



Zweckverband Abwasserreinigung Gossau-Grüningen
Kanton Zürich

Betriebsdatenauswertung 2024

Geschäftsbericht Nr. 19 per Ende 2024

Objekt Nr. 8457.10
Zürich, 25. April 2025

HUNZIKER **BETATECH**

EINFACH.
MEHR.
IDEEN.

Impressum

Projektname: Geschäftsbericht Nr. 19
Teilprojekt: Bauherrenberatung Zweckverband ARA Gossau-Grüningen
Erstelldatum: 16. Januar 2025
Letzte Änderung: 25. April 2025

Hunziker Betatech AG
Stockerstrasse 64
8001 Zürich
Tel. 043 344 32 82
E-Mail: zuerich@hunziker-betatech.ch

Verfasser: Christoph Dieziger
Korreferent: Martin Probst

Datei: H:\2 Projekte\8000-18400er\8457 ARA Gossau-Grüningen\8457.10 Betriebsbegleitung\Geschäftsberichte\2024\8457-250425-Geschäftsbericht ARA Gossau-Grüningen.docx



Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen	3
1 Zusammenfassung / Schlussbetrachtung	4
2 Kosten	5
3 Relevante Ereignisse / Betriebszustände	5
4 Zustand der Anlage	6
4.1 Rahmenbedingungen	6
4.2 Ziele der Auswertung	6
4.3 Hydraulische Belastung Zufluss	7
4.4 Biochemische Belastung Biologie	10
4.5 Biologie	13
4.6 Ablauf ARA	17
4.7 Stufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen	21
4.8 Phosphor Fällung	25
4.9 Faulung	27
4.10 Entwässerung	30
4.11 Energie	31
5 Betriebliche Aspekte	35
5.1 Schulungs- / Ausbildungsstand	35
5.2 Sitzungstermine	36
6 Massnahmen	37
6.1 Erfolgte Massnahmen 2024	37
6.2 Betriebsoptimierungen 2025	37
6.3 Ausblick Projekte 2025	38
6.4 Ausblick Projekte 2026-2027	38

Abkürzungen

BB	Belebungsbecken
BG	Betriebsgebäude
BHKW	Blockheizkraftwerk
CSB	chemischer Sauerstoffbedarf
Denitrifikation	Umwandlung von $\text{NO}_3\text{-N}$ zu molekularem N_2 (gasförmig)
EMV	Stufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen
EW	Einwohnerwert
FAS	Faulschlamm
FHM	Flockungshilfsmittel
FRS	Frischschlamm (hier Überschussschlamm + Primärschlamm)
GUS	gesamte ungelöste Stoffe
GV	Glühverlust (=oTS)
SVI	Schlammvolumenindex
MV	Mikroverunreinigungen
$\text{NH}_4\text{-N}$	Ammonium-Stickstoff
Nitrifikation	Umwandlung von Ammonium ($\text{NH}_4\text{-N}$) zu Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$)
NKB	Nachklärbecken
$\text{NO}_2\text{-N}$	Nitrit-Stickstoff
$\text{NO}_3\text{-N}$	Nitrat-Stickstoff
N_{tot}	Gesamtstickstoff (Summe-N + org. gebundener Stickstoff)
oTS	organische Trockensubstanz (=Glühverlust)
P_{tot}	Gesamtphosphor
PAK	Pulveraktivkohle
PVA	Photovoltaik-Anlage
SEA	Schlammmentwässerungsanlage
Summe-N	$\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N} + \text{NO}_2\text{-N}$
TS	Trockensubstanz
ÜSS	Überschussschlamm
VKB	Vorklärbecken
85%-Wert	Eine Kläranlage wird auf den 85 %-Wert im Ausbauziel bemessen. Mit dem 85%-Wert kann die Anlagenbelastung mit dem Ausbauziel verglichen werden.

1 Zusammenfassung / Schlussbetrachtung

Im vorliegenden Geschäftsbericht werden die Aktivitäten und Projekte rund um die ARA Gossau-Grüningen aufgezeigt und die aktuelle Reinigungsleistung festgehalten. Dabei sollen Abweichungen und Optimierungen dargestellt und anhand der Betriebsdaten charakterisiert werden.

Die **biochemische Belastung** der ARA Gossau-Grüningen – gemessen am chemischen Sauerstoffbedarf (CSB) – erreicht im Jahr 2024 mit 14'800 Einwohnerwerten (EW) (Ablauf VKB, 85% Wert die Kapazität der Anlage von 15'000 EW. Trotzdem konnten, dank des Einsatzes des Betriebspersonals, die **Ablaufwerte** für alle Parameter sehr gut einhalten und die benötigte Reinigungsleistung erzielt werden. Die verbesserte Absetzung des Schlammes in der Vorklärung verdeutlicht sich erneut in der tieferen gemessenen Belastung.

Die **Stickstoffelimination über die Biologie** beträgt rund 39%. Die direkte Faulwasserdosierung in die Biologie führt zu einer unterschätzten Elimination, da das Faulwasser nicht in der Messung der Vorklärung berücksichtigt wird. Mit der neuen Rohwasserbeprobung kann die Elimination über die gesamte ARA kann berechnet werden und beträgt 43%.

Die per Ende 2025 auslaufende gewässerschutzrechtliche Einleitbewilligung muss erneuert werden. Mit der Erneuerung muss einerseits eine ausreichende Kapazität für die nächste Betriebsperiode von 25 Jahren nachgewiesen werden und andererseits eine Stickstoffelimination von 55% erreicht werden. Da beides mit der heutigen Anlage nicht erreichbar ist, ist eine **Kapazitätssteigerung der biologischen Reinigung** zwingend erforderlich.

Die geforderte **Elimination von Mikroverunreinigungen (EMV)** von 80% bezogen auf das gewichtete Mittel der Leitsubstanzen wurde in allen 6 Proben eingehalten und somit erfüllt. Damit müssen im Jahr 2025 wiederum nur 6 Proben analysiert werden. Der Aktivkohleverbrauch liegt mit 18'300 kg, wie auch schon im Jahr 2023, deutlich unter dem prognostizierten jährlichen Verbrauch von 27'000 kg.

Die ARA Gossau-Grüningen weist grundsätzlich einen hohen spezifischen Schlamm- und Gasanfall auf. Das mit der Stapelabdeckung aufgefangene Klärgas beträgt rund 8% der gesamten Klärgasproduktion. Im Jahr 2024 fielen ca. 663 t **entwässerter Faulschlamm** mit einem Trockenrückstand (TR) von 34.3% an. Der Garantiewert der Schneckenpresse von 30 % konnte eingehalten werden. Der Flockungshilfsmittel-Verbrauch lag im Jahr 2024 bei 3'308 kg und damit auf ähnlichem Niveau wie im Vorjahr (3'377 kg).

Der **Stromverbrauch** der ARA Gossau-Grüningen beträgt 574 MWh/a respektive 47 kWh/EW_{CSB}*a. Der elektrische Eigenversorgungsgrad liegt aktuell bei 53.7%, wobei rund 10.6% von der Photovoltaik-Anlage (PVA) stammen. Der elektrische Wirkungsgrad des Blockheizkraftwerks (BHKW) beträgt 27%.

Die folgenden Projekte wurden im Jahr 2024 abgewickelt und anhand von 4 Vorstandssitzungen behandelt:

- Abschluss Stapelabdeckung
 - Ersatz Belüfterplatten
 - Realisierung Belagssanierungen (2. Etappe)
 - Detailplanung und Realisierung Gas-/Wärmeanlagen (u.A. BHKW, Schlammwärmetauscher)
 - Vorprojekt Kapazitätssteigerung Biologie
 - Koordination Entwässerungsplanung, V-GEP (läuft im Jahr 2025 noch weiter)
-

2 Kosten

Die laufenden Betriebskosten und Verbindlichkeiten sind in der Jahresrechnung, resp. im Budget für das Folgejahr festgehalten.

Konto	Position	Budget 2025		Budget 2024		Rechnung 2024	
		Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag
	Erfolgsrechnung	2'527'800	113'580	2'365'510	112'980	2'305'247	135'381
	Nettoergebnis		2'414'220		2'252'530		2'169'866
711.3120.81	Strom	135'000		135'000		166'188	
711.3120.88	Wasser, Strom, Öl	-		-		-	
711.3101.81	Fällmittel	41'000		41'000		33'671	
711.3130.88	Fällmittel	-		-		-	
711.3101.83	Pulveraktivkohle	80'000		80'000		41'787	
711.3130.81	Schlammabeseitigung	154'000		111'000		81'324	
711.3130.87	Klärschlamm ERZ	-		-			

Anmerkungen:

- Mit der Bilanzfähigkeit des Zweckverbandes ab 1.1.2019 werden die Investitionen in der eigenen Bilanz aufgeführt. Dementsprechend fallen die Abschreibungen beim Zweckverband an.
- Das vorgesehene Budget fürs Folgejahr (2025) ist aus der Budgetplanung zu entnehmen. Dieses wird bis im zweiten Quartal 2025 aktualisiert.

3 Relevante Ereignisse / Betriebszustände

Im Betrachtungszeitrahmen (Jahr 2024) sind nachstehende relevante Betriebszustände und wichtige Ereignisse aufgetreten:

- 19.08. – 30.08.2024: Biologiebecken geleert und Belüfterplatten der Zonen 2-4 ersetzt
- Ende Juli- Mitte Oktober: Umstellung PAK-Dosierung aufgrund verstopfter Suspensionsleitung zur Filtration. Leitung wurde ersetzt.
- September 2024: Ersatz Schlammwärmetauscher
- 10. September 2024: Entleerung Vorklärbecken für 1 Tag
- 28. Oktober – 25. November: Ersatz BHKW, die Inbetriebnahme hatte sich auf Grund Störungen in der Anlage verzögert.

4 Zustand der Anlage

4.1 Rahmenbedingungen

Die ARA Gossau-Grüningen ist aktuell auf 15'000 EW und auf einen maximalen Zufluss von 152 l/s ausgelegt (siehe Tabelle 4-1).

Mit der kantonalen Baubewilligung BVV 13-0731 wird die Einleitung des Abwassers in den Gossaubach bis 31. Dezember 2025 genehmigt. Mit dem Gossaubach und schliesslich dem Greifensee als einleitendes Gewässer sind verschärfte gesetzlich geforderte Ablaufwerte gemäss Tabelle 4-2 einzuhalten.

Tabelle 4-1: Dimensionierungsgrundlagen und weitere Angaben zur ARA Gossau-Grüningen.

Dimensionierungsgrundlagen	
Einwohnerwerte	15'000 EW
Max. Zufluss ARA	152 l/s
Gewässer	Gossaubach (Greifensee)

Tabelle 4-2: Gesetzliche Ablaufwerte und Zielwerte für die ARA Gossau-Grüningen (gültig bis Ende 2025).

Parameter		Anforderung (mg/l)	Zielwert (mg/l)	Reinigungsleistung (%)
Chemischer Sauerstoffbedarf	CSB (O ₂)	45		> 85
Ammonium bei T > 10°C	NH ₄ -N	1.0		> 90
Nitrit	NO ₂ -N	0.3		
Gesamtposphor	P _{tot}	0.2		> 80
Ges. ungelöste Stoffe	GUS	5	1	
Mikroverunreinigungen	MV			>80

4.2 Ziele der Auswertung

In diesem Kapitel werden die einzelnen Verfahren der ARA analysiert. Dazu werden die Betriebsdaten der ARA Gossau-Grüningen für die Jahre 2020 bis 2024 ausgewertet. Folgende Ziele werden mit der Betriebsdatenauswertung verfolgt:

- Bestimmung der wichtigsten Kenngrössen
- Analyse der Leistungsfähigkeit der einzelnen Verfahrensstufen
- Vergleich mit Kennzahlen und Grenzwerten
- Erkennen von Trends über einen Zeitraum von 2020 bis 2024
- Qualitätssicherung der Daten
- Hinweise zur Optimierung des ARA Betriebes

Die einzelnen Kapitel sind in Methode, Analyse und Massnahmen strukturiert. Die aus den Auswertungen abgeleiteten Massnahmen zur Optimierung des Betriebes werden gemäss folgender Skala priorisiert:

