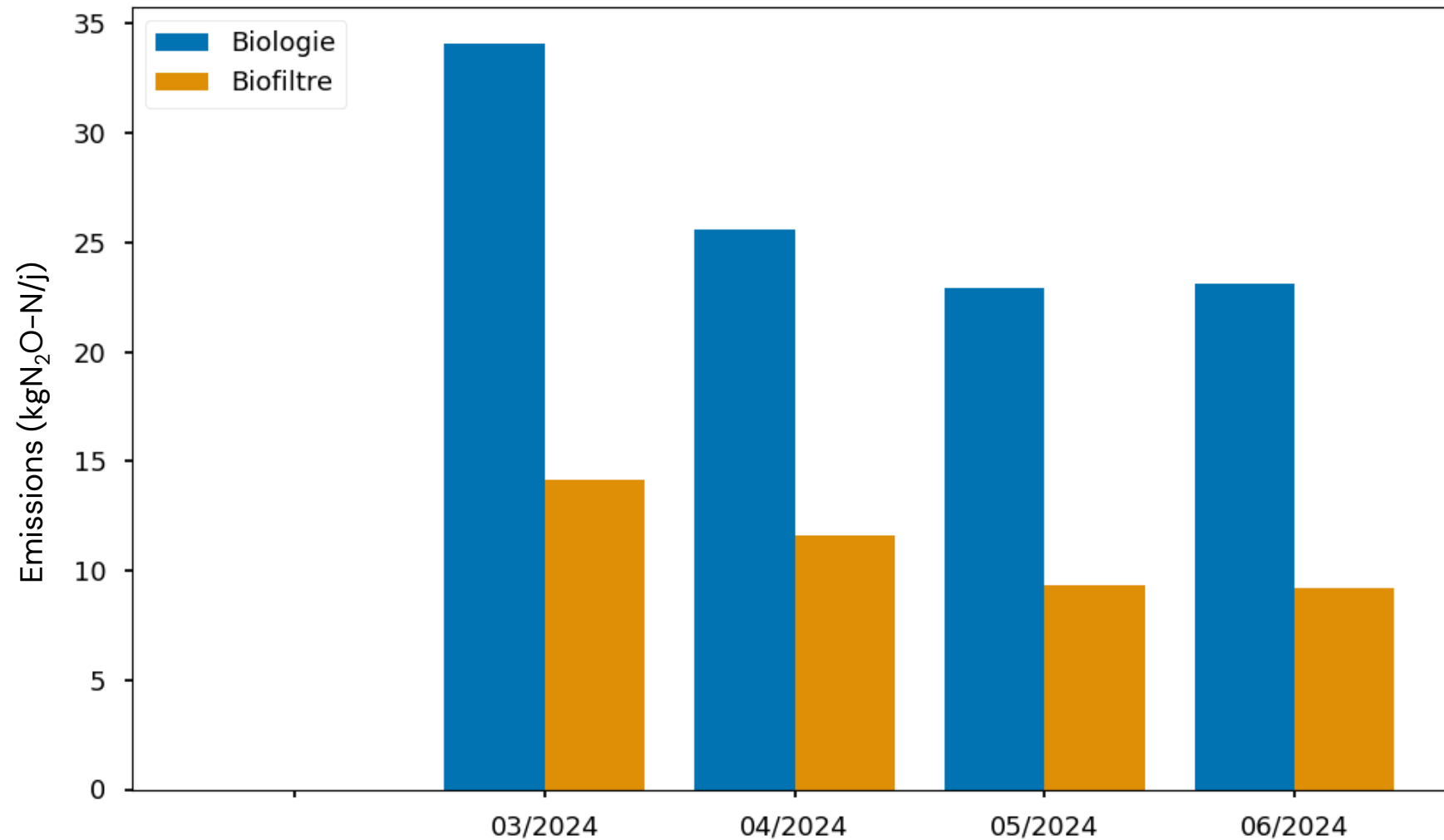


Emissionen nach Messorten

Messung

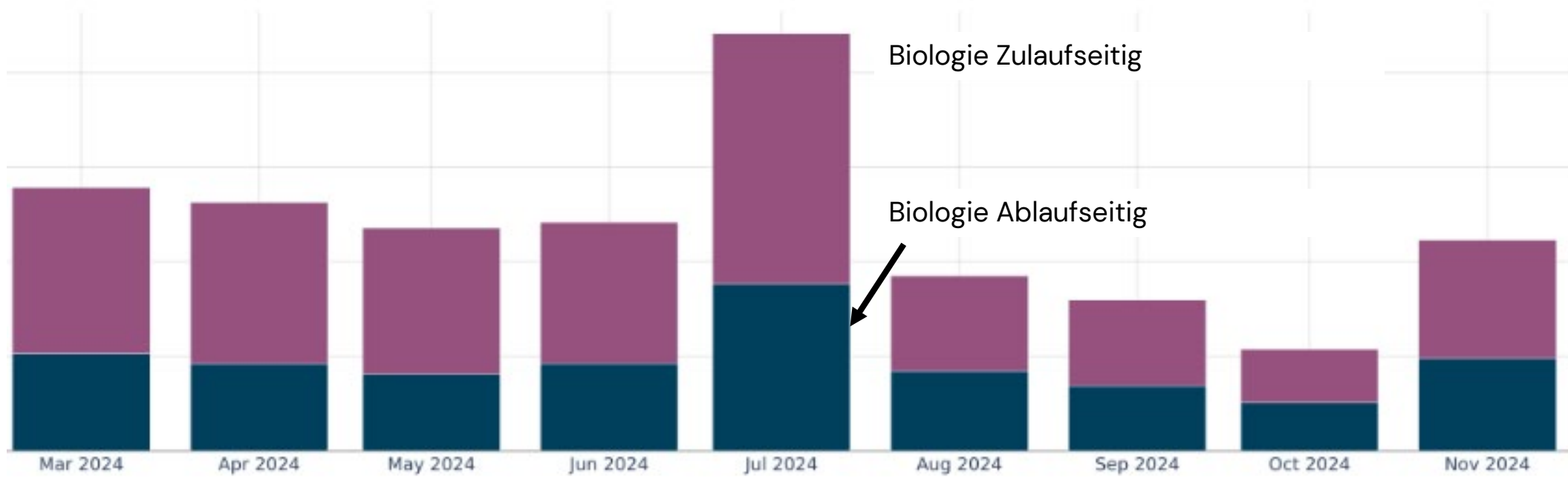


Emissionen nach Messorten

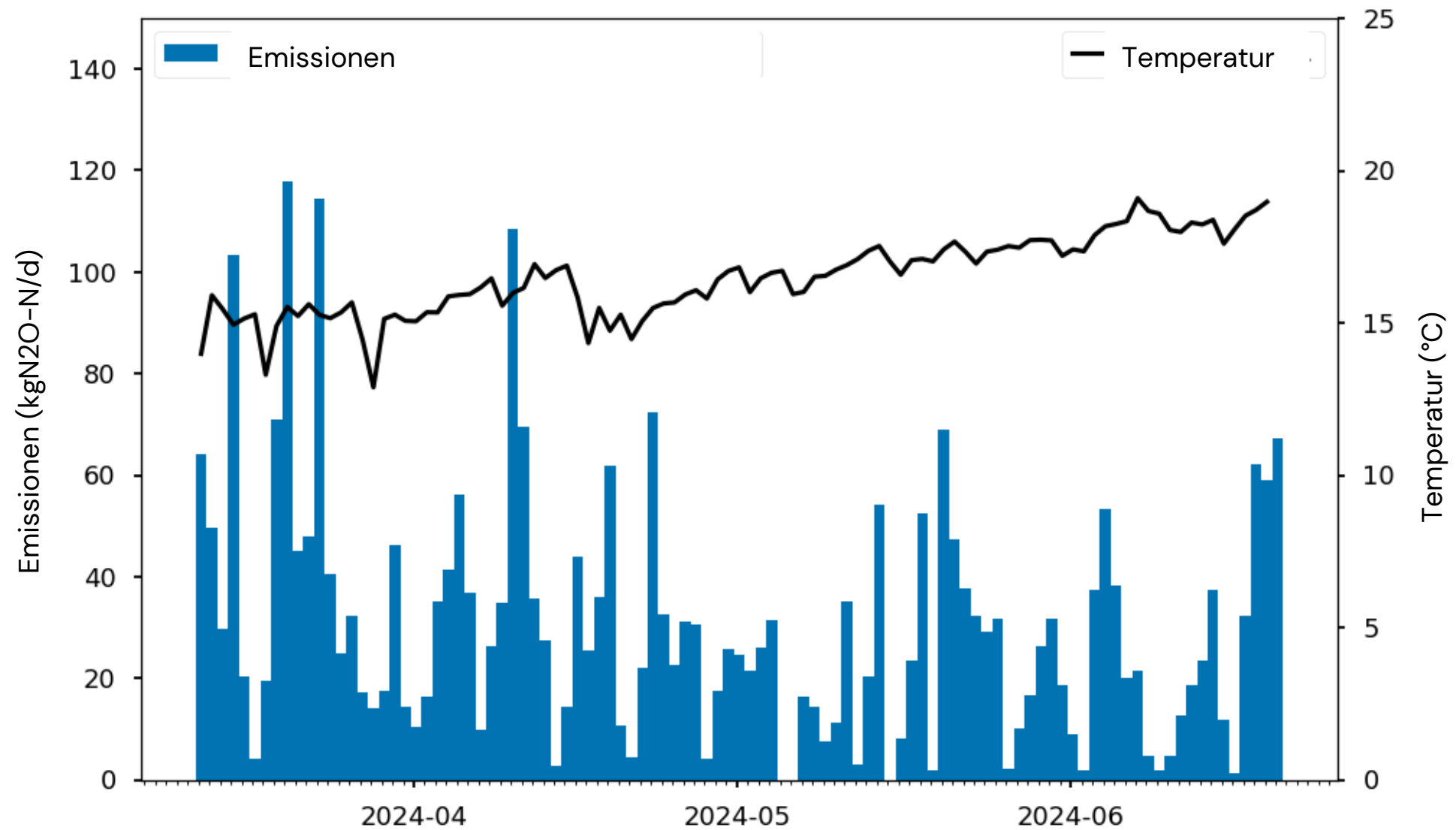


Emissionsverlauf Biologie

Messungen bis -18 Nov

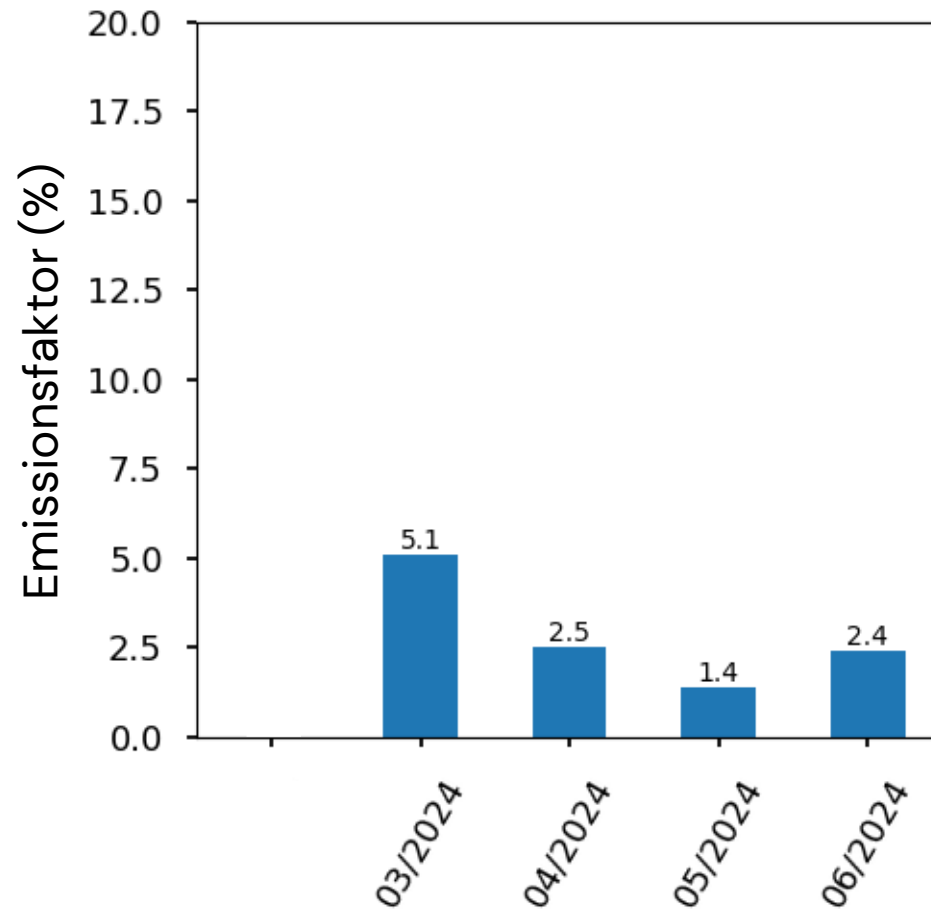


Emissionen ARA



Emissionsfaktor N_2O

ARA



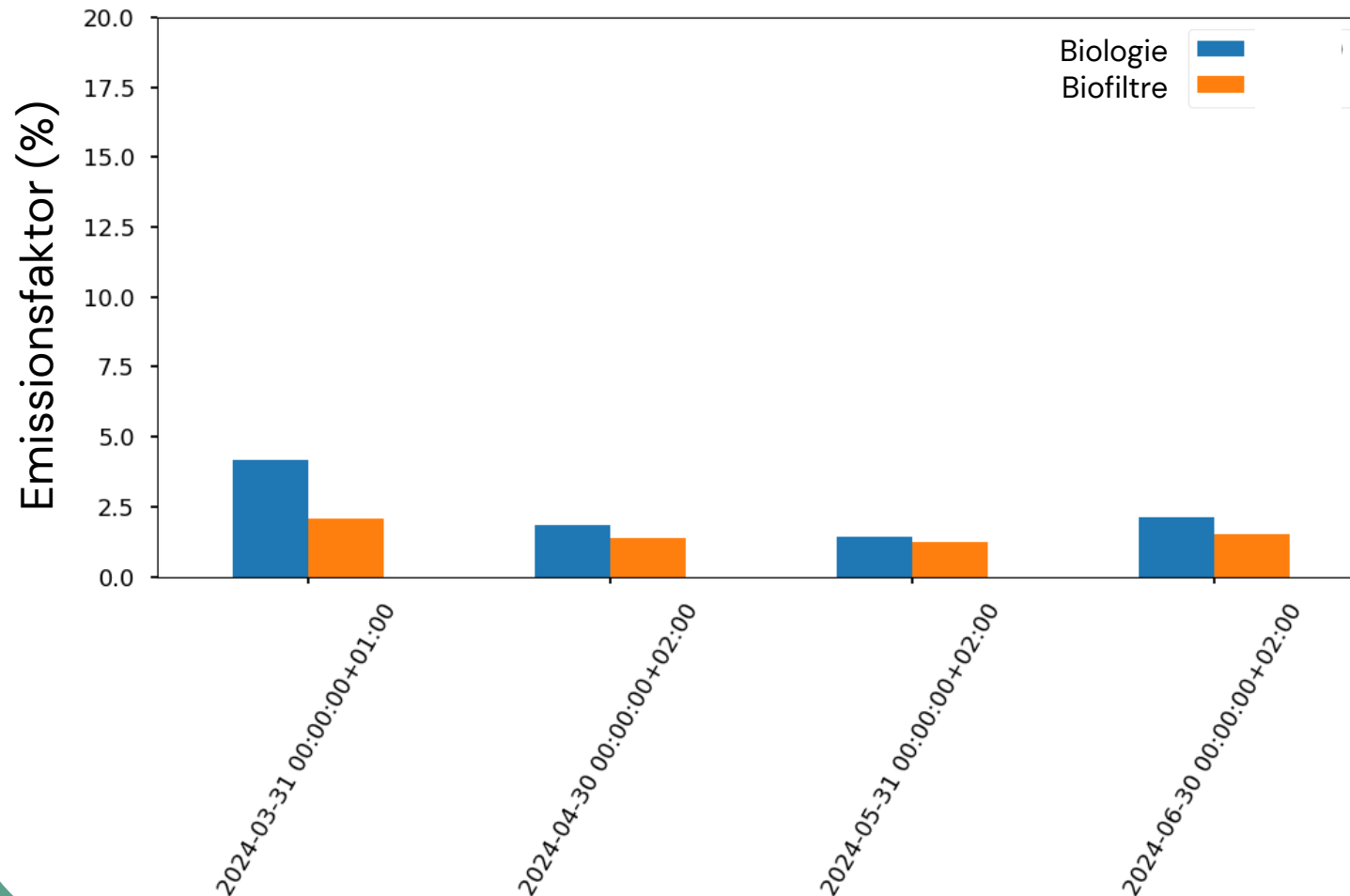
Durchschnittlicher
Emissionsfaktor N_2O ARA:
2.6% (N_{tot} -Zulauf ARA)

Biologie:
~2.2% (N_{tot} -Zulauf ARA)

Biofilter
~ 1.5% (N_{tot} -Zulauf Biofilter)

Emissionsfaktor N₂O

Nach Reinigungsstufe



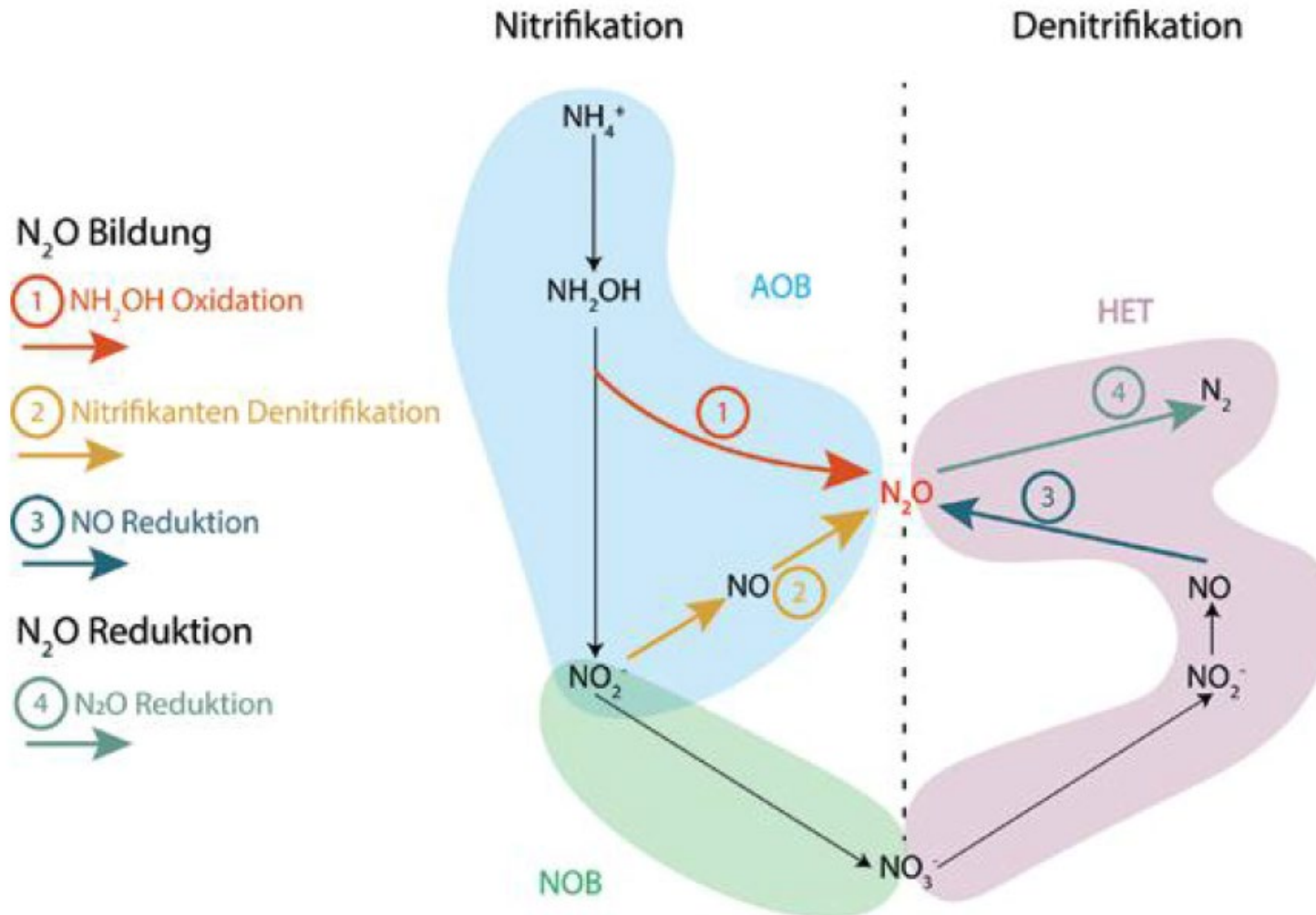
Durchschnittlicher
Emissionsfaktor N₂O ARA:
2.6% (N_{tot}-Zulauf ARA)

Biologie:
~2.2% (N_{tot}-Zulauf ARA)