Stufe	Priorität
●	Hoch
●	Mittel
●	Tief

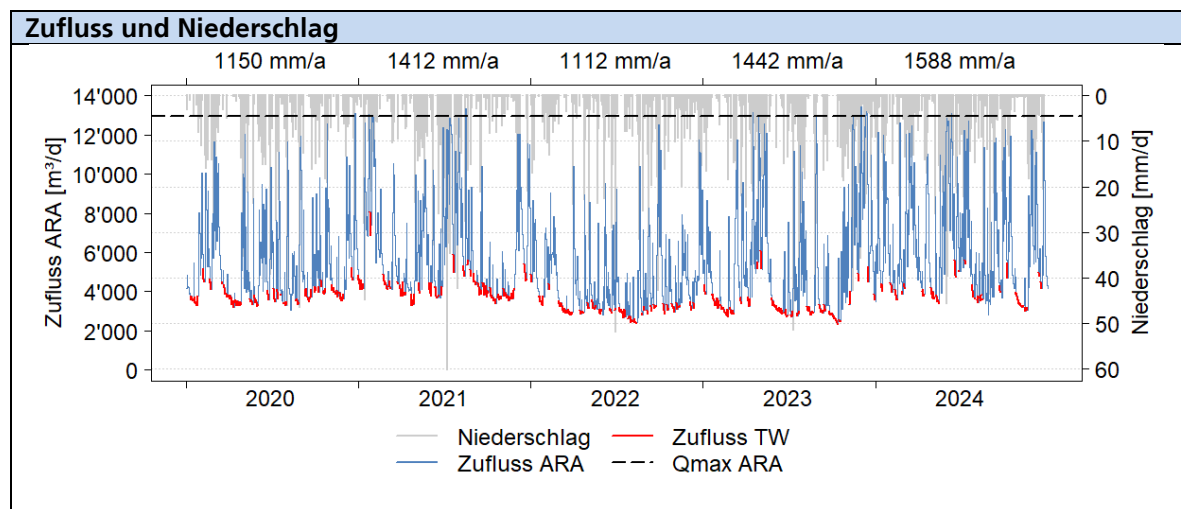
4.3 Hydraulische Belastung Zufluss

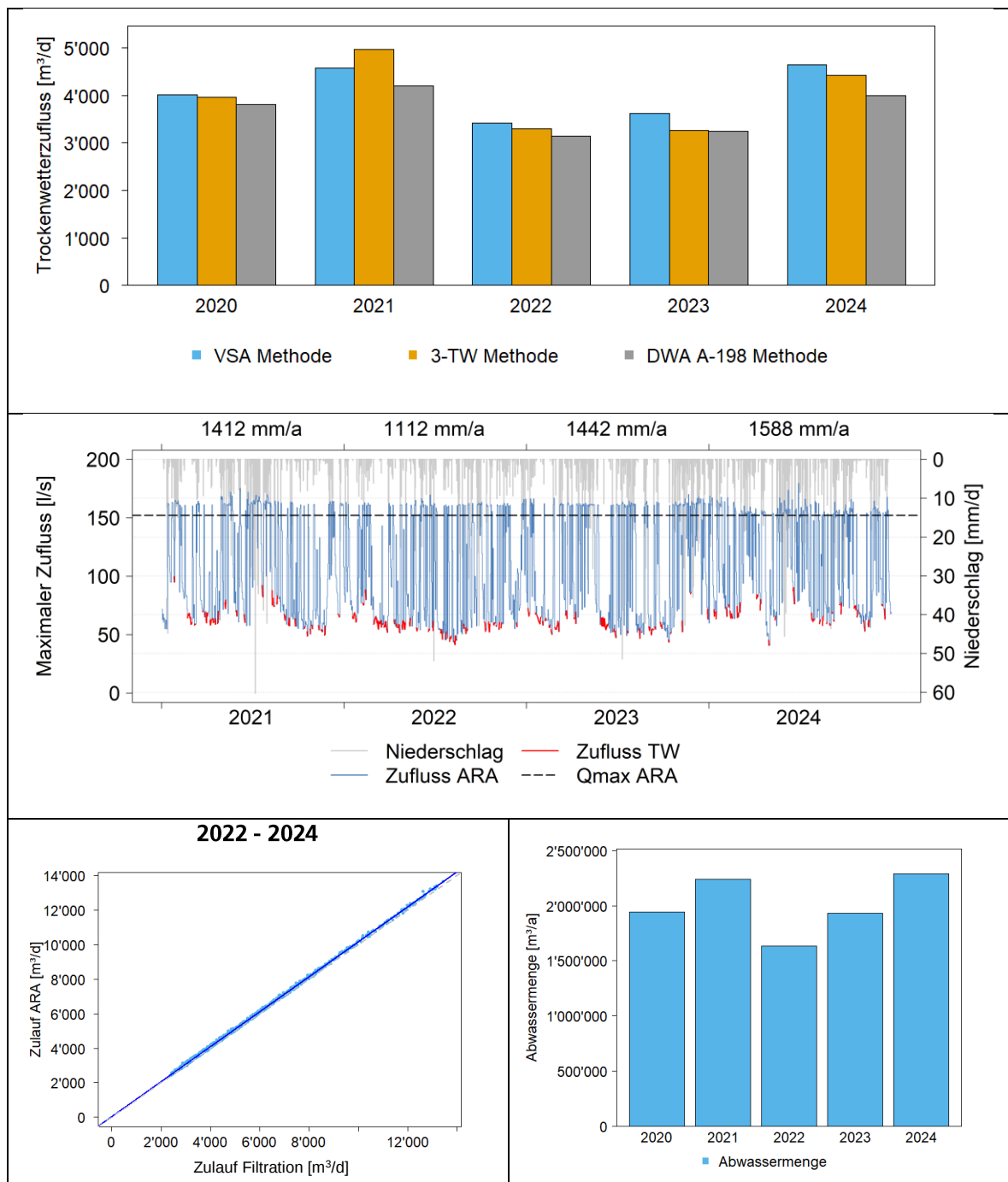
4.3.1 Methode

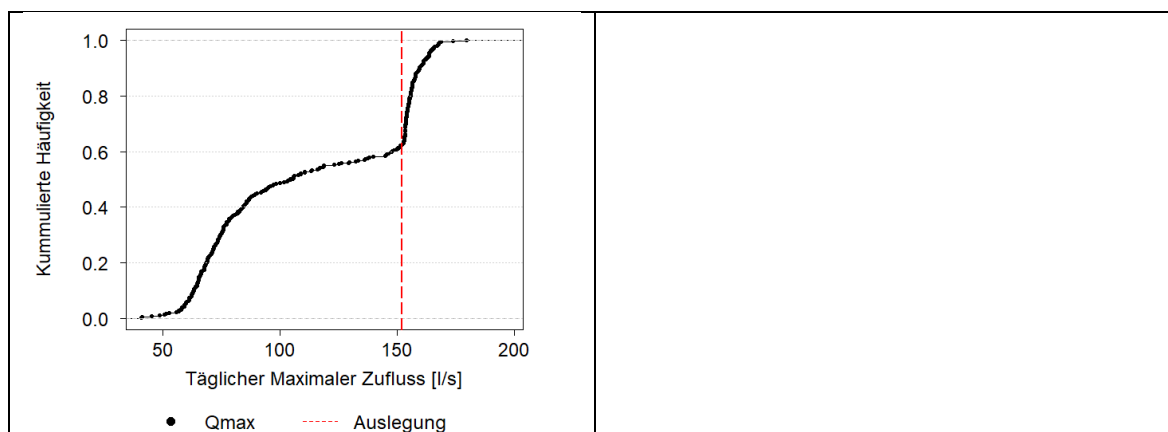
Zur Bestimmung des Trockenwetterzuflusses wurde die Methode gemäss Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 198 verwendet. Bei dieser Methode wird aus den 10 Tagen vor dem betroffenen Tag, dem Tag selbst sowie den 10 Tagen danach der minimale Wert ermittelt. Liegt der Wert am betroffenen Tag höchstens 20% über diesem minimalen Wert, so gilt der Tag als Trockenwettertag. Die Niederschlagsmessung auf der ARA beeinflusst das Resultat dieser Berechnungen nicht. Zur Validierung wird der Trockenwetterzufluss mit zwei weiteren Methoden berechnet. Für die 3TW-Tage wird anhand der Niederschlagsmessung auf der ARA ermittelt, ob es zwei Tage vor oder während dem betroffenen Tag geregnet hat. Die zweite Methode nimmt den Mittelwert des 20% und des 50%-Quantil aller Durchflussmengen.

Zur Überprüfung der hydraulischen Auslastung der ARA werden die täglichen maximalen Durchflüsse ermittelt und mit der Auslegung verglichen. Die Durchflussdaten werden über 15 Minuten gemittelt, um Messfehler abzuschwächen. Für die Berechnung der hydraulischen Auslastung wird seit 2021 die Durchflussmessung im Zulauf der ARA als massgebender Zufluss verwendet.

4.3.2 Auswertung







Analyse

3-1 Zufluss, Trockenwetterzufluss und Niederschlag

Der **mittlere Trockenwetterzufluss** im Jahr 2024 beträgt gemäss der Methode nach DWA A 198 ca. **4'000 m³/d** (Zufluss zur Filtration). Die hohen Niederschlagssumme von 1'588 mm/a widerspiegelt sich auch im erhöhten mittleren Trockenwetterzufluss gegenüber der beiden Vorjahren 2022 und 2023.

Der Vergleich zwischen der A 198, der 20/50%-Quantile und 3 TW-Tage Methode zur Berechnung des Trockenwetterzufluss zeigen im 2024 ein mehr oder weniger konsistentes Bild. Was auffällt ist, dass bei niederschlagsreichen Jahren wie 2021 und 2024 der mittlere Trockenwetterzufluss in der 3-TW-Methode überschätzt wird, ansonsten aber gut mit der Methode nach DWA A 198 übereinstimmt.

Die **mittlere Zuflussmenge** beträgt rund **6'200 m³/d** (Zufluss zur Filtration).

3-2 Maximaler Zufluss

Das 85%-Quantil der maximalen täglichen Trockenwetter-Zuflüsse, berechnet mit dem Zulauf zur ARA gemäss DWA A198 beträgt **77.3 l/s im 2024**. Daraus resultiert eine **hydraulische Auslastung von 102%**. Bei Regenwetter wird leicht mehr als die geforderten 152 l/s auf der ARA behandelt.

3-3 Vergleich Zuflussmessung zur Vorklärung und Zufluss Filtration

Der Vergleich der Zuflussmessung zur Vorklärung und der Filtration zeigt eine gute Korrelation.

4.3.3 Massnahmen

Massnahmen	Priorität
Erhebung Entlastungskennzahlen Netz Im Zusammenhang mit der VGEP-Bearbeitung werden anhand der verfügbaren Mess- und Betriebsdaten (Entlastungszahlen, Trockenwetterabfluss) der Aussenbauwerke das Langzeitmodell validiert und die Fremdwassersituation analysiert. Alle grösseren Bauwerke in der Gemeinde Gossau (FB/PW Ferch, RUB/PW Leerüti, PW Riet) sind bereits an das PLS der ARA angeschlossen. Das RUB Berghof wird demnächst ans PLS angeschlossen. Der Anschluss des RUB Büel (Gemeinde Grüningen) wird noch eine Weile dauern (Erstausrüstung erfolgt über die Gemeinde mit einem anderen Ingenieur Büro. Eine Umsetzung könnte bis Ende 2026 dauern). In der Gemeinde Grüningen soll der Anschluss des RUB Büel an das PLS angestrebt werden. Durch diese erarbeiteten Grundlagen können zukünftig die Entlastungszahlen im ARA-Einzugsgebiet jährlich erfasst und ausgewertet werden. Eine Offerte wird im Jahr 2025 zusammengestellt und die Umsetzung für das Jahr 2026 geplant.	

4.4 Biochemische Belastung Biologie

4.4.1 Methoden

Die einzelnen Frachten wurden aus der Durchflussmessung im Zufluss der Filtration und den jeweiligen Konzentrationen im Ablauf der Vorklärung berechnet. Für die Aggregation nach Jahren, Monaten und Wochentagen wurde jeweils der Wert [kg/d] verwendet, welcher an 85% der Tage unterschritten wurde. Zum Vergleich wurden die Einwohnerwerte für die TW-Tage gemäss der Methode A 198 berechnet.

Seit 2024 werden die Konzentrationen im Rohwasser beprobt. Die Frachten im Rohabwasser werden auch über die Durchflussmessung im Zufluss der Filtration berechnet.

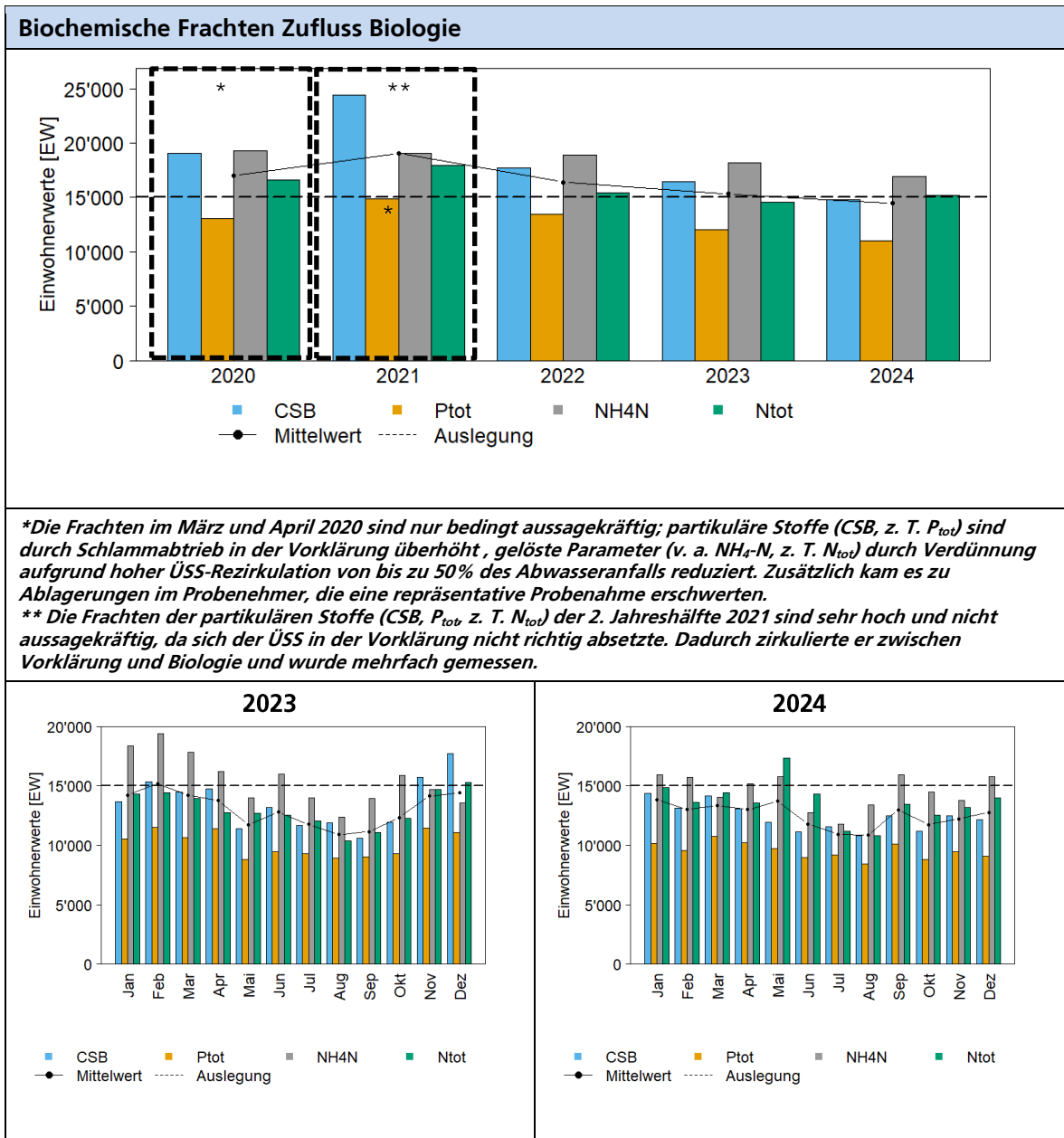
Die Einwohnerwerte (EW) wurden mit den folgenden spezifischen Werten berechnet:

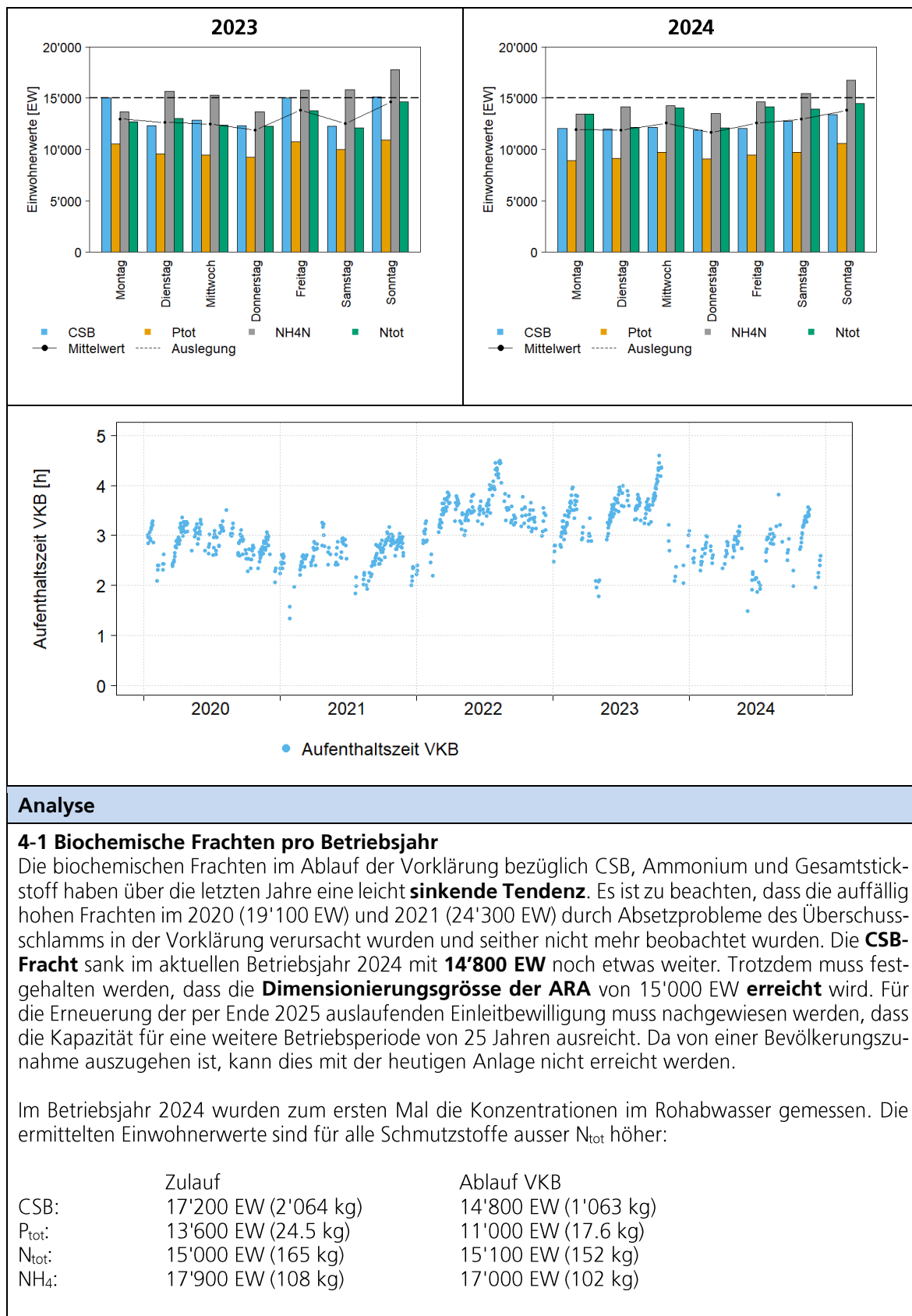
- **Zulauf: 120 g CSB/(EW*d)** **Ablauf VKB: 72 g CSB/(EW*d)**
- **Zulauf: 6.0 g NH₄/(EW*d)** **Ablauf VKB: 6.0 g NH₄/(EW*d)**
- **Zulauf: 1.8 g P_{tot}/(EW*d)** **Ablauf VKB: 1.6 g P_{tot}/(EW*d)**
- **Zulauf: 11 g N_{tot}/(EW*d)** **Ablauf VKB: 10 g N_{tot}/(EW*d).**

Diese spezifischen Werte wurden an die DWA-A 131 (Juni 2016) angepasst.

Zur Berechnung der biochemischen Belastung wird der Mittelwert aus den 85%-Werten aller Schmutzstoffen (CSB, P_{tot}, N_{tot} und NH₄) gebildet.

4.4.2 Auswertung





4-2 Biochemische Belastung

Die biochemische Auslastung beträgt im Jahr 2024 gemäss Frachten im Rohabwasser 104% und Frachten im Ablauf Vorklärung 96%. Im Vergleich zum Vorjahr 2023, ist die Auslastung gemäss Frachten im Ablauf Vorklärung leicht gesunken (102%).

4-3 Biochemische Frachten pro Monat

Im Betriebsjahr 2024 zeigten die Schmutzstoff-Frachten einen ähnlichen Verlauf zum vorherigen Betriebsjahr 2023, mit reduzierten Frachten im Sommer im Vergleich zum Winter. Dies entspricht einem typischen Jahresverlauf, da bei höheren Temperaturen vermehrter biologische Abbau in der Kanalisation stattfindet. Auffällig scheint auch, dass die Ammonium-Fracht im Frühjahr 2024 tiefer war im Vergleich zum Frühjahr 2023. Die Massnahme das Schlammbett in der Vorklärung tiefer zu halten, zeigt nach wie vor Wirkung und soll beibehalten werden.

4-4 Biochemische Frachten pro Wochentag

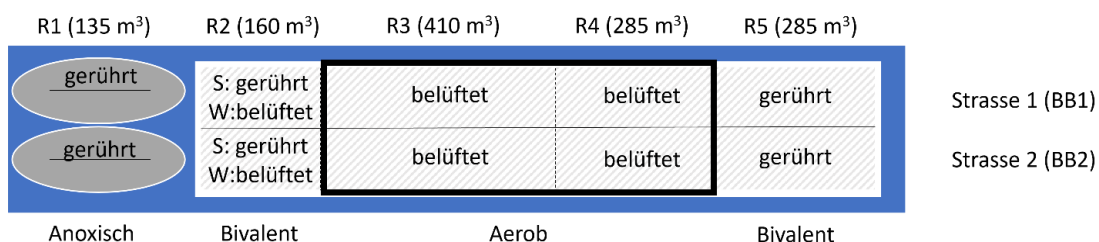
Im aktuellen Betriebsjahr 2024 ist kein ausgeprägter Wochengang erkennbar. Lediglich am Wochenende sind die Frachten etwas höher.

4.4.3 Massnahmen

Massnahmen	Priorität
Beobachtung biochemische Belastung Da die Zuflussfrachten die Dimensionierungsbelastung übersteigen, müssen die biochemischen Belastungswerte und die ARA-Ablaufwerte weiterhin beobachtet werden bis die geplante Kapazitätssteigerung mit dem InDense®-Verfahren umgesetzt wurde.	●

4.5 Biologie

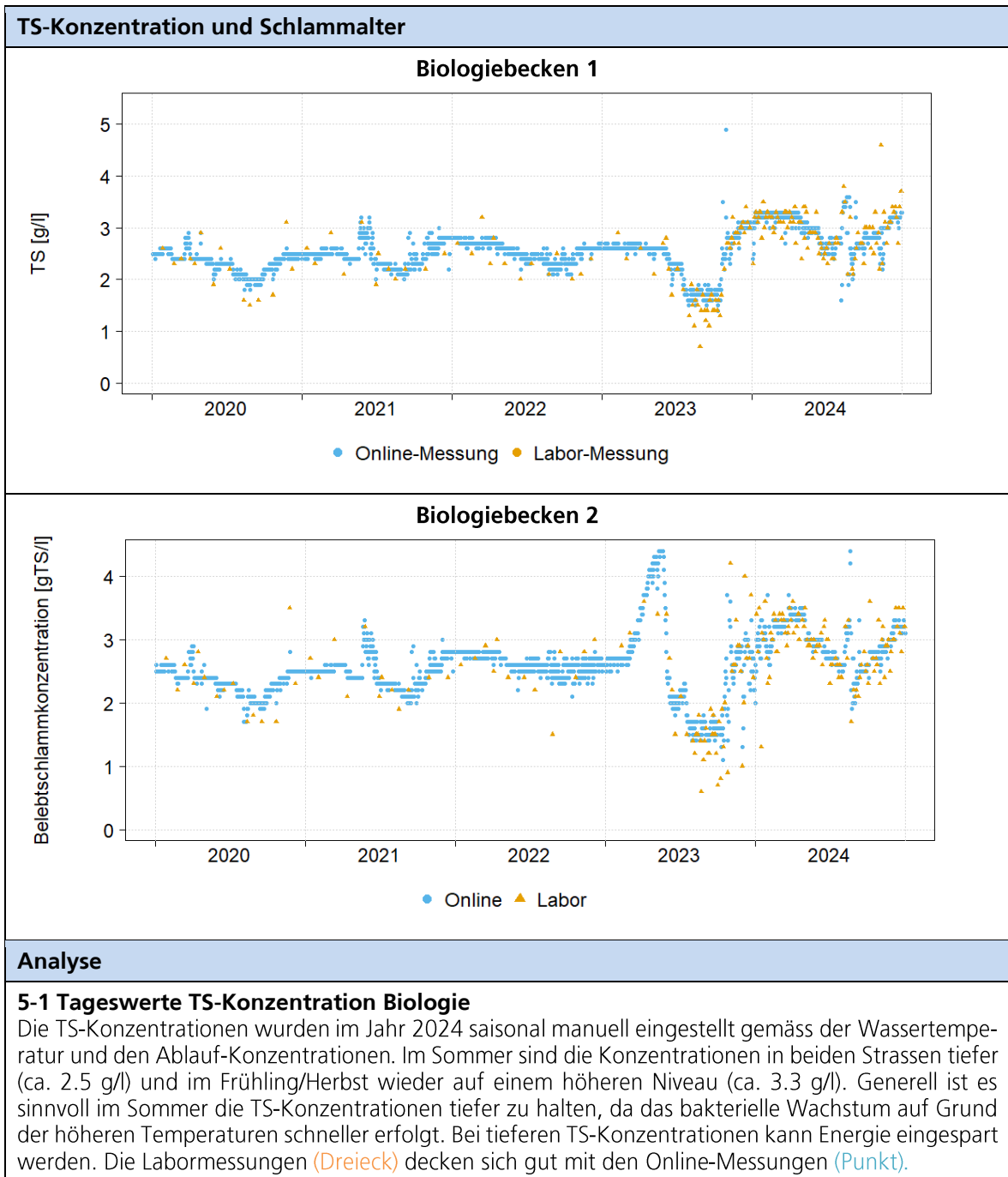
4.5.1 Methode



Zur Berechnung des **effektiven aeroben Schlammalters (SA)** wird die Masse der Feststoffe in den Belebungsbecken durch die Schlammverluste je Zeiteinheit (abgezogener Überschussschlamm (ÜSS)) dividiert. Das erforderliche Schlammalter ist eine Funktion der Temperatur und wird gemäss ATV-131 mit einem Prüffaktor von 1.8 (Szenario mit Sicherheit) berechnet. Im Jahr 2024 wurden pro Strasse je zwei Zonen pro Strasse permanent anoxisch betrieben (R1 und R5, 840 m³). Die permanent aeroben Zonen R3 und R4, umfassen gemäss Verfahrensschema ein Volumen von insgesamt 1'390 m³. Zone R2 (320 m³) wird bivalent genutzt (im Sommer nur gerührt, im Winter belüftet).