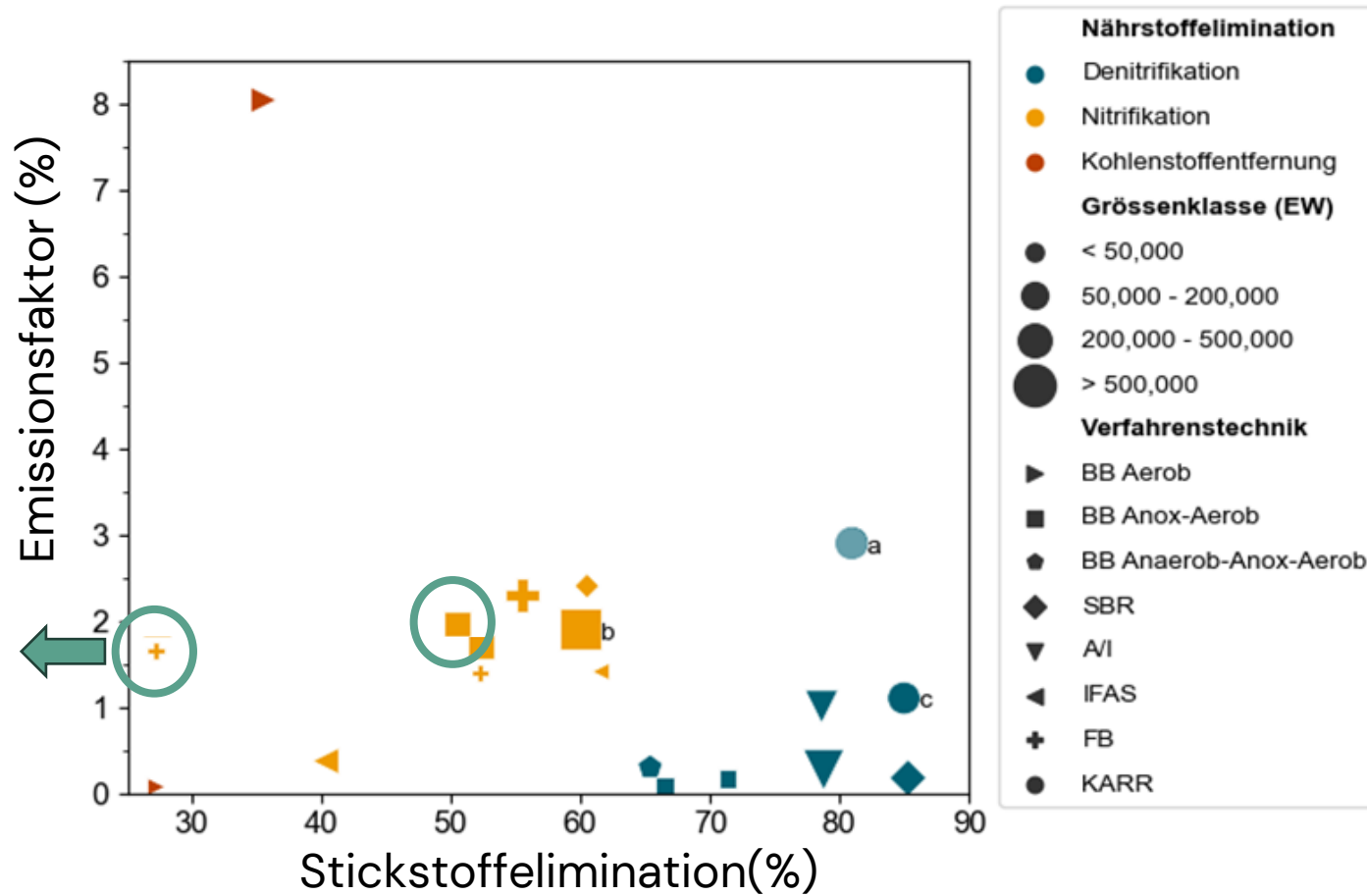
Biofilter
~ 1.5% (N_{tot}-Zulauf Biofilter)

Lachgasbildung

Komplexität



Emissionsfaktoren N₂O

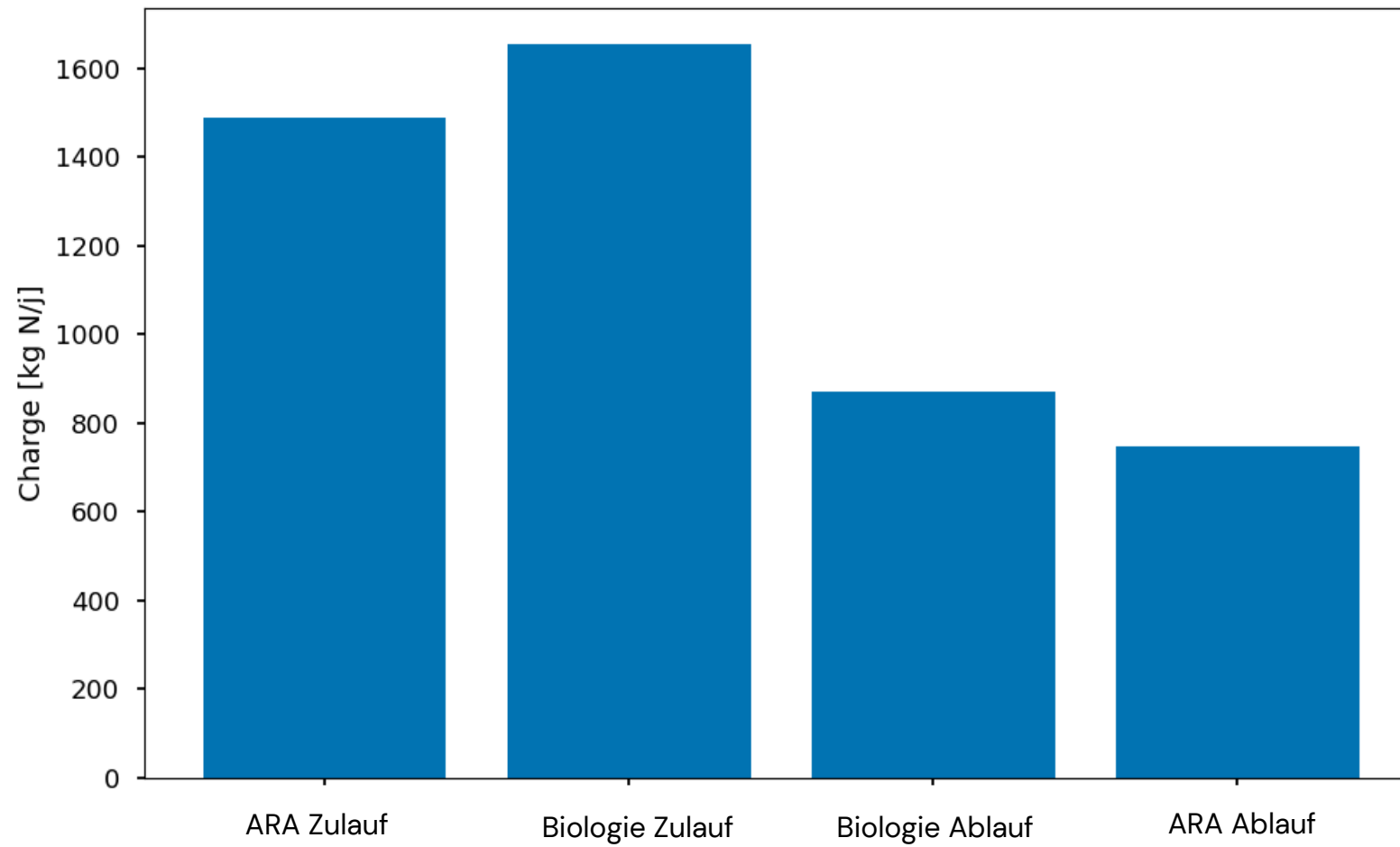


Durchschnittlicher
Emissionsfaktor N₂O ARA:
2.6% (N_{tot}-Zulauf ARA)

Biologie:
~2.2% (N_{tot}-Zulauf ARA)

Biofilter
~ 1.5% (N_{tot}-Zulauf Biofilter)

Stickstofffrachten



Relevanz N₂O (biologische Reinigung)

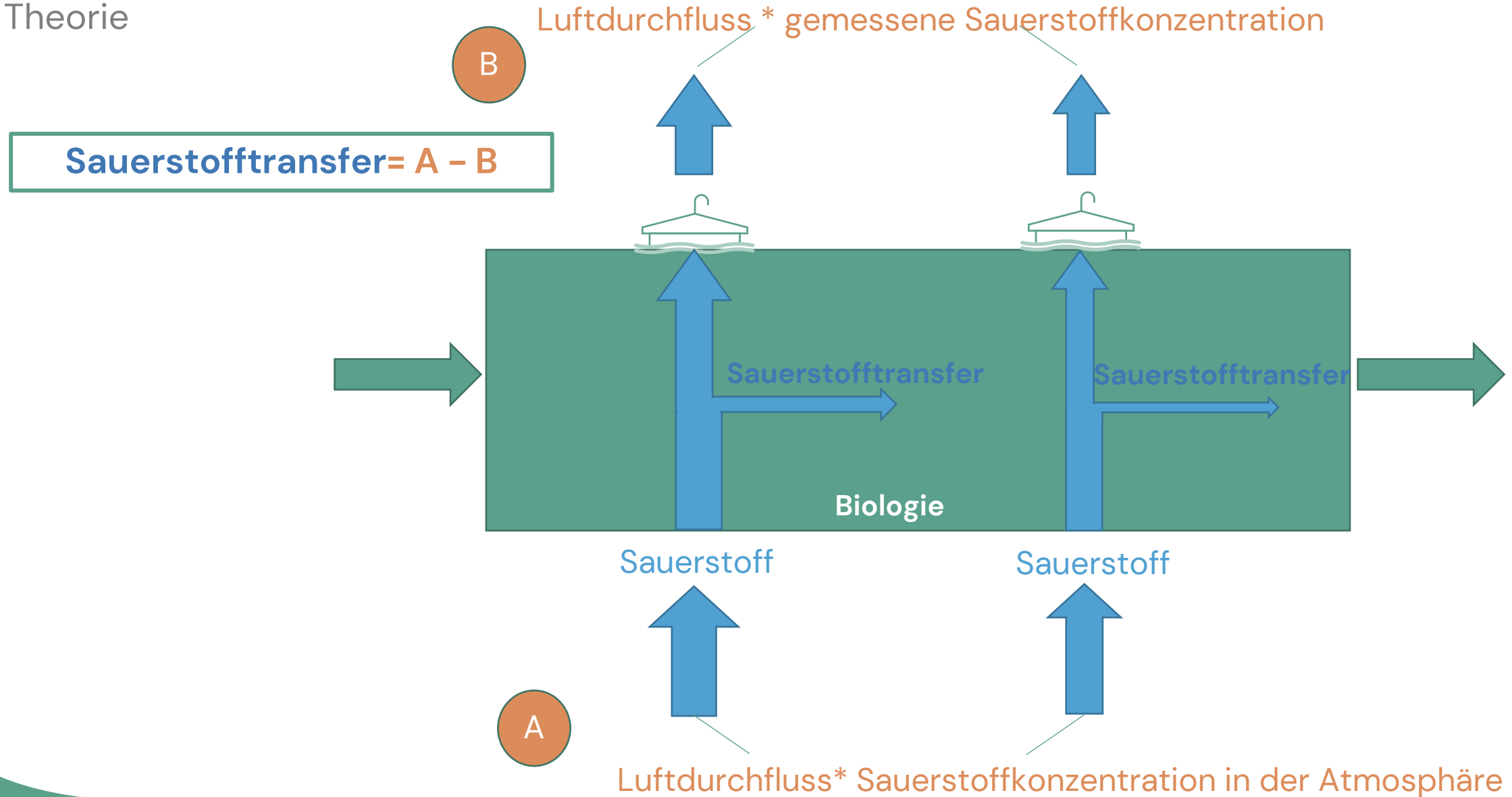
- 31 kgN₂O-N/Tag
- 18 tN₂O/Jahr
- 4850 Tonnen CO₂e/Jahr → (KliK: 703'000 CHF)
- 0.3% der Emissionen des Kanton Freiburg (2017, Scope 1 & 2)
(<https://www.fr.ch/energie-agriculture-et-environnement/climat/le-bilan-carbone-du-canton-de-fribourg>)
- 2.2% der Emissionen der Stadt Freiburg (2020, Scope 1 & 2)
(https://www.ville-fribourg.ch/sites/default/files/inline-files/Postulat124_Rapportfinal.pdf)

Reduktion

- Reduktion der Stickstofffracht in die Biologie
 - Separate Reinigung konzentrierter Prozessabwässer / Abwässer der Cremo
- Optimierung der Biologie
 - Sauerstoffsollwerte
 - Anoxische Zeiten durch intermittierende Belüftung (30 Minuten belüften, 30 Minuten anoxisch)
 - Nitrifikation vermeiden (Schlammalter senken)
- Behandlung der Abluft (RTO)
- Ändern der Belüftungsstrategie zu stabiler Nitrifikation

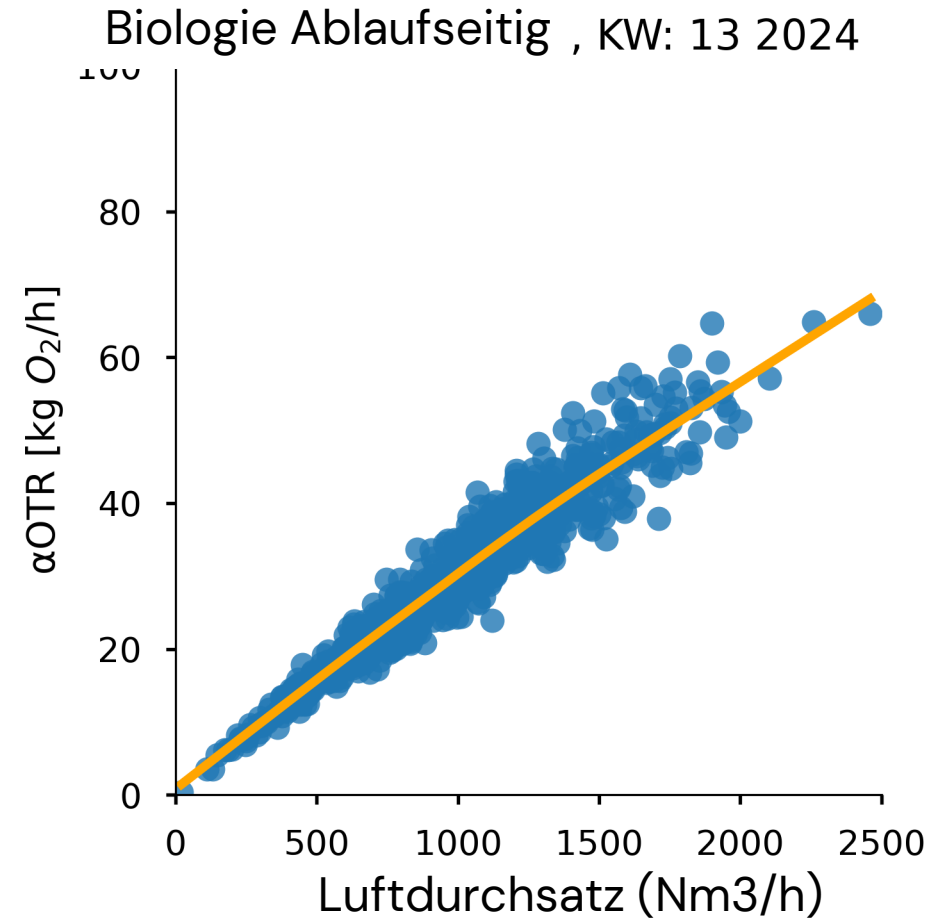
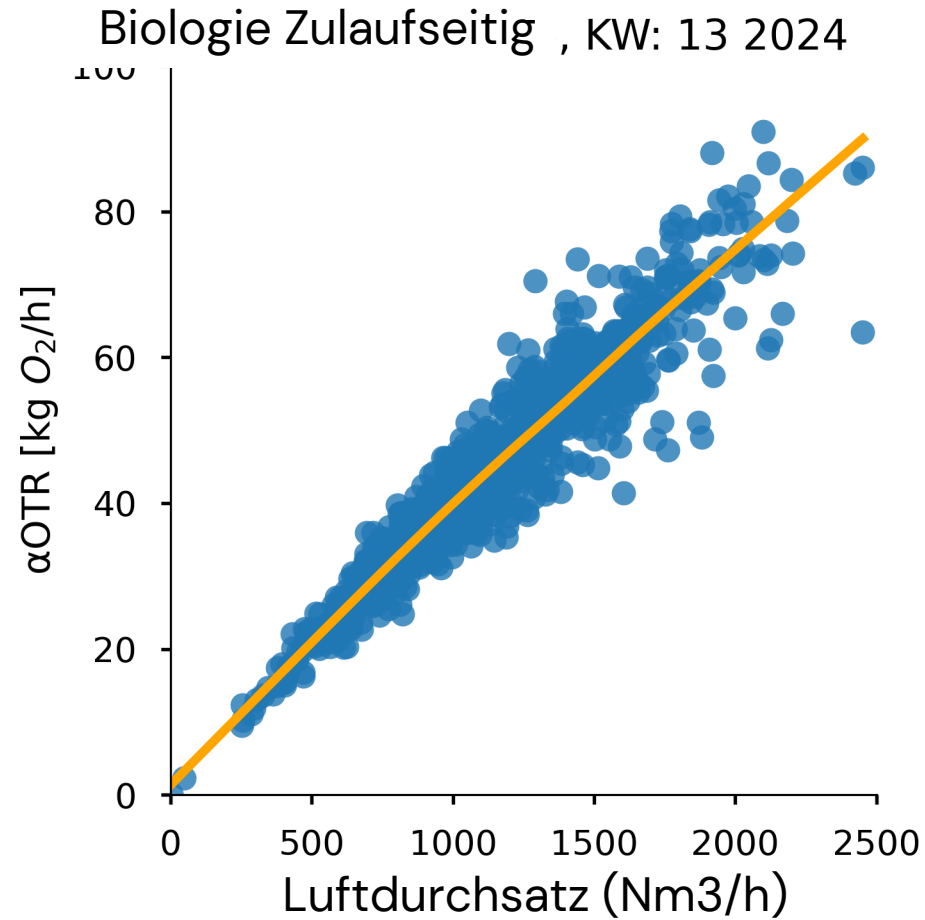
Sauerstofftransfer

Theorie



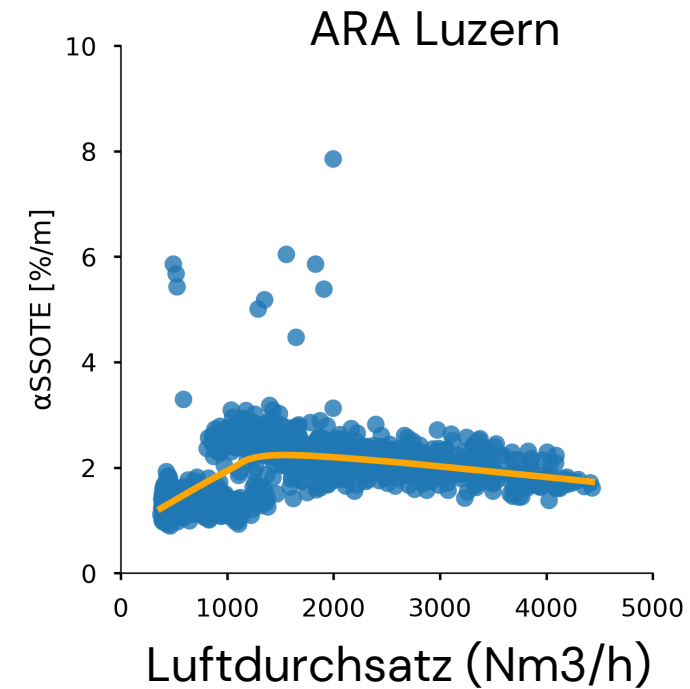
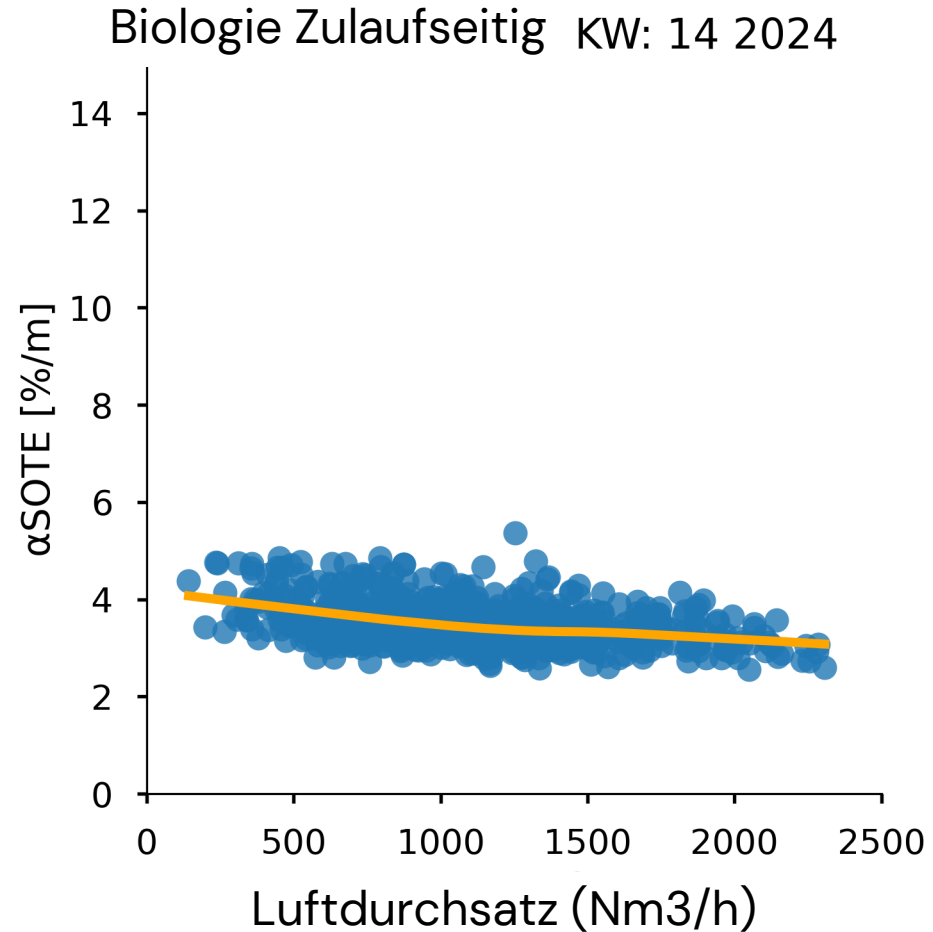
Sauerstofftransfer