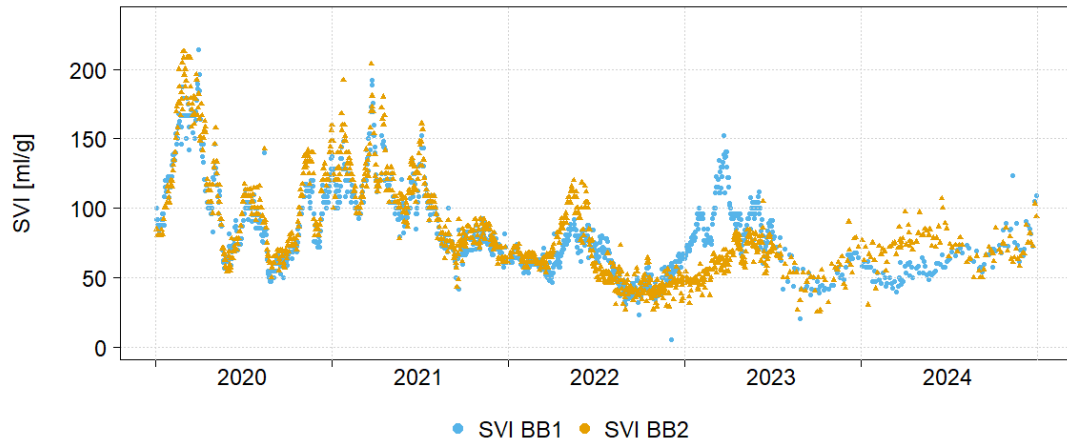
Mit einer **Phosphor-Bilanz** über die biologische Reinigungsstufe werden die Zulaufmessung zur Biologie und die ÜSS-messung überprüft. Zur Bilanzierung wird die Phosphorfracht im Ablauf der Vorklärung, im ÜSS und im Ablauf der Biologie benötigt. Die Inkorporation von Phosphor im ÜSS wird aus Erfahrungswerten von anderen ARA abgeleitet und beträgt 0.0275 kg P/kg TS.

4.5.2 Auswertung





Schlammabsetzeigenschaften



Analyse

5-4 Schlammvolumenindex

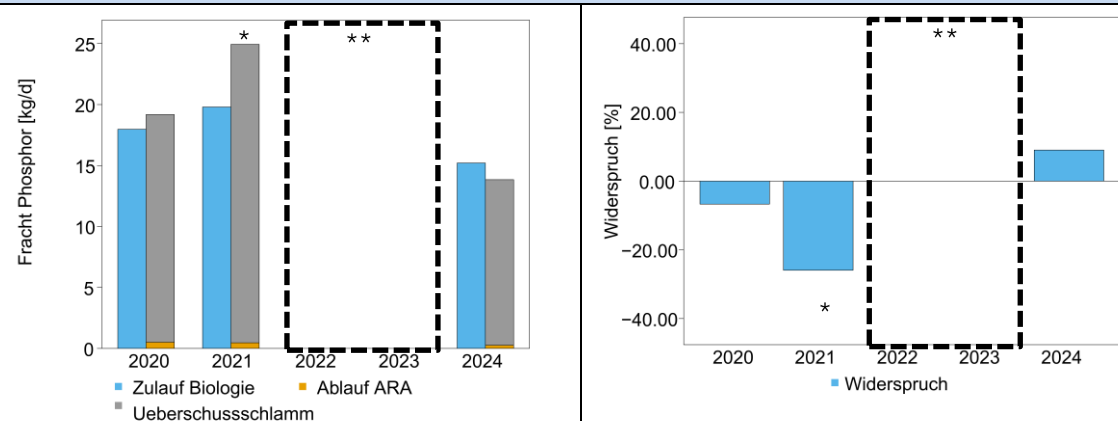
Der Schlammvolumenindex (SVI) bildet das Verhältnis von Schlammvolumen zu Belebtschlammkonzentration und charakterisiert die Absetzeigenschaften des Belebtschlammes. Liegt der SVI über 150 ml/g wird von Blähschlamm gesprochen, welcher sich sehr schlecht absetzt.

Im Betriebsjahr 2024 war der Schlammvolumenindex weitestgehend konstant deutlich unter 150 ml/g, was einer guten Schlammabsetzeigenschaft entspricht. In den vergangenen Jahren kam es im Winter immer wieder zu Blähschlamm. Die Reduktion des SVI erfolgte dann jeweils durch die Absenkung des TS und der Zugabe von Utopur (Aluminiumhaltiges Fällmittel). Dies war im Jahr 2024 erst ab Ende Dezember (Weihnachtszeit) nötig.

Seit Inbetriebnahme der PAK-Anlage im Sommer 2021 bewegt sich der SVI generell auf einem tieferen und stabileren Niveau. Vom 2. Juni 2022 bis Ende Mai 2023 war ausserdem der Hydrozyklon für den Pilotversuch in der Biologiestrasse 2 in Betrieb, was sich sehr positiv auf den SVI auswirkte.

Im Frühjahr war der SVI in der Biologie 2 (ehemalige Pilotstrasse) noch höher als jener in der Biologie 1. Ein Grund dafür ist nicht bekannt. In der zweiten Jahreshälfte ist der SVI in beiden Strassen wieder ähnlich. In der Zeit vor dem Pilotversuch mit granuliertem Schlamm wurde eine solche Differenz nicht beobachtet. Der Anstieg des SVI im Winter 2024, ist aufgrund der abnehmenden Temperaturen nicht ungewöhnlich.

Phosphorbilanz



** Die Frachten der partikulären Stoffe (CSB, P_{tot} z. T. N_{tot}) der 2. Jahreshälfte 2021 sind sehr hoch und nicht aussagekräftig, da sich der ÜSS in der Vorklärung nicht richtig absetzte. Dadurch zirkulierte er zwischen Vorklärung und Biologie und wurde mehrfach gemessen.*

*** Mitte 2022 bis Mitte 2023 lief der Pilotversuch mit granuliertem Schlamm in der zweiten Biologiestrasse.*

Analyse

5-5 Phosphorbilanz

Mit der Phosphorbilanz wird die Zulauf- und ÜSS-Messung sowie die TR-Messung im ÜSS verifiziert. Der angenommene Phosphoranteil im ÜSS bringt jedoch Unsicherheiten mit sich. Die Abweichung im Jahr 2024 ist mit ca. 9.0 % im vertretbaren Bereich (< 10 %). Die Bilanz zeigt eine gute Übereinstimmung, was auf eine hohe Messqualität schliessen lässt.