Sauerstofftransferrate



Sauerstofftransfer

Effizienz des Sauerstofftransfers



Mit Förderbeiträgen zu Netto-Null auf ARA

Der VSA empfiehlt seinen Mitgliedern, Massnahmen rasch bei den Stiftungen anzumelden und umzusetzen. (VSA, 2024)

<https://vsa.ch/Mediathek/empfehlung-mit-foerderbeitraegen-zu-netto-null-auf-ara/>

SUCHERGEBNISSE GEFUNDEN FÜR: «NETTO NULL»



Empfehlung: Mit Förderbeiträgen zu Netto-Null auf ARA

ARA sind verantwortlich für rund 1–2% der Treibhausgas-Emissionen der Schweiz. Sie sollen gemäss Klima- und Innovationsgesetz bis 2050 Netto-Null erreichen, auch wenn dazu momentan noch keine gesetzliche Verpflichtung besteht. Dazu existiert die Möglichkeit, gewisse Massnahmen als Kompensationsprojekte umzusetzen und so eine Mitfinanzierung durch die Stiftung KliK zu erwirken. Der VSA empfiehlt seinen Mitgliedern, Massnahmen rasch [...]

Mit Förderbeiträgen zu Netto-Null auf ARA

Der VSA empfiehlt seinen Mitgliedern, Massnahmen rasch bei den Stiftungen anzumelden und umzusetzen. (VSA, 2024)

Programm Lachgasreduktion in ARA, Programmeigner: Infraconcept

Massnahmen:

- a. Faulwasserstripping; Beispielprojekt: ARA Altenrhein
- b. DynARA; Beispielprojekt Kläranlage Au St. Gallen
- c. Ersatz Sharon Reaktor; Beispielprojekt ARA Aire
- d. Abluftbehandlung mittels RTO: Beispielprojekt arabern

Fragen?



Adrian Baumann

Leiter Messtechnik

+41 44 500 83 35
adrian.baumann@upwater.ch
www.upwater.ch



LinkedIn





Sektion Labor und Stoffe

InfoSTEP 2024

Givisiez, 28. November 2024



Die Geschichte beginnt lange davor

Anfrage WS
und Vertrag

Jahresprogramm
Labor

Post an
ARAs

Programm der
Vergleiche

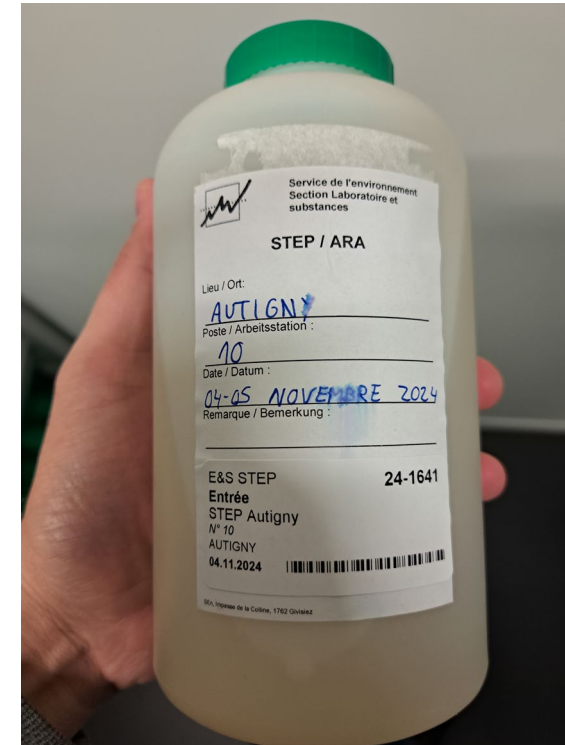
Programmierung
DB

Generierung
von Proben

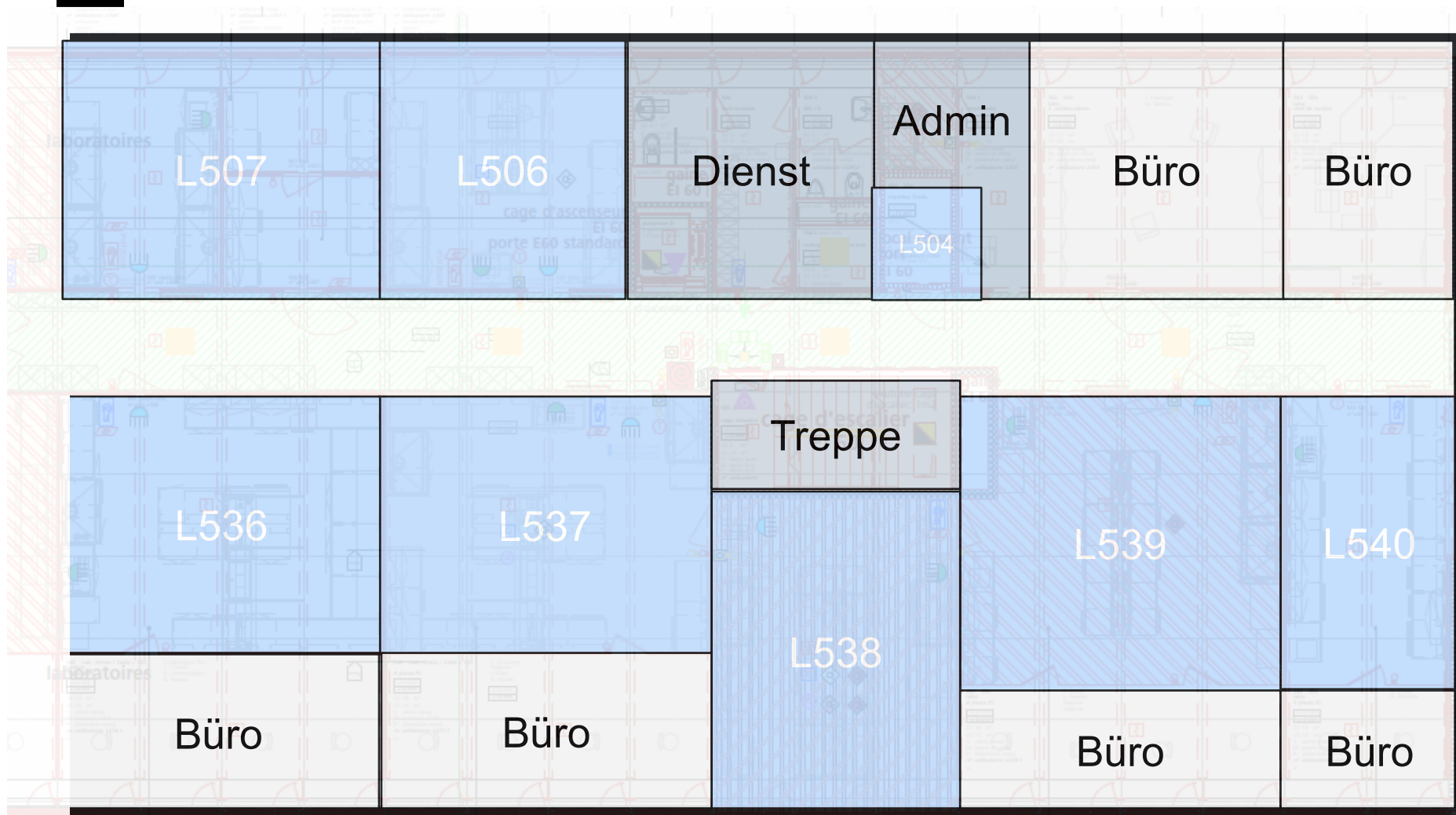
Laborblatt, Etiketten,
Personalplanung

Erster Schritt am Tag X

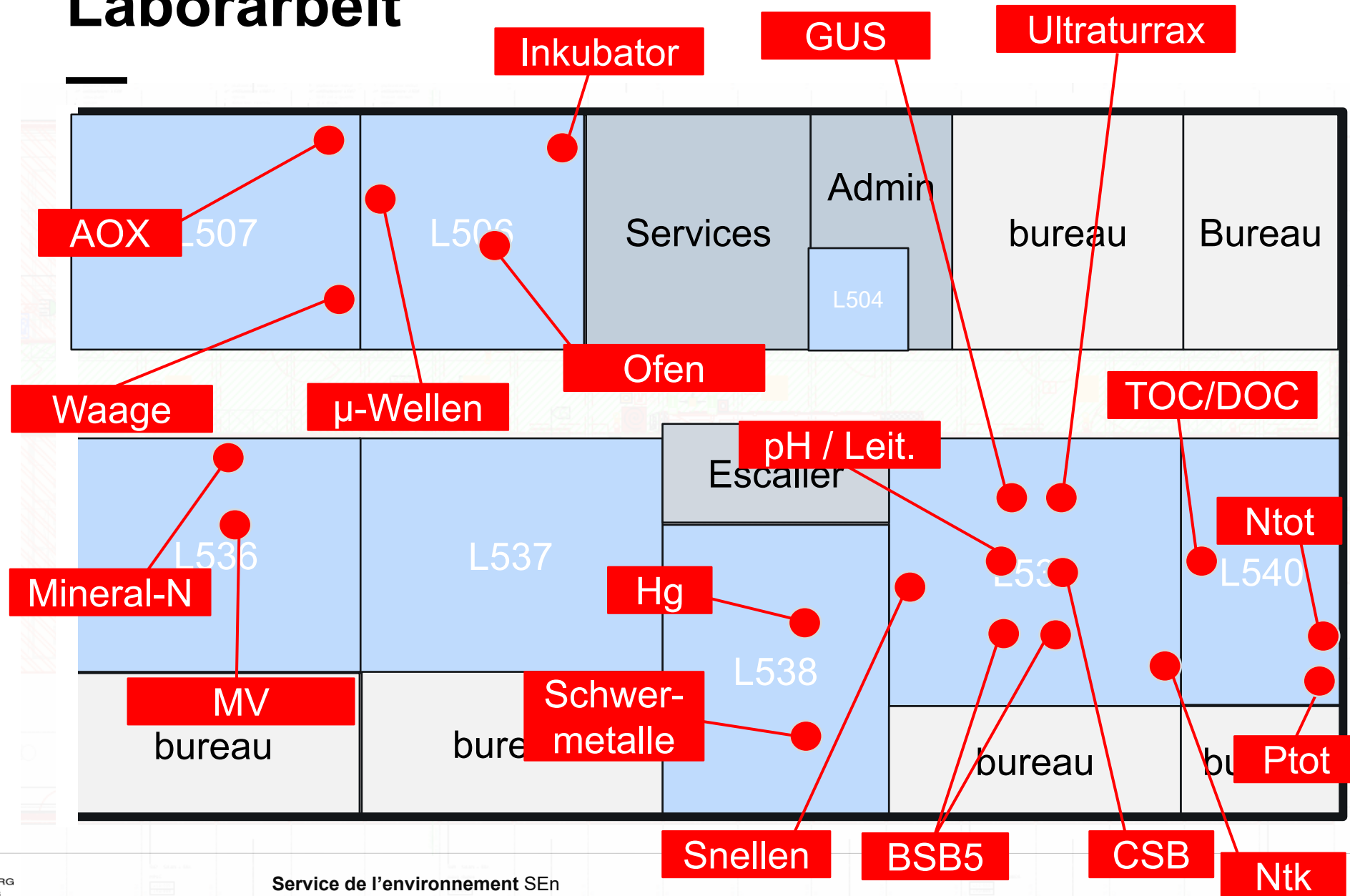
Kontrolle der Eingänge und Etikettierung:



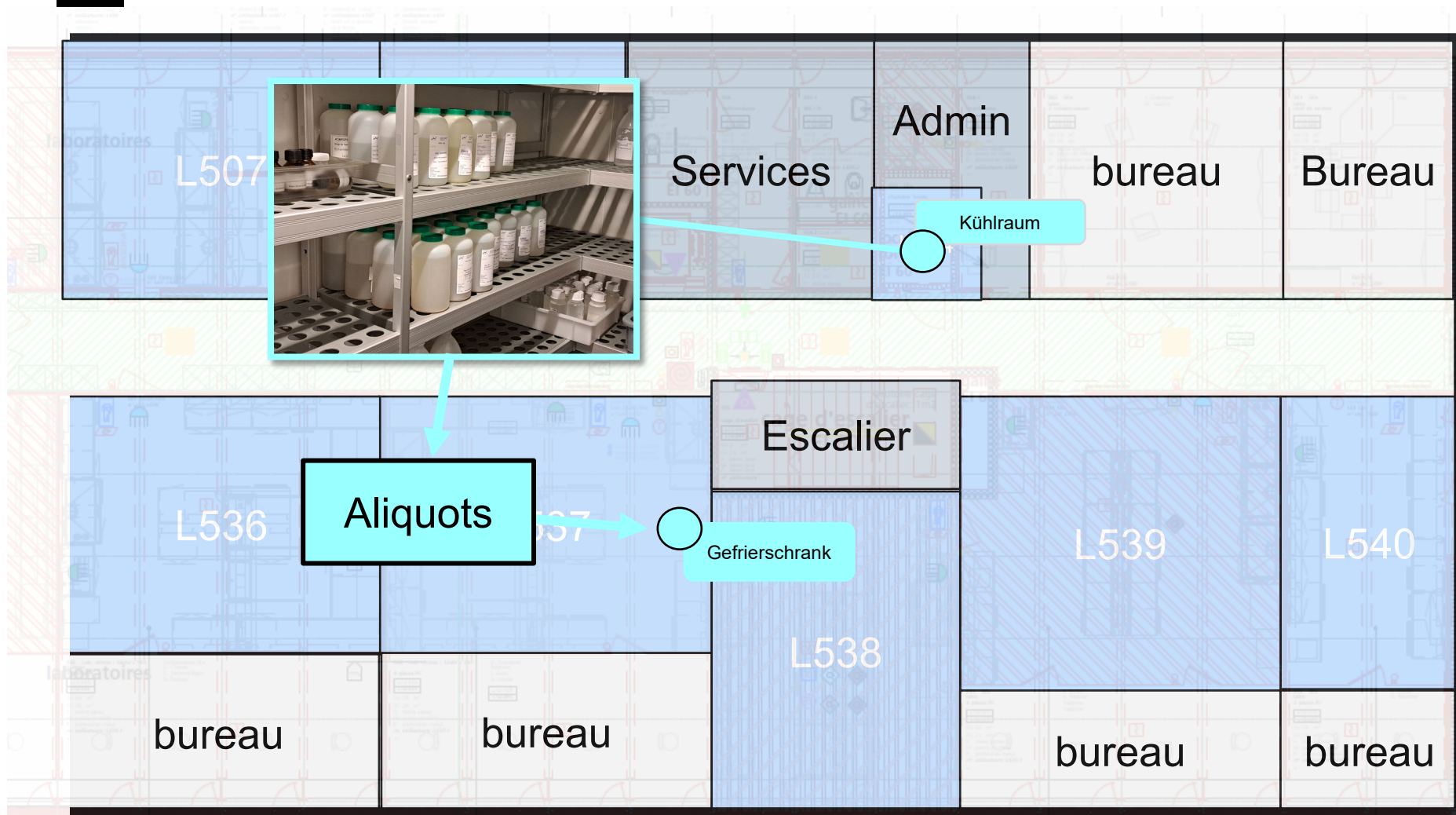
Labor SEn



Laborarbeit



Labor SEn



Ergebnisse der Analyse

Einführung in die Datenbank:

Automatisch



TOC/DOC
Ntot
Ptot
Ntk
N-NO3, N-NO2, N-NH4
GUS
AOX



Manual

Service de l'environnement
Section Laboratoire et substances

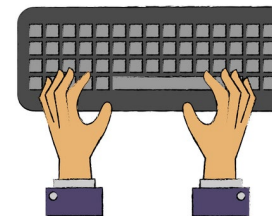
Rapport d'analyse / DCO - LCK 514 (gamme 100-2000 mg/l)

Date : 7.06.2023 Steps Entrées Visa : FS / LP

EE-Pipettes : 51 / 15

Code Echantillon	Dilution	Début Chauffage	Fin Chauffage	Conformité	Résultat 1 mg/l DCO	Résultat 2 mg/l DCO
		[Heure]	[Heure]			
TBF	2x	11:00:53	15 min	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	405	403
23-0755	-			Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	607	621
23-0756	-			Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	841	826
23-0758	-			Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	465	466
23-0763	-			Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	998	922
23-0764	-			Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	564	535
23-0765	2x			Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	2126-1472	2x(241+248)
23-0766	-			Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	1003	993
23-0768	-			Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	738	804
23-0770	-			Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	875	858
23-0771	-			Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	743	738
23-0777	-			Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	530	575
23-0779	-			Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	818	835
23-0780	-			Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	610	596
23-0784	-			Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>		

pH
Leit
CSB
BSB5
Snellen



Validierung der Daten

- ➔ Validierung der Ergebnisse
- ➔ Plausibilitätsprüfung
- ➔ Validierung der Proben
- ➔ Berechnung der Kosten



Laboratoire / Labor

Questions / Fragen





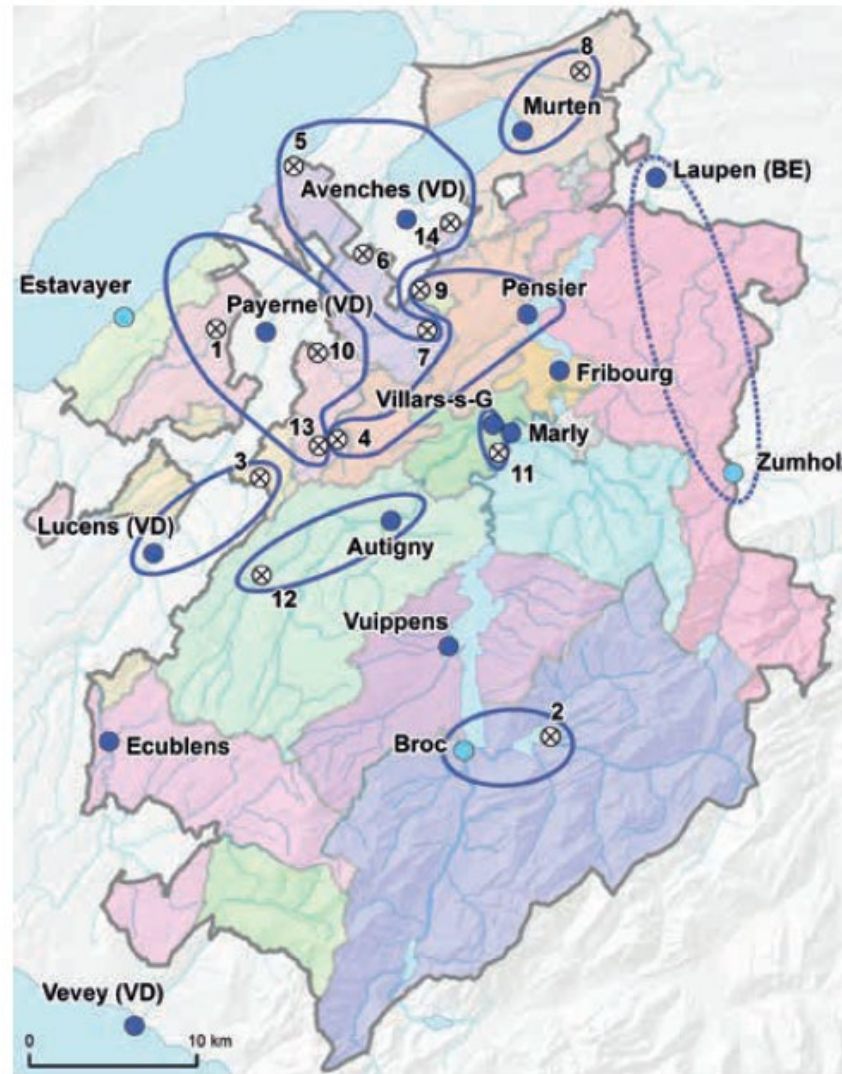
Aktualitäten Gewässerschutz 2024

Aktualitäten Gewässerschutz

> News Kantonale Planung:

- > Stand der **Zusammenschlüsse**
- > Stand der **laufenden Projekte**

Aktualitäten Gewässerschutz



● Zentrale ARA von kantonaler Bedeutung mit Beseitigung der Mikroverunreinigungen