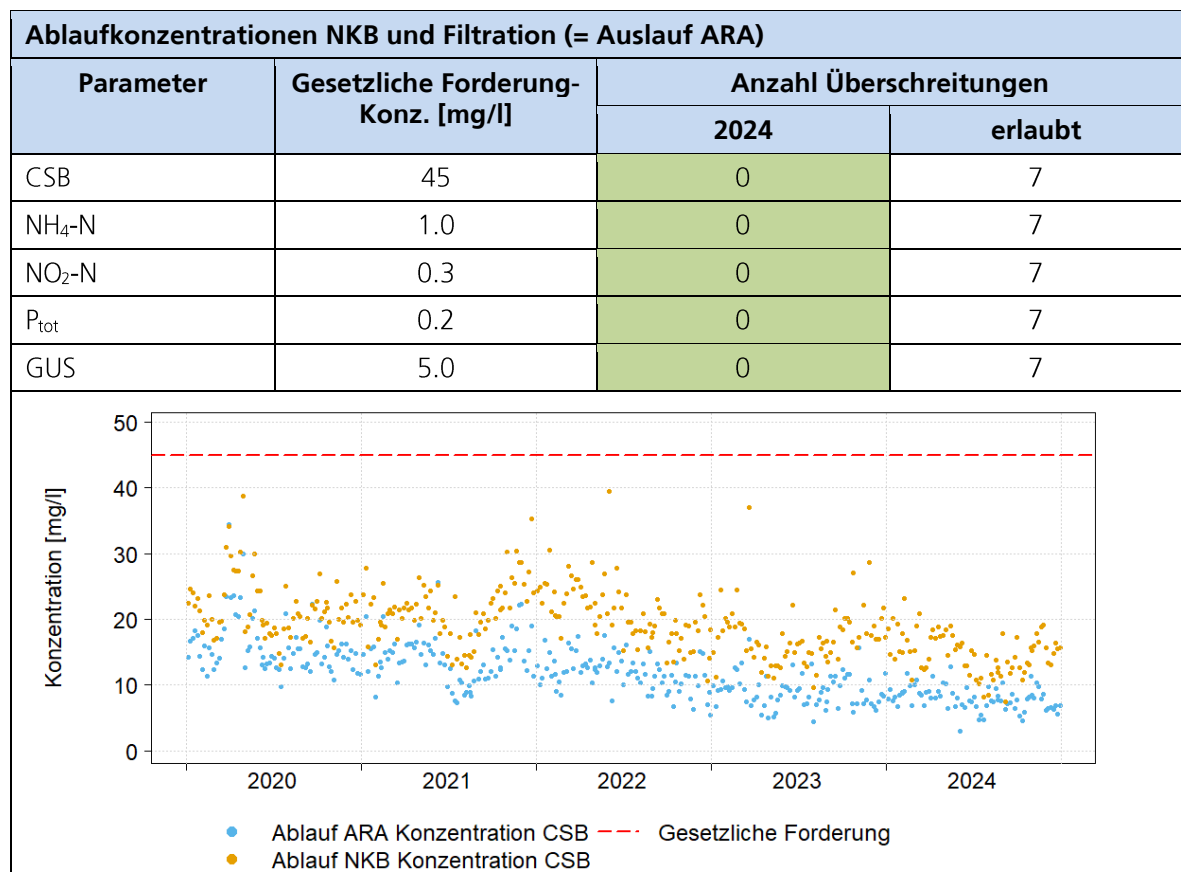
4.6 Ablauf ARA

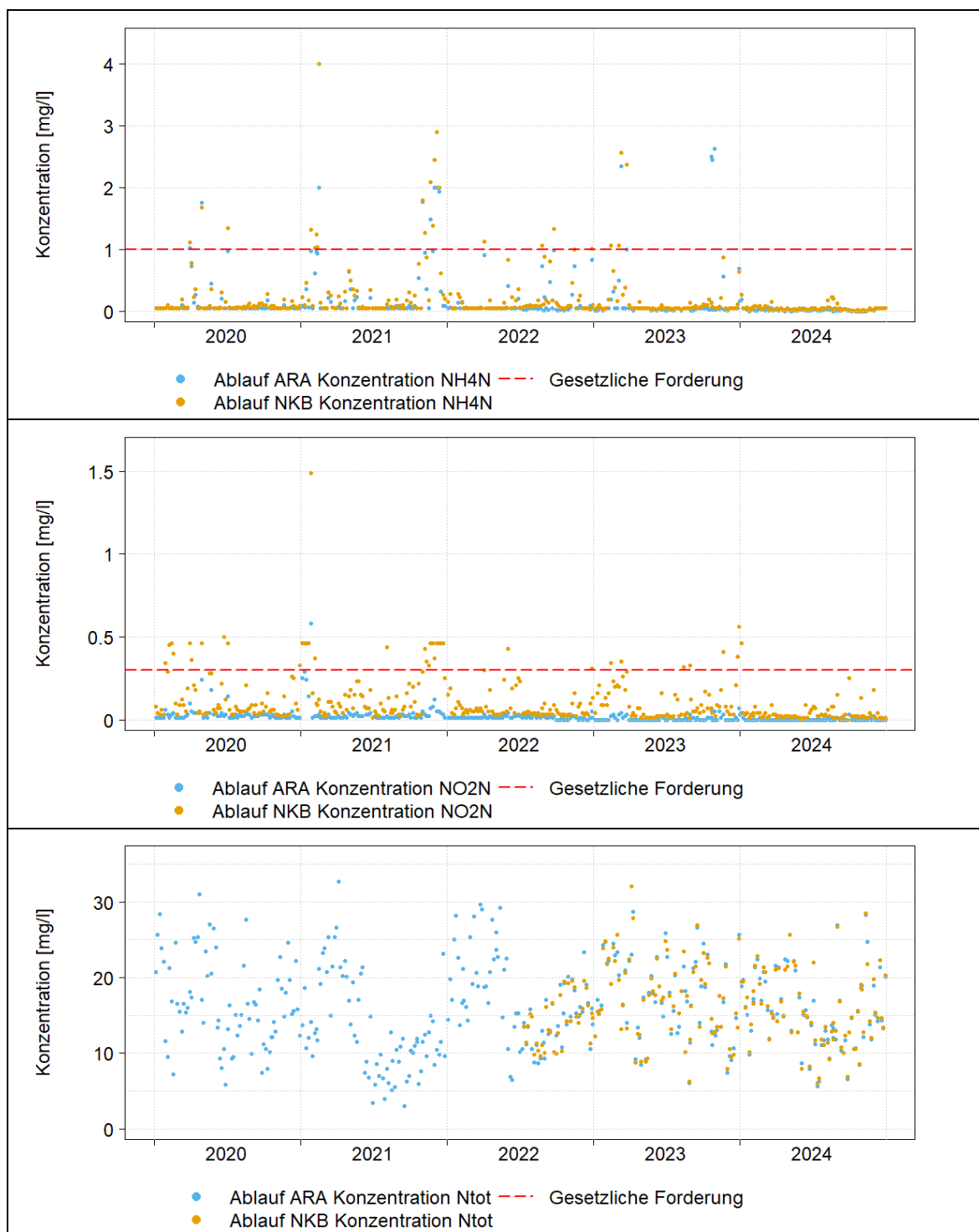
4.6.1 Methode

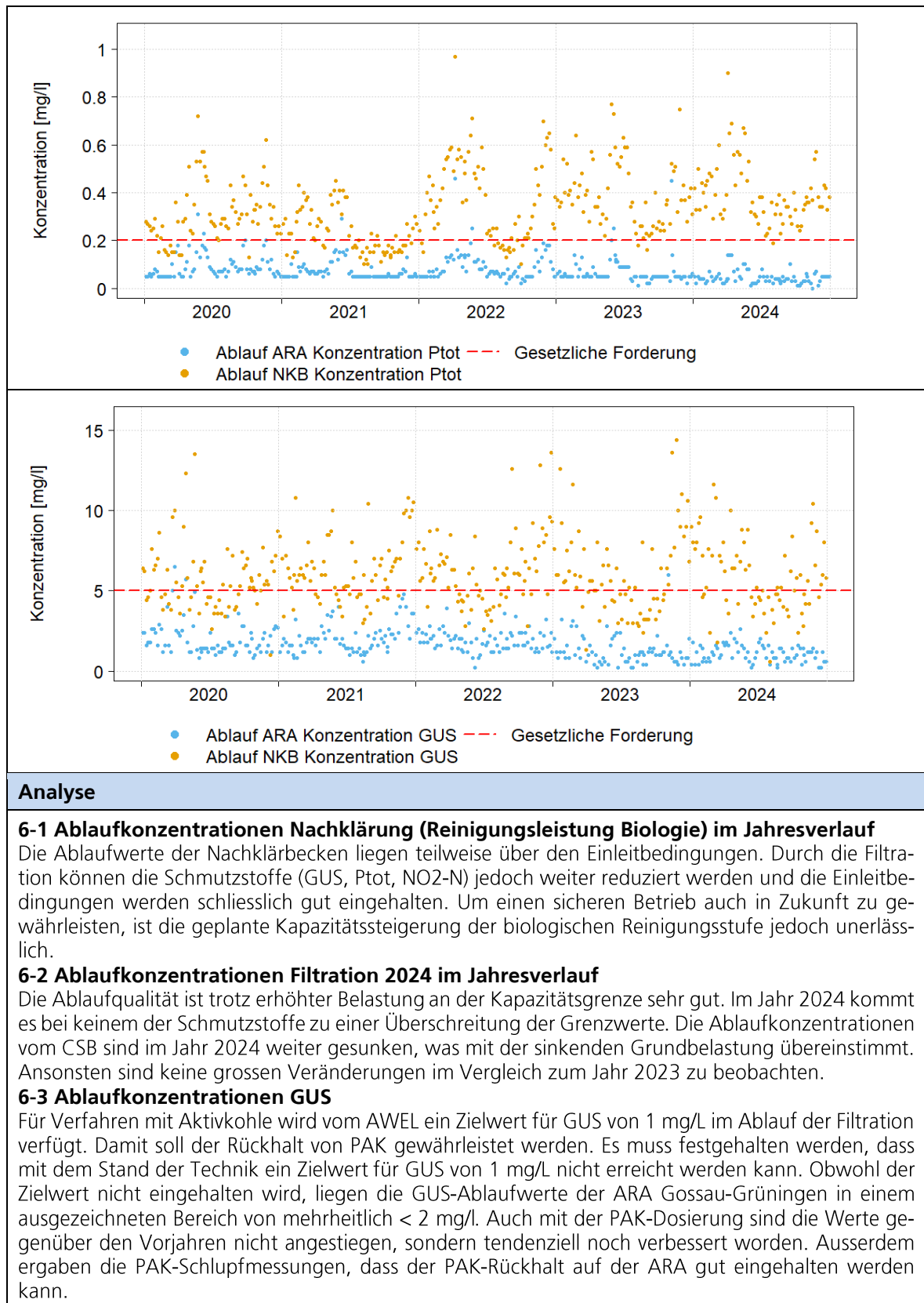
Im Folgenden werden die gemessenen Ablaufkonzentrationen und die Eliminationsleistungen von verschiedenen Parametern mit den Forderungen des Gesetzgebers verglichen. Die Eliminationsleistungen beziehen sich auf vorgeklärtes Abwasser. Sie beinhaltet die Reinigungsleistung der Biologie und der Filtration.

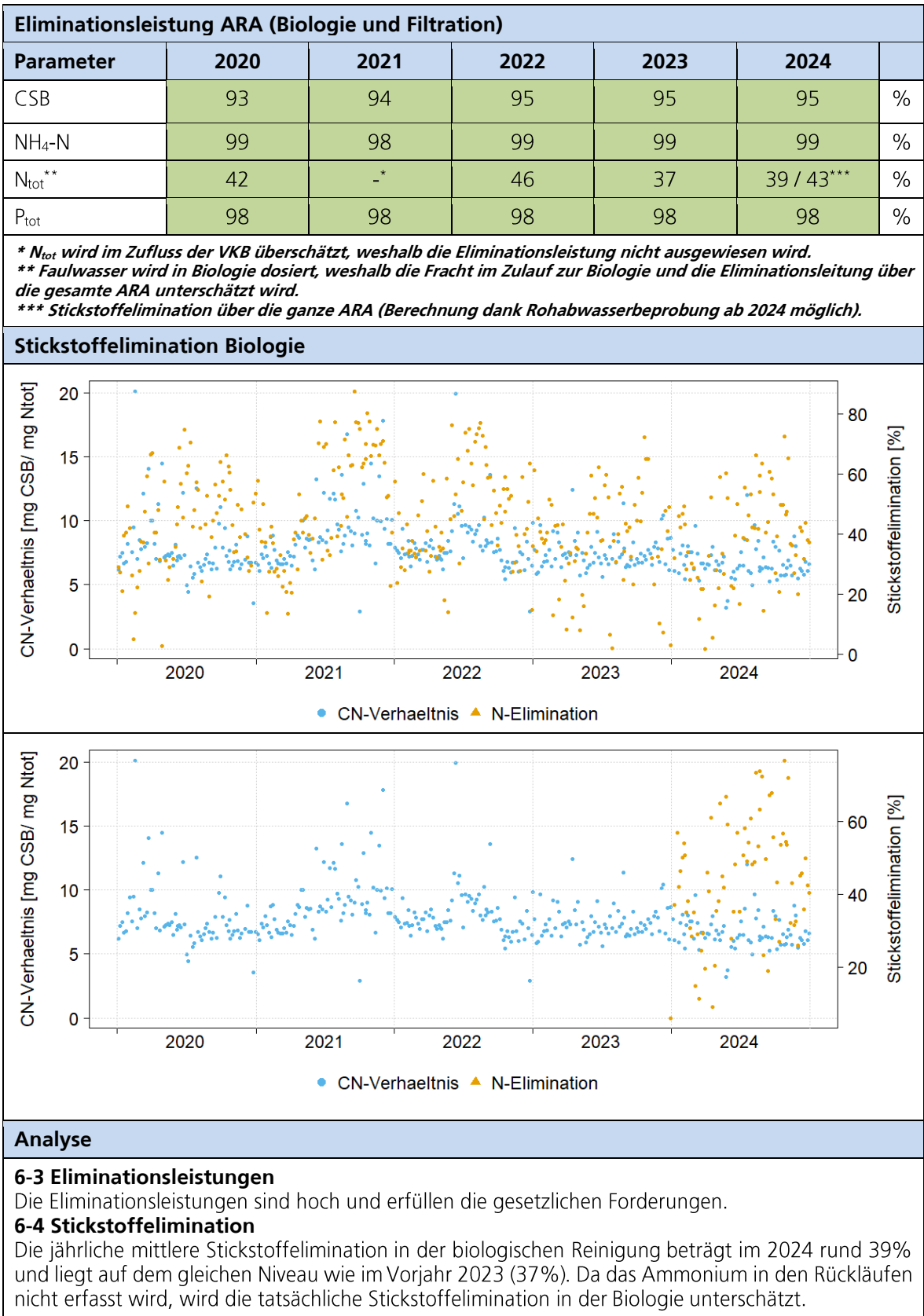
Die Stickstoffelimination wird aus den Ablaufwerten aus der Vorklärung und den Ablaufwerten aus der Filtration berechnet. Da das Faulwasser direkt in die Biologie dosiert wird, wird dieser Stickstoffanteil vom Probennehmer nicht erfasst. Darum wird die tatsächliche Stickstoffelimination über die Gesamtanlage (Zulauf – Ablauf ARA) vermutlich unterschätzt. Deshalb wird die Stickstoffelimination korrekterweise über die gesamte ARA (Zulauf Rohabwasser und Ablauf ARA) berechnet. Da seit 2024 das Rohabwasser beprobt wird, wird die Stickstoffelimination ab dann nur noch über die gesamte Anlage berechnet.

4.6.2 Auswertung









Über das Jahr gesehen streut die Stickstoffelimination (**Dreieck**) im 2024 stark, was aber auch schon in den Jahren zuvor beobachtet wurde. Im Jahr 2021 und 2022 war die Stickstoffelimination höher, was sich aber durch das deutlich bessere C/N-Verhältnis (**Punkt**) erklären lässt. Das mittlere **C/N-Verhältnis** im Ablauf der Vorklärung beträgt im Jahr 2024 im Mittel **6.7 mg-CSB/mg-N_{tot}** und liegt im Bereich einer konventionellen Belebtschlamm Biologie (4 – 8 mg-CSB/mg-N_{tot}). Da das Faulwasser aus der Schlammmentwässerung in die Biologie dosiert wird, ist das tatsächliche C/N-Verhältnis tiefer. Da im 2024 zum ersten Mal die Konzentrationen im Rohabwasser gemessen wurden, kann die Stickstoffelimination nun über die ganze ARA berechnet werden. Diese betrug im Mittelwert 43%.

4.6.3 Massnahmen

Massnahme	Priorität
Die gewässerschutzrechtliche Einleitbedingung für die ARA Gossau-Grüningen läuft per Ende 2025 aus. Für die Erneuerung muss die Anlage an verschärfte Forderungen angepasst werden. Es wird neu eine Stickstoffelimination von rund 55% gefordert. Diese wird heute mit 43% deutlich unterschritten, weshalb die Kapazitätssteigerung zwingend ist.	●

4.7 Stufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen

4.7.1 Methode

Die Stufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen ist im Juli 2021 in Betrieb gegangen.

Die Überprüfung des Reinigungseffekts von Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen bei Abwasserreinigungsanlagen ist in der Verordnung 814.201.231 des UVEK geregelt. Die Elimination von Mikroverunreinigungen wird anhand einer Stoffpalette von Indikatorsubstanzen gemessen und quantifiziert. Die in der Verordnung des UVEK publizierte Liste umfasst 12 Stoffe, die in 2 Kategorien eingeteilt werden:

- Kategorie 1 (sehr gut entfernbar): Amisulprid, Carbamazepin, Citalopram, Clarithromycin, Diclofenac, Hydrochlorothiazid, Metoprolol, Venlafaxin
- Kategorie 2 (gut entfernbar): Benzotriazol, Candesartan, Irbesartan, 4-Methylbenzotriazol und 5-Methylbenzotriazol als Gemisch

Der **massgebende Reinigungseffekt** wird durch das arithmetische Mittel des Reinigungseffektes aller zur Berechnung herangezogener Substanzen ermittelt. Dadurch wird sichergestellt, dass ein breites Spektrum an MV aus dem Abwasser entfernt wird und auch ein optimaler Betrieb gewährleistet ist. Die verwendeten Messmethoden haben den anerkannten Regeln der Technik zu entsprechen.