● Zentrale ARA von kantonaler Bedeutung ohne Beseitigung der Mikroverunreinigungen

⊗ Anzuschliessende ARA

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. Bussy | 8. Kerzers |
| 2. Charmey | 9. Misery |
| 3. Châtonnaye | 10. Montagny |
| 4. Corserey | 11. Posieux |
| 5. Delley | 12. Romont |
| 6. Domdidier | 13. Tomy |
| 7. Grolley | 14. Villarepos |

— Zusammenschluss

- - - Allfälliger langfristiger Zusammenschluss

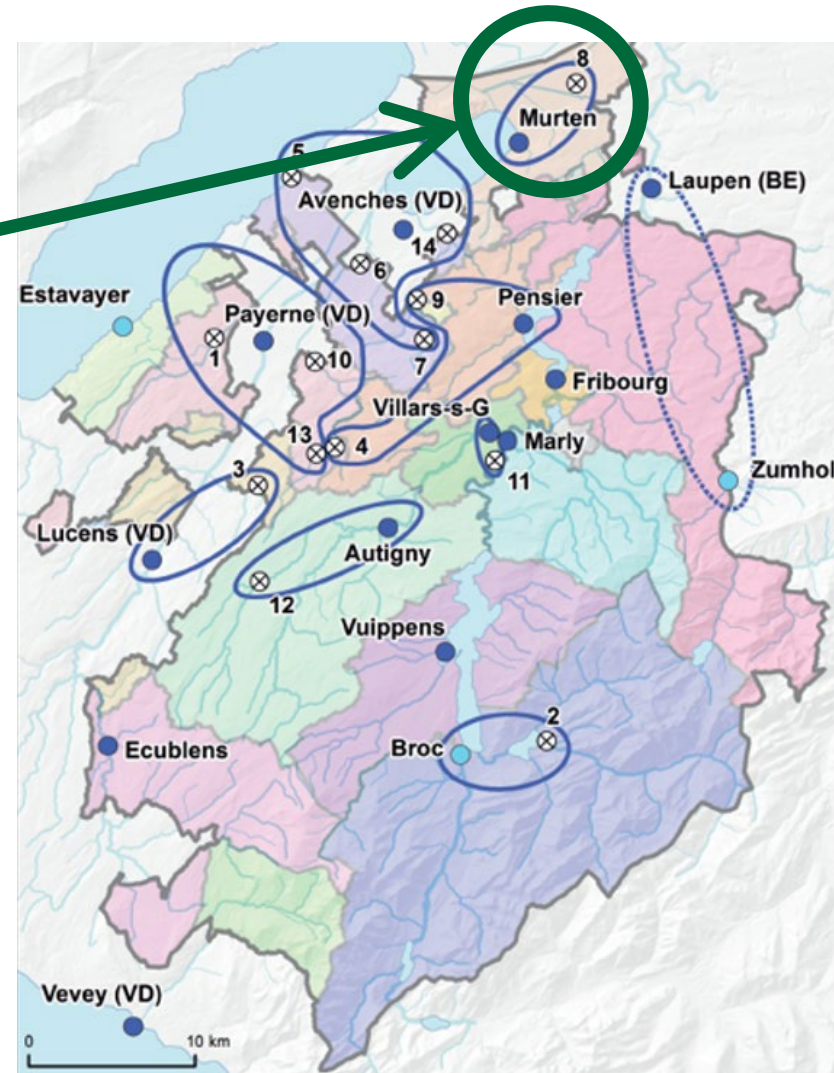
Reinigungssperimeter der ARA

Aktualitäten Gewässerschutz

Region Seeland
ARA Kerzers, Murten,
Gemeinden BE

ARA Seeland Süd:

- Die **Arbeiten** für den Ausbau (in Murten - 82'000 EW) und den Anschluss (Kerzers) sind **im Gange**.
- Baustelle ARA Seeland Süd – YouTube
(<https://www.youtube.com/@araseelandsued>)

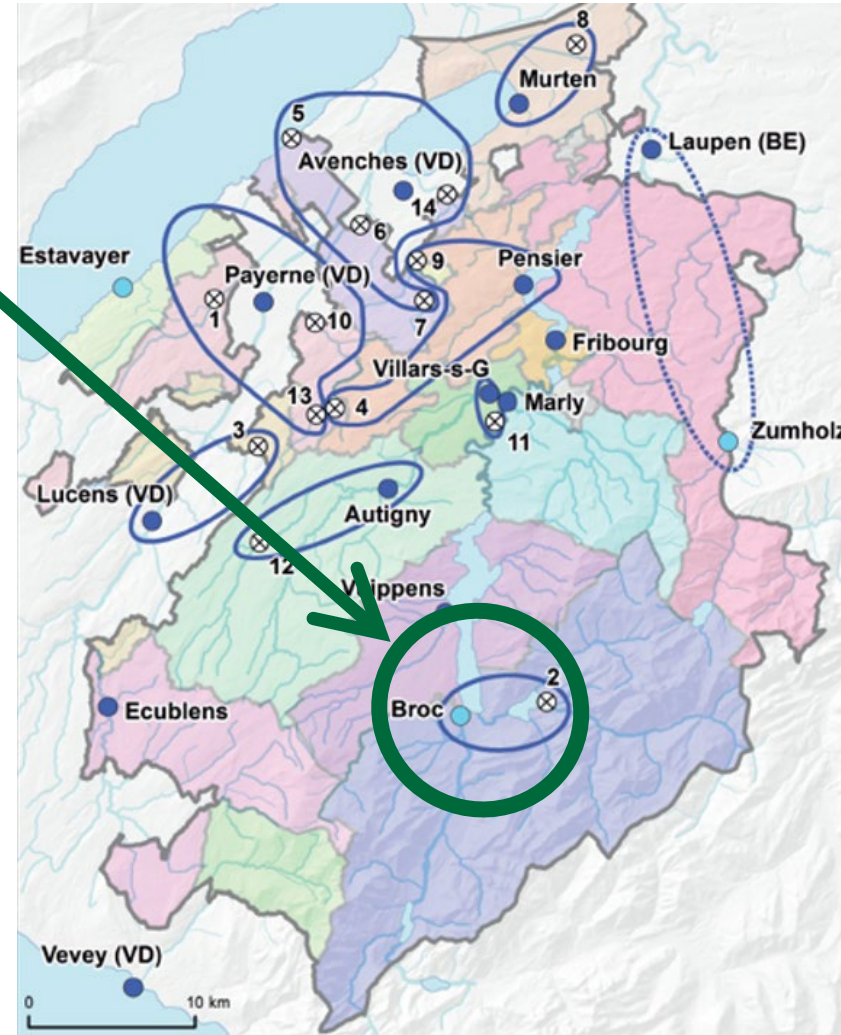


Aktualitäten Gewässerschutz

Region Ober-Greyerz
ARA Broc, Charmey

Verband ABVH:

- Neuer **Verband gegründet** und **Statuten genehmigt**



Aktualitäten Gewässerschutz

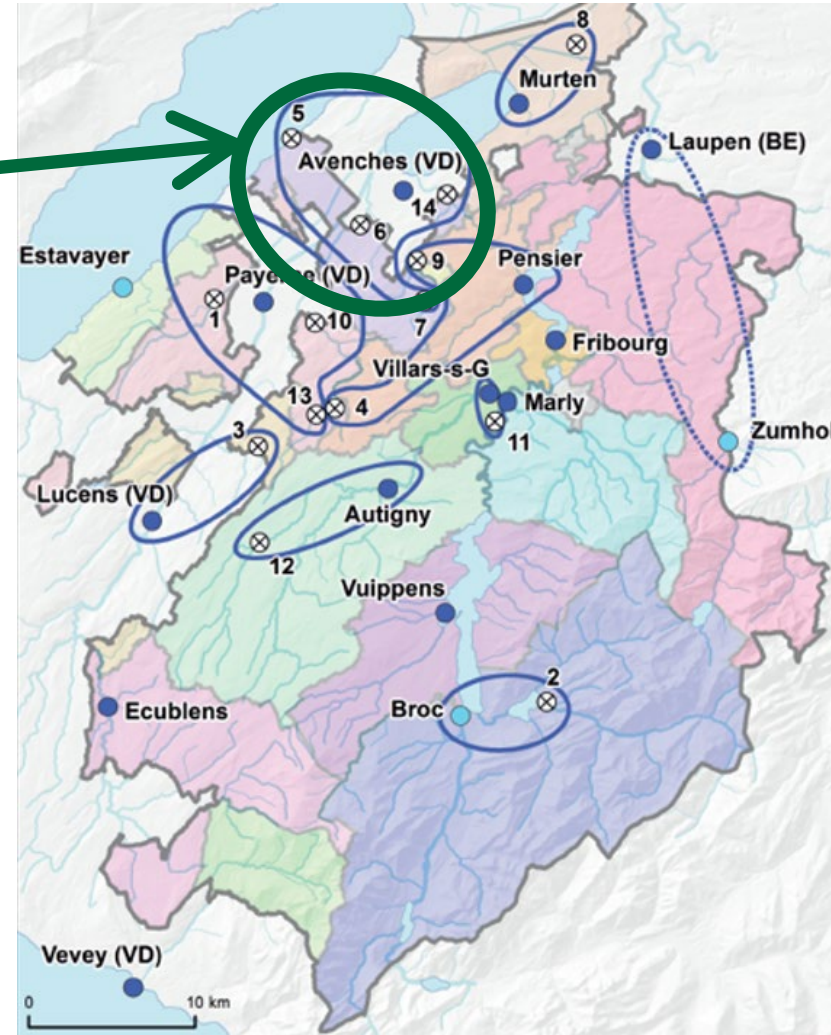
Region Avenches

ARA Domdidier, Grolley,
Delley-Portalban,
Gemeinden VD

ARA in **Saint-Aubin: 71'300 EGW**
(Zeithorizont 2050) - **öffentliche**
Auflage 1. Phase: Juli 2024 +
Anhörung MV (November 2024)

- SBR, PAK
- **28'800 EGW** für AgriCo (1. Phase)
- **42'500 EGW** für die Gemeinden (2. Phase)

→ Inbetriebnahme: **Mitte 2029** (1. und 2. Phase)

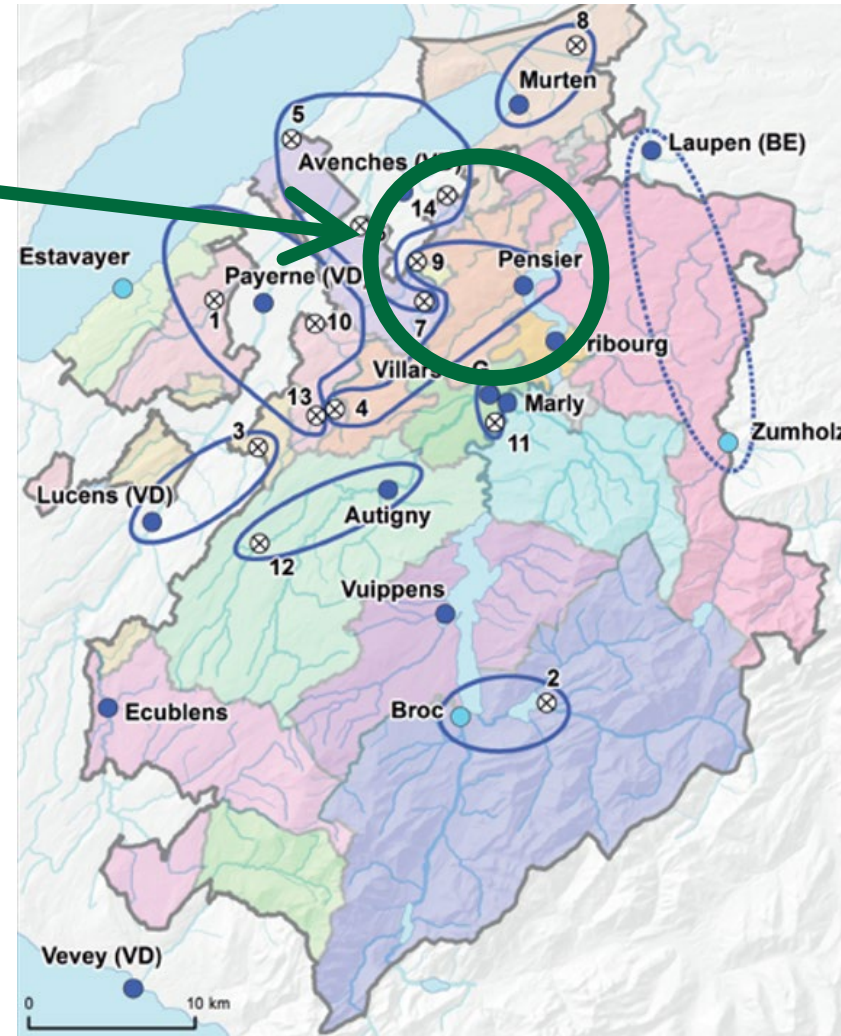


Aktualitäten Gewässerschutz

Region Sonnaz-Crausaz
ARA Pensier, Misery-
Courtion, Villarepos, Corserey

ARA Pensier:

- Projekt Ausbau ARA (**50'000 EGW**)
 - Baugesuch sowie PAL-Änderungsantrag wurden eingereicht
- Anschluss der ARA **Corserey**
 - Baugesuch eingereicht



Aktualitäten Gewässerschutz

Region Payerne
ARA Bussy, Montagny,
Torny, Gemeinden VD

ARA EPARSE:

- Projekt für eine neue ARA (**42'700 EGW**): öffentliche Auflage **September 2024**
- MV-Behandlung mit **GAK**
- Projekt wurde durch Einsprachen gegen **Nutzungsplanänderung** verspätet
- **Beabsichtigte Planung:** Inbetriebnahme > **2028** (ohne eventuelle Beschwerden)



Aktualitäten Gewässerschutz

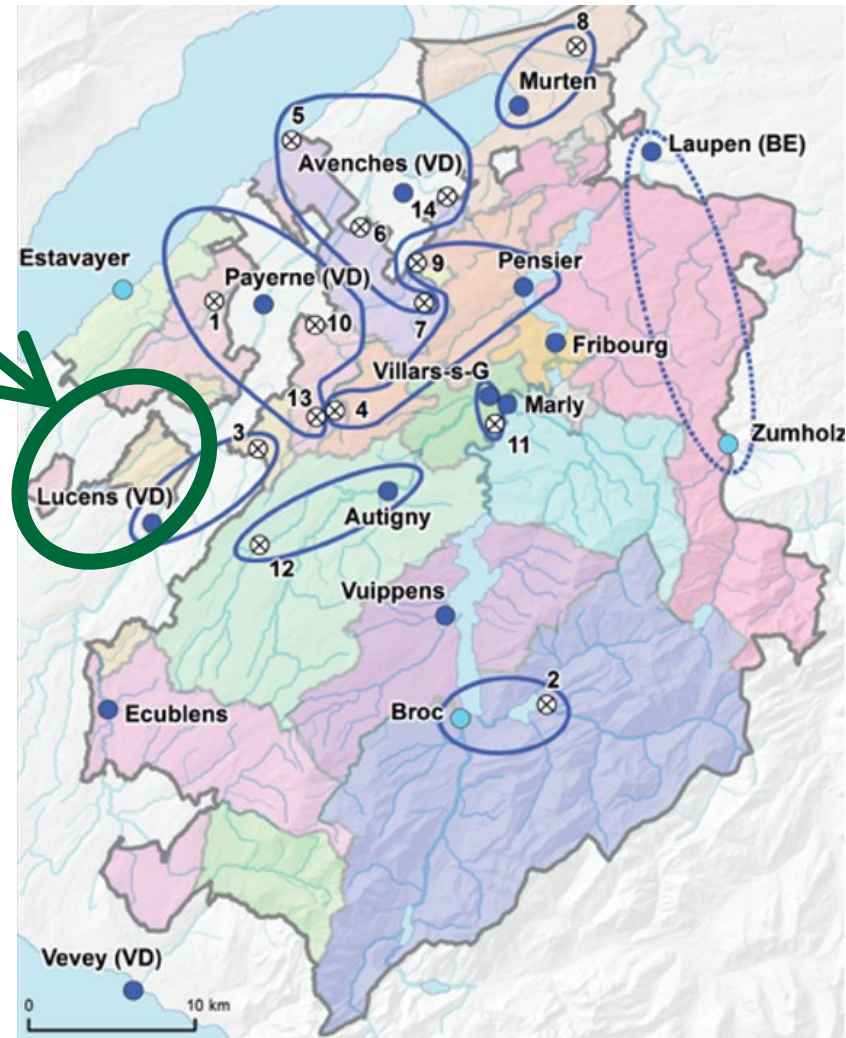
Region Lucens
ARA Châtonnaye,
Gemeinden VD

ARA Lucens:

- Projekt für eine neue ARA (**56'000 EGW**) mit **Zeithorizont 2045**
- Beginn der **Bauarbeiten** im Januar **2024**

Beabsichtigte Planung:

- Inbetriebnahme der **Vorbehandlung**, der **biologischen** Behandlung, der **Schlammbehandlung** und der Anschlüsse bis 2026
- Inbetriebnahme **MV-Behandlung 2028**



Aktualitäten Gewässerschutz - PFAS

—

Worum geht es:

- **PFAS** (Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen) umfassen mehr als 14 000 Substanzen, die jeweils unterschiedliche Verhaltensweisen und Eigenschaften aufweisen.
- Es handelt sich um unterschiedlich lange **Kohlenstoffketten**, bei denen die Wasserstoffatome durch Fluoratome ersetzt werden, was eine **hohe chemische Stabilität** gewährleistet.
- Zu den bekanntesten gehören PFOS (Perfluorooctansulfonsäure) und PFOA (Perfluorooctansäure).

Wo findet man sie:

- Überall... Kleidung, Elektronikprodukte, Make-Up, antihaftbeschichtete Pfannen, Feuerlöschschaum, etc.

Aktualitäten Gewässerschutz - PFAS

—

PFAS – kantonaler Aktionsplan:

1. Erste Screening-Kampagne durchgeführt:

- **Brandstellen, öffentliche** Deponien, **industrielle** Aktivitäten
- **Seen und öffentliche Trinkwasserfassungen** deren Schutzzone einen im Kataster der belasteten Standorte eingetragenen Ablagerungsstandort umfassen
- Abfall und Sickerwasser von **Deponien** (Verbrennungsanlage)

2. Fortsetzung:

- Abwassernetze (**ARA**)
- **Inventare** von Feuerwehrrübungsplätzen
- Andere Emissionsquellen

Aktualitäten Gewässerschutz - PFAS

—

Studie auf Kläranlagen:

Durchführung einer **Analysekampagne**, um das Vorhandensein von PFAS in Abwässern besser zu verstehen. Es ist geplant, folgende Proben zu nehmen:

- **Ein- und Auslauf** bei 12 ARA
- einige Vorfluter
- **Klärschlamm** aus 25 ARA

Zweistufiges Vorgehen (für die 12 ARA) :

1. Etappe: Diagnose und Vorbereitung der Kampagne (mit ARA-Besuch, ~2 Std., nach Möglichkeit im Dezember 2024)

2. Etappe (vorgesehen): Analysekampagne (3 Wochen Probenahme, ~4 Std./Woche, **2025**)

Aktualitäten Gewässerschutz

Betrieb von ARA: Ausreichend Personal... und spezialisiertes! (Art 13 GSchV).

- Der **VSA** und die **Groupe romand pour la formation des exploitants de station d'épuration (FES)** bieten Blockkurse an, um die **Grund- und Fachausbildung** sowie die **Weiterbildung** des Personals in Kläranlagen sicherzustellen.
- Es gibt **zwei Ausbildungsstufen**: Die Grundausbildung führt zum Erwerb des VSA- oder FES-Zertifikats, während die komplette Fachausbildung zum Titel „Klärwerkfachperson mit eidgenössischem Fachausweis“ berechtigt.
- Die **Verantwortlichen/Leiter-innen des ARA-Betriebs** und ihre Stellvertreterinnen müssen im Besitz des **eidgenössischen Fachausweises** sein.
- Das **Hilfs- und Pikettdienstpersonal**, das regelmässig eingesetzt wird, muss in der Lage sein, seine Aufgaben fachgerecht auszuführen. Daher muss es über das **VSA-/FES-Zertifikat** oder eine gleichwertige Ausbildung verfügen, Fort- und Weiterbildungskurse besuchen und über ausreichende Erfahrung im Betrieb der betreffenden Kläranlage verfügen.



Aktualitäten Gewässerschutz

Parlamentarische Vorstösse (Motionen):

[20.4261](#) : **Reduktion der Stickstoffeinträge** aus den **Abwasserreinigungsanlagen**

[20.4262](#) : Massnahmen zur **Elimination von Mikroverunreinigungen** für **alle Abwasserreinigungsanlagen**

Stickstoff

- Vernehmlassung des Gesetzesentwurfs: **2025**
- Numerische Anforderungen erst im Verordnungsentwurf erwartet (Nachträglich):
 - **Annahme: 70-85%** Elimination auf ARA **>10'000 EGW**

Mikroverunreinigungen:

- Stellungnahme des VSA in Vernehmlassung
- **Alle ARA** = ARA mit Überschreitungen der Grenzwerte nach Anhang 2 GSchV
 - **~3-5%** des gereinigten Abwassers in Fliessgewässern (Referenz Diclofenac)

Fragen?