Im Kanton Zürich erfolgt die Berechnung des Reinigungseffekts in der Praxis wie folgt:

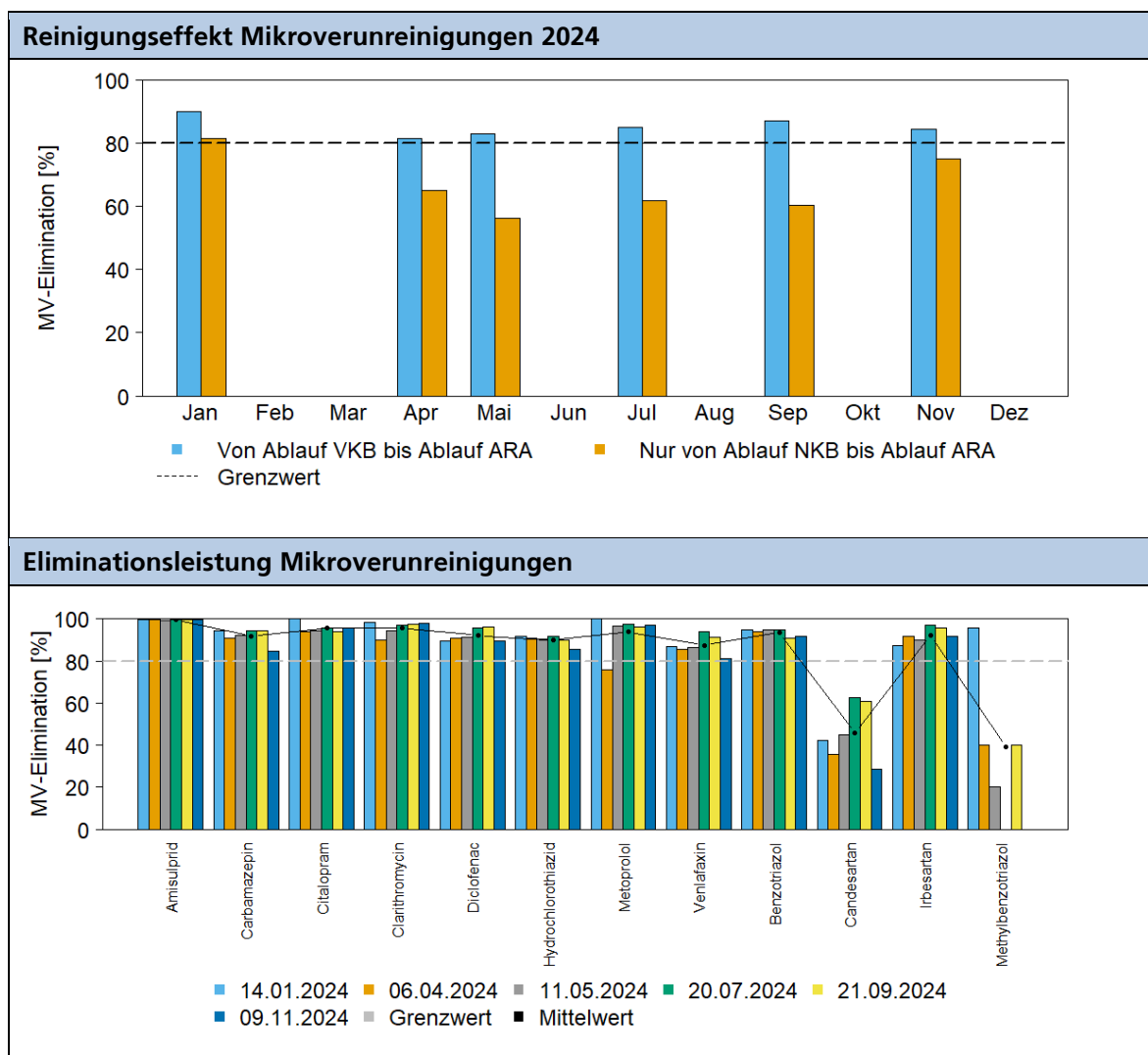
- Falls die Konzentration einer Substanz im Ablauf der ARA kleiner als die Bestimmungsgrenze ist, wird sie für die Berechnung der prozentualen Elimination der Substanz gleich der Bestimmungsgrenze gesetzt.
- Für die Berechnung des Gesamtreinigungseffekts wird die prozentuale Elimination sämtlicher Substanzen der Kategorie 1 und 2 herangezogen, die in einer ausreichenden Konzentration vorliegen. Eine Substanz liegt in einer ausreichenden Konzentration vor, wenn die Konzentration im Zulauf der ARA mindestens das 10-fache der Bestimmungsgrenze der Substanz im Ablauf der ARA beträgt.
- Der Gesamtreinigungseffekt wird als der im Verhältnis 2 zu 1 gewichtete Mittelwert des arithmetischen Mittelwerts aller prozentualen Eliminationen der Substanzen aus Kategorie 1 zum arithmetischen Mittelwert aller prozentualen Eliminationen der Substanzen aus Kategorie 2 berechnet.

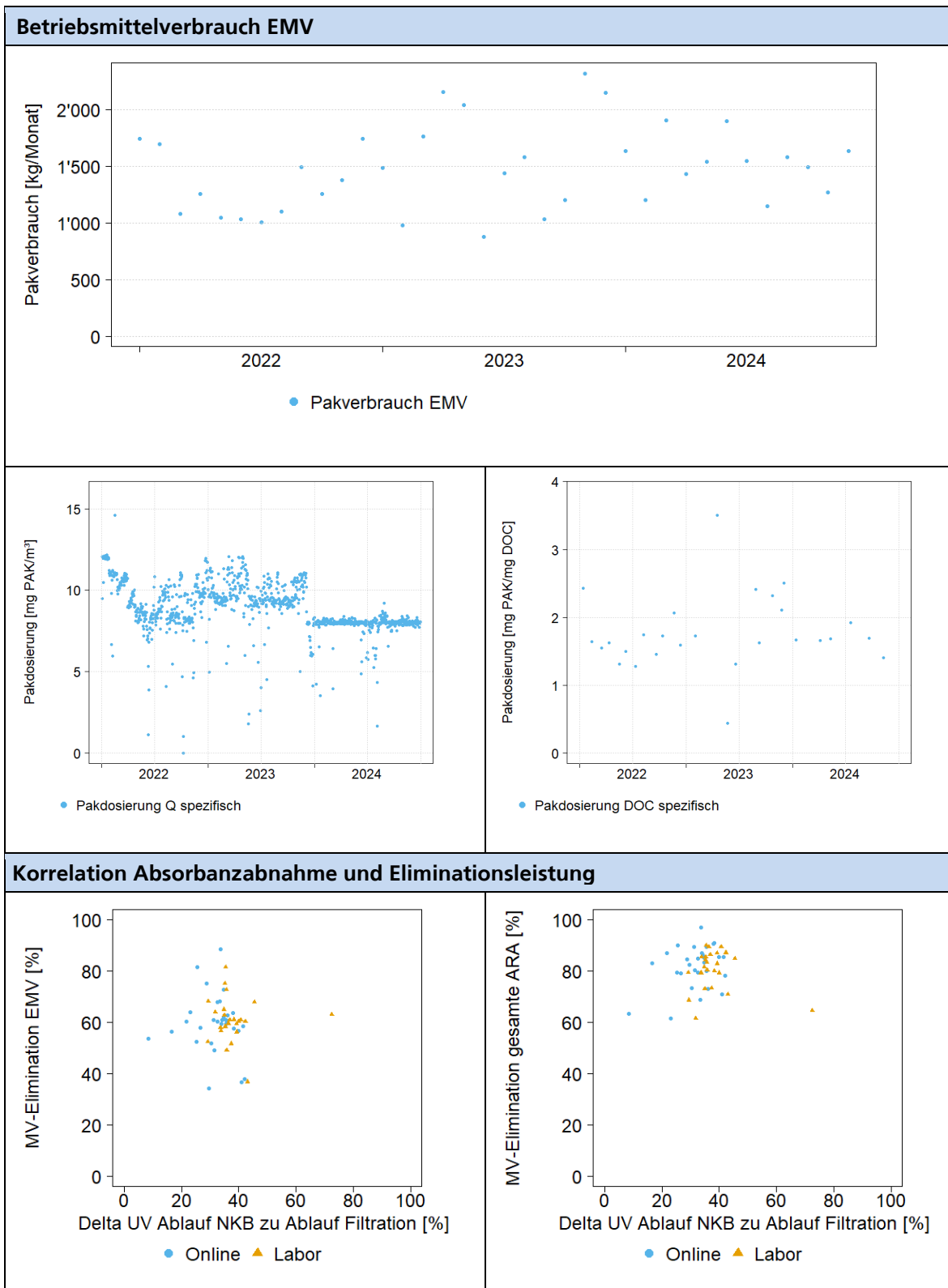
- Die vier Kontrollmessungen des AWEL sind für die Erfüllung der Anforderungen an die Eliminationsleistung relevant.

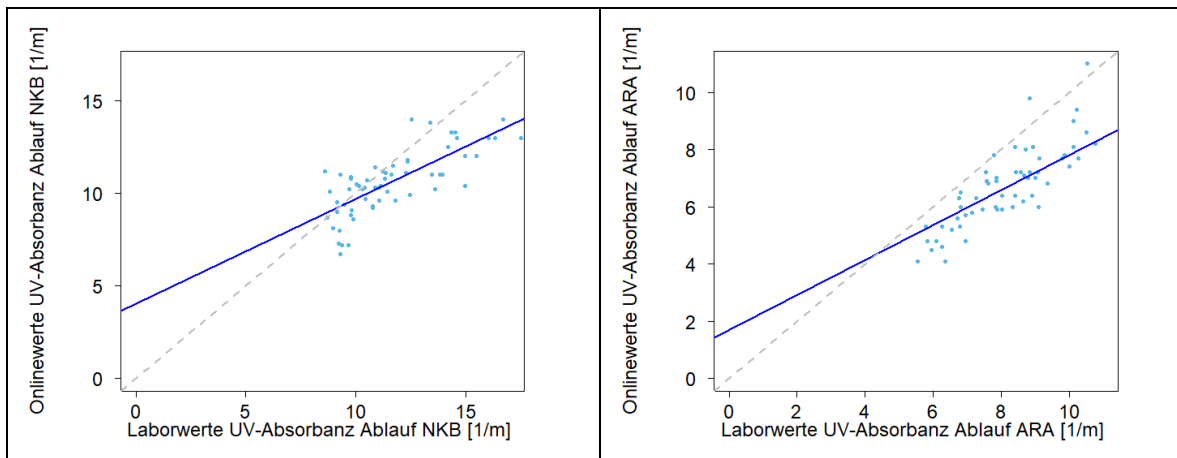
Die massgebende MV-Eliminationsleistung wird von Ablauf VKB bis Ablauf ARA berechnet. Zusätzlich wird nachfolgend auch die Eliminationsleistung der eigentlichen MV-Stufe (Ablauf NKB bis Ablauf ARA) angegeben. Die Substanzen werden in 48-h-Proben gemessen. Dafür werden die beiden 24-h-Proben jeweils im Verhältnis der beiden 24-h-Abwassermengen gemischt.

Die **Anzahl der jährlichen Probenahmen** richtet sich nach der Anlagegrösse: Bei Anlagen unter 50'000 EW sind es mindestens 12 Proben pro Jahr. Ab dem 2. Jahr nach Inbetriebnahme oder Erweiterung der Anlage sind mindestens 6 Proben zu untersuchen, wenn das Abwasser im letzten Jahr die Anforderungen eingehalten hat. Hält das Abwasser in einem Jahr die Anforderung nicht ein, sind im folgenden Jahr wieder mindestens 12 Proben zu untersuchen. Die Anzahl der zulässigen Abweichungen richtet sich nach der Anzahl der jährlichen Probenahmen. Bei 16 (12 + 4 Kontrollmessungen) Proben sind maximal zwei Abweichungen zulässig, bei 6 Proben eine.

4.7.2 Auswertung







Analyse

6-1 Reinigungseffekt und Eliminationsleistung Mikroverunreinigungen

In diesem Jahr wurden 6 Messungen vom ARA Personal und 4 Messungen vom AWEL durchgeführt. Der geforderte **Reinigungseffekt** von 80% über die gesamte ARA ist 2024 wird in den 6 Proben vom Betrieb erreicht resp. übertroffen und liegt im Mittelwert bei **85%**. Der geforderte Reinigungseffekt wurde auch bei den Proben vom AWEL eingehalten.

Die Eliminationsleistung über die gesamte ARA ist 2024 bei allen beprobten Mikroverunreinigungen hoch (> 85%). Einzig Candesartan (46 %) und Methylbenzotriazol (39%) erreichen keine hohe Eliminationsleistungen. Im Jahr 2024 konnte eine mittlere Elimination von Diclofenac von 92% erreicht werden. Die Elimination ist höher als dies von einer Anlage mit PAK erwartet wird. Es kann dennoch sein, dass der Diclofenac-Grenzwert im Gossauerbach aufgrund der geringen Verdünnung nicht immer eingehalten werden kann. Das AWEL fordert hier aber keine Anpassungen.

Ab dem Jahr 2023 wurde die PAK-Dosierung im Dezember auf konstant 8 mg/L eingestellt, da eine Q-proportionale Dosierung zu hohen Dosierungen bei Regenwetter führte. Die konstante PAK-Dosierung wurde über das gesamte Jahr 2024 beibehalten. Der vom VSA empfohlene PAK-Rückhalt von > 95% konnte eingehalten werden.

6-3 Betriebsmittelverbrauch

Der PAK-Verbrauch liegt bei 2024 **18'300 kg PAK/a** was etwas tiefer ist im Vergleich zum Vorjahr 2023 mit 19'000 kg PAK/a. Der Rückgang ist darauf zurückzuführen, dass im Dezember 2023 die Q-proportionale Dosierung auf eine konstante PAK-Dosierung umgestellt wurde. Aufgrund der höheren Abwassermengen im Jahr 2024 ist der Gesamtverbrauch jedoch weniger stark gesunken als erwartet. Allgemein liegt der PAK-Verbrauch schon seit Inbetriebnahme deutlich unter dem prognostizierten Verbrauch von rund 27'000 kg PAK/a. Es wird die Aktivkohle pharmA-Clean verwendet.

6-4 Korrelation Absorbanzabnahme und Eliminationsleistung

Die aus den Labormessungen berechnete Absorbanzabnahme korreliert mit der Elimination der Mikroverunreinigungen. Bei einer Absorbanzabnahme von >35% wird eine Elimination über die ganze ARA von rund 80% erreicht. Die Absorbanzabnahme ist für den Betrieb ein wichtiger Indikator für die PAK-Dosierung. Labormessungen der Elimination erfolgen nur ca. einmal pro Monat.

6-5 Qualität der Absorbanzmessung

Es gibt zwischen beiden Onlinemessungen der UV-Absorbanz und den Labormessungen einen Offset von rund 27% (+/- 8%) im Ablauf NKB und 35% (+/- 11%) im Ablauf der Filtration. Da die Absorbanzmessung lediglich als qualitativer Indikator für die Reinigungsleistung und nicht zur Regelung verwendet wird, sind keine Massnahmen notwendig.



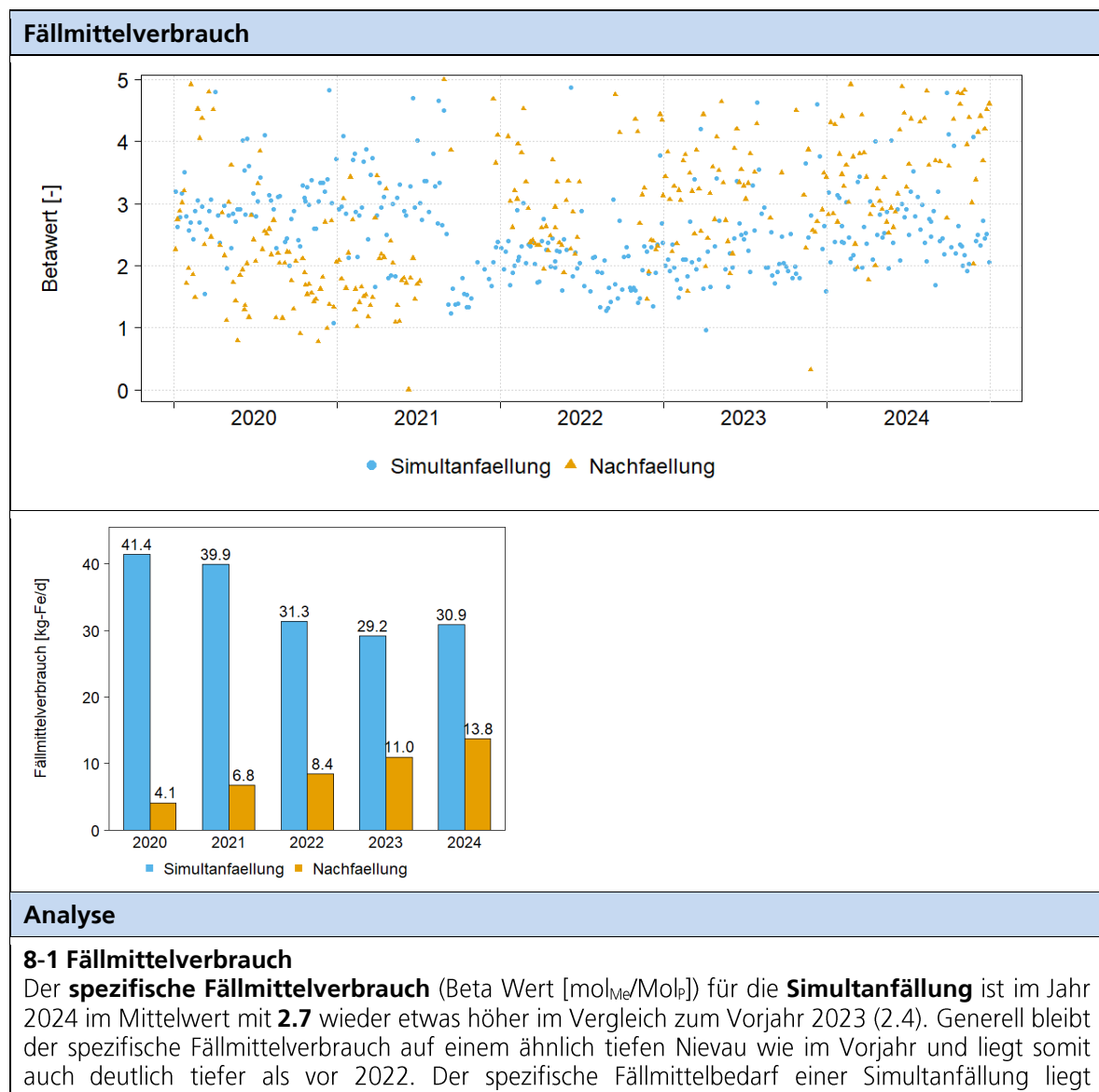
4.8 Phosphor Fällung

4.8.1 Methode

Um den Fällmittel-Verbrauch zu bewerten, wird der sogenannte Beta-Wert verwendet. Der Beta-Wert beschreibt das Verhältnis zwischen den dosierten Metallionen und dem tatsächlich gefällten Phosphor. Eine exakte Berechnung setzt voraus, dass die CSB- und Phosphorfracht im Zulauf zur biologischen Stufe bekannt ist. Der gefällte Phosphor ergibt sich aus der Differenz der Phosphor-Fracht im Ablauf der Vorklärung und der Summe aus der Phosphor-Fracht im Ablauf der Nachklärung sowie der, in der Biomasse inkorporierten Phosphor-Fracht. Letztere wird mit einem festen Wert von $iP = 0.0075 \text{ g P/g CSB}_{\text{Ablauf VKB}}$ angenommen

Als Fällmittel wurde **Tri-Fer 12.5 Fe** das ganze Jahr verwendet. Dies ist eine Eisenchlorid-Sulfat-Lösung mit einem Eisengehalt von ungefähr 187 g Fe/l und einer Dichte von 1.52 kg/l.

4.8.2 Auswertung



typischerweise bei ca. 1.1-1.5 mol_{Me}/mol_P. Der **spezifische Fällmittelverbrauch** für die **Nachfällung** ist im Jahr 2024 mit **3.6** leicht höher als im Vorjahr 2023 (3.2).

Die Fällmitteldosierung wird laufend optimiert. Aufgrund der Niederschlagsmengen im Jahr 2024 musste die Dosierung im Abgleich mit den gemessenen Ablaufwerten erhöht werden. Deshalb ist der absolute Verbrauch geringfügig höher als im Vorjahr. Dafür sind die Phosphorkonzentrationen im Ablauf nochmals deutlich tiefer als im Vorjahr. Der Zielwert von 0.1 g P/l wird im Jahresmittel erreicht, was einen wichtigen Beitrag zum Schutze des Greifensees leistet.

Im Vergleich zu früheren Jahren (vor der Inbetriebnahme der EMV-Stufe) wird weniger Fällmittel in die Biologie und mehr in die Filtration dosiert. Die Einsparungen sind der stetigen Optimierung der Fällmitteldosierung durch das ARA Personal zu verdanken.

4.9 Faulung

4.9.1 Methode

Zur Berechnung der Aufenthaltszeit im Faulraum wurde das Volumen (600 m³) durch die Frischschlammmenge geteilt.

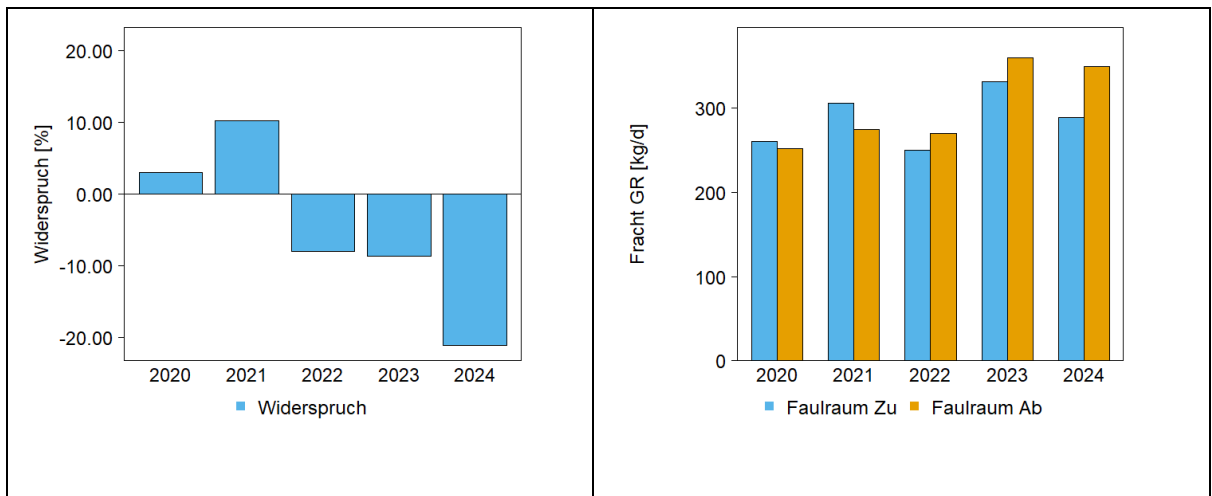
Für die Berechnung der spezifischen Werte wurden die EW berechnet aus den 85%-CSB-Frachten im Ablauf VKB verwendet.

Der Abbau der organischen Fracht (oTR) wird anhand der Jahresfrachten berechnet. Dabei werden die aufsummierte Jahresmenge (in m³) sowie der Jahresmittelwert für Trocken- und Glühverlust verwendet.

4.9.2 Auswertung

Faulzeit und Gasproduktion							
Parameter	Einheit	2020	2021	2022	2023	2024	SOLL
Schlammmanfall							
Mittlerer Frischschlammmanfall	m ³ /d	26.9	28.6	32.2	25.9	24.4	-
	kg-TR/d	1070	1095	1113	1298	1183	-
	g/EW*d	-*	-*	76	96	80	60 - 80
Trockensubstanz (TR) FRS	%	3.8	3.8	4.3	5.0	4.5	Ca. 4
Glühverlust (GV) FRS	%	76	75	78	75	76	
Faulung							
Abbau organischer TR	%	58	57	47	58	54	46-51
Gasproduktion							
Total Faulturm + Stapel	(N)m ³ /d	467	411	474	489	456**	-
Stapel (abgedeckt)	Nm ³ /d					37	-
Anteil Gasanfall Stapel	%	-	-	-		8.1	-
Mittlerer Methangehalt Stapel	%	-	-	-	-	62%	-
* Aufgrund verfälschter Frachten im Ablauf VKB kann dieser Wert nicht verlässlich berechnet werden							
** Seit November 2024 wird die Gasproduktion in Nm ³ gemessen (tiefere Werte)							





Analyse

9-1 Frischschlammeigenschaften

Im Jahr 2024 ist die **Menge** an Frischschlamm mit **24.4 m³/d** im Mittel ungefähr ähnlich hoch wie im Vorjahr 2023 (25.9 m³/d). Der **mittlere TR-Gehalt** im Frischschlamm ist mit **4.5 %** tiefer als im Jahr 2023 (5.3%) und liegt wieder im Bereich der Jahre 2020 – 2022. Dasselbe gilt für die organische Fracht (oTR), die mit 895 kg oTS/d auch tiefer liegt wie im Jahr zuvor (969 kg oTS/d).

9-2 Faulzeit

Dank des hohen TR-Gehalts im FRS kann die erforderliche Faulzeit von rund 20 Tagen eingehalten werden. Die Schwankungen in der Faulzeit lassen sich durch folgende Ereignisse erklären:

- Im September wurde die Vorklärung entleert. Nach der Entleerung wurde für einige Tage kein Schlamm abgezogen, bis sich das Schlammbett wieder aufgebaut hatte.
- Ausserdem wurden die Belüfterplatten in den Biologiebecken ersetzt. Deshalb wurde zeitweise weniger ÜSS aus der Biologie abgezogen.

9-3 Gasproduktion

Die **spezifische Gasproduktion** [l/(EW*d)] liegt im Jahr 2024 mit **37.0 l/(EW*d)** etwa gleich hoch wie im Vorjahr 2023 (36.2 l/(EW*d)). Im Mittel werden im Jahr 2024 rund 456 m³/d Klärgas produziert. Im Vergleich zum Jahr 2023 (489 m³/d) ist das etwas weniger, was vermutlich auf die geringere CSB-Belastung zurückzuführen ist. Seit November 2024 werden die Gasmengen bei den Verbrauchern in Nm³ gemessen, weshalb ein etwas tieferer Wert resultiert.

Der mittlere **Methan-Gehalt** im Klärgas aus dem abgedeckten Stapel wird seit Ende 2023 gemessen und beträgt im Jahr 2024 **62.2%**. Der Anteil der Gasproduktion aus dem Stapel beträgt ca. 8.1% an der gesamten Gasproduktion.

9-4 Glührückstand-Bilanz

Die Bilanz des Glührückstands im Frisch- und Faulschlamm zeigt im Jahr 2024 zu viel Fracht im Zulauf zur Schlammmentwässerung. Der Widerspruch liegt dementsprechend bei -21%, was ausserhalb der plausiblen Grenzen von +/- 15% liegt. Aktuell werden diese Abweichung auf die unregelmässige Bewirtschaftung in der Schlammbehandlung zurückgeführt. Es bestehen keine Hinweise auf fehlerhafte Messwerte bei Trockenrückstand, Glührückstand oder Schlamm-Durchfluss. Die Bilanz wird in den Folgejahren weiterhin beobachtet – insbesondere unter stabileren Betriebsbedingungen –, um zu prüfen, ob sich die Werte dann innerhalb des plausiblen Bereichs bewegen.

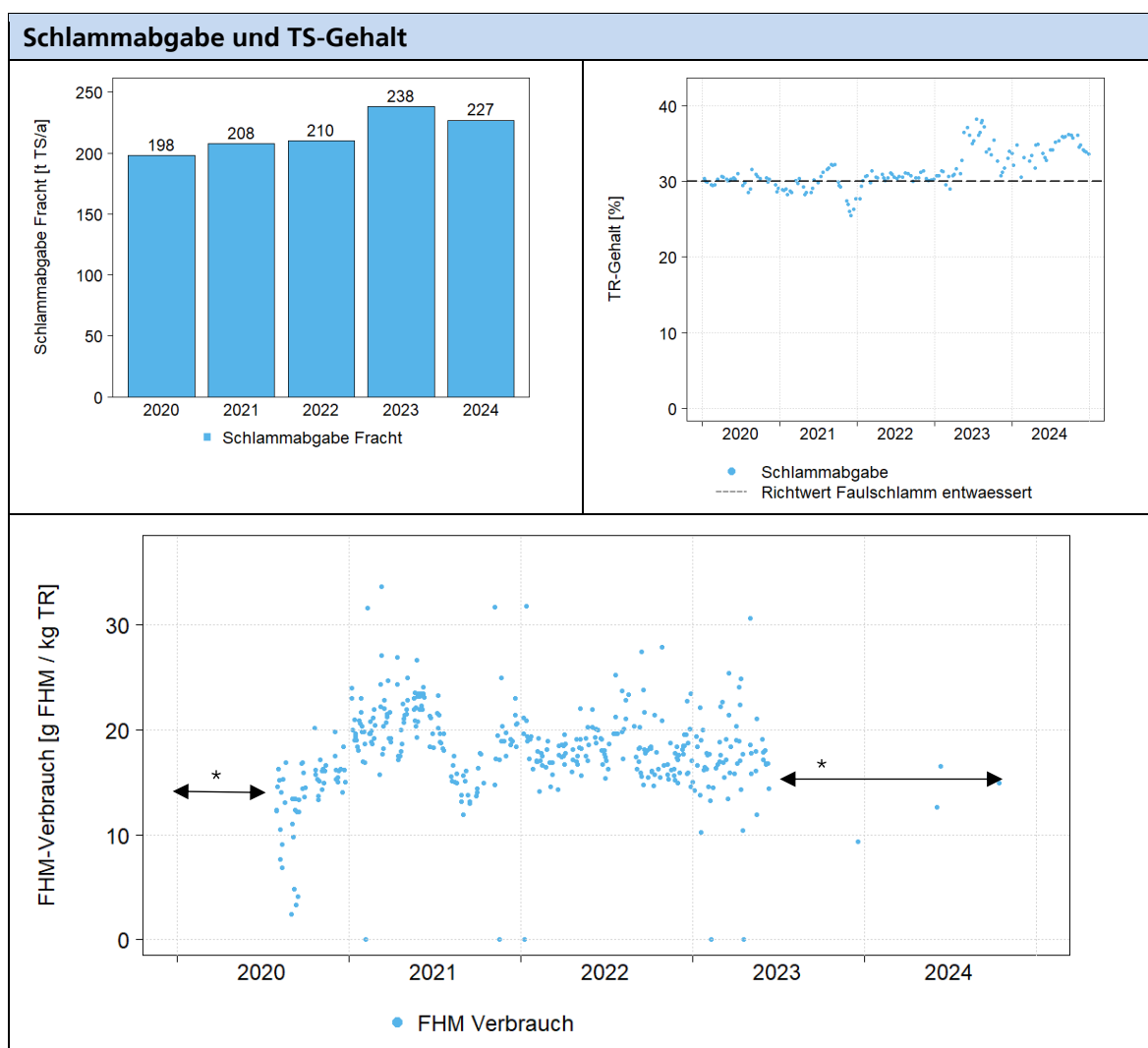
4.10 Entwässerung

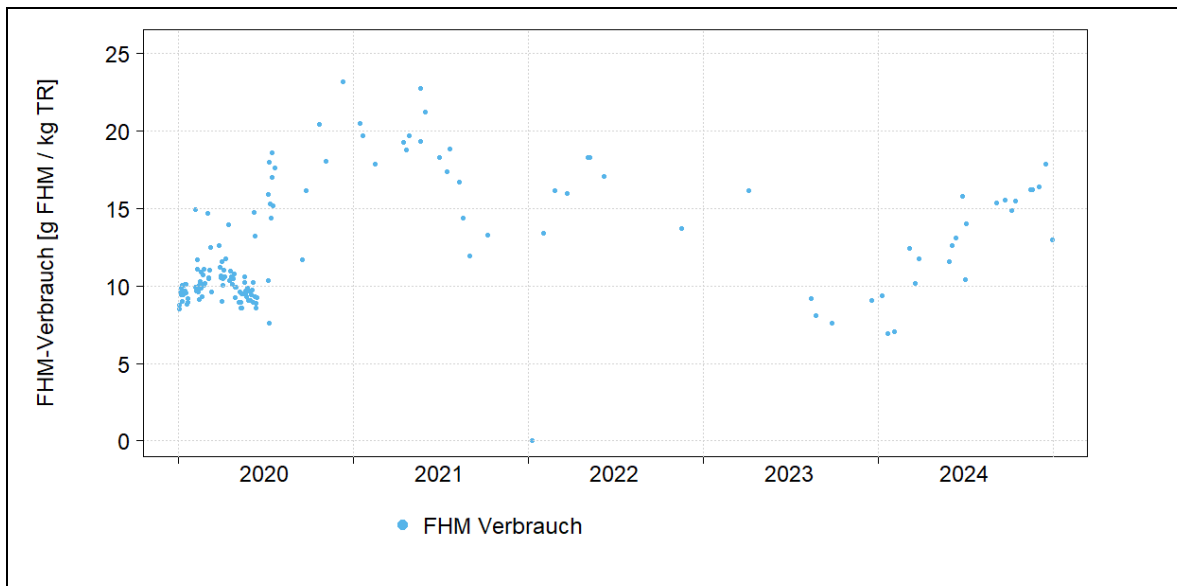
4.10.1 Methode

Von den TR-Gehalten des Frischschlammes, des Faulschlammes sowie des entwässerten Faulschlammes werden die Mittelwerte der einzelnen Jahre berechnet. Für die Auswertungen im Betriebsjahr werden die Labormessungen vom TR Faulschlamm verwendet, da die Online-Messung nicht in Betrieb war.

Der Fracht spezifische Flockungshilfsmittelverbrauch (FHM) bezieht sich auf die Wirksubstanz.

4.10.2 Auswertung





**Online TR-Messung im Faulschlamm nicht aktiv.*

Analyse

10-1 Schlammabgabe

Die TR-Fracht der Schlammabgabe beträgt im Jahr 2024 ungefähr 227 t, was ungefähr gleich viel ist wie im Vorjahr (238 t). Die Schlammabgabe ist höher, obwohl der TR-Gehalt im 2024 deutlich über 30% lag.

10-2 TS-Gehalt Faulschlamm

Der Garantiewert der SEA beträgt 30%. Im Betriebsjahr 2024 wird der Garantiewert mit 34.3% deutlich überschritten.

10-3 FHM-Verbrauch

Im Jahr 2024 liegt der Verbrauch im Mittel bei **13 g FHM /kg TR**, was unter dem Garantiewert für den FHM-Bedarf liegt bei 15 g/kgTR (bei GV 57%). Im Jahresverlauf ist jedoch ein kontinuierlicher Anstieg des spezifischen FHM-Verbrauchs erkennbar. Ursache hierfür ist die ungenaue Online-Messung des Trockenrückstands, die tendenziell zu hohe Werte anzeigt und dadurch zu einer zu niedrigen FHM-Dosierung führt. Zur Kalibrierung der Online-Messung wurden daher mehrere Laboranalysen durchgeführt. Infolgedessen nahm der spezifische Verbrauch wieder zu. Der Gesamtverbrauch an FHM lag im Jahr 2024 bei 3'308 kg und damit auf ähnlichem Niveau wie im Vorjahr (3'377 kg).

4.11 Energie

4.11.1 Methode

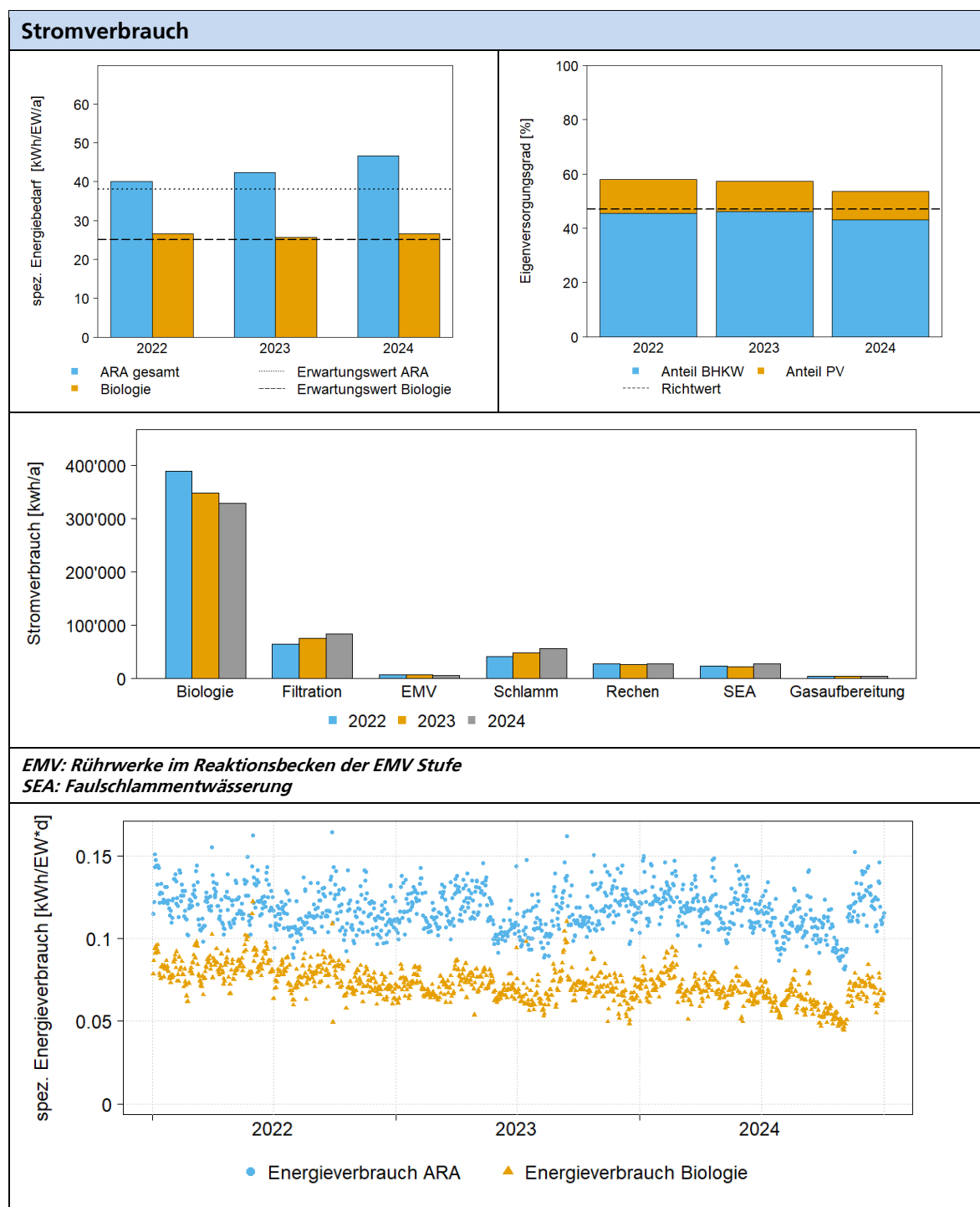
Die folgenden Berechnungen wurden für die Betriebsjahre 2022 bis 2024 erstellt, da zuvor die Datenerfassung des Gesamtstromverbrauchs falsch war. Im Jahr 2020 hat das AWEL Energieanalysen für alle Kläranlagen gemacht. Diese Resultate werden auch erwähnt.

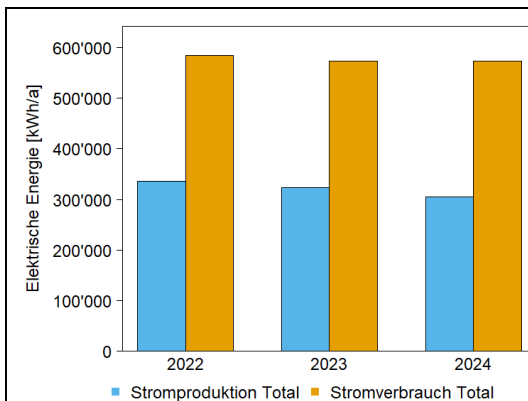
Die **einwohnerspezifischen Energiewerte** wurden mit den mittleren CSB-Einwohnerwerten berechnet und mit Richtwerten verglichen. Die Richtwerte spezifischer Stromverbrauch ARA und Biologie wurden angepasst, da die Anlage eine Filtration besitzt.

Die PV-Anlage (70 kW) wurde am 1.4.2020 in Betrieb genommen. Die berechneten Energieverbräuche und Kennwerte werden mit Angaben aus dem Handbuch «Energie in ARA» vom VSA verglichen.

Der **Wirkungsgrad des BHKW (45 kW_{el})** wird unter Annahme eines durchschnittlichen Methangehalts von 62.2% (2024) im Klärgas und einem unteren Heizwert für Methan von 9.968 kWh/m³ berechnet. Zudem wird der Gasverbrauch im BHKW von m³ auf Nm³ umgerechnet unter den Annahmen, dass die Temperatur vom Betriebsgas = 15°C mit einer relativen Feuchte von 0% ist, bei einer Höhe von 400 m ü. M. für die ARA Gossau.

4.11.2 Auswertung





Analyse

11-1 Spezifische Stromverbräuche

Der Stromverbrauch ist im **Jahr 2024** mit **574 MWh/a** praktisch identisch zum Vorjahr (575 MWh/a). Da die beobachtete CSB-Belastung im Jahr 2024 etwas tiefer ist als im Vorjahr ist der mittlere **Elektrizitätsverbrauch der ARA** mit **46.6 kWh/EW*a** höher als im Jahr zuvor und über dem vorgeschlagenen Richtwert von 38 kWh/EW*a. In der kantonalen Erhebung im Jahr 2020 lag der Stromverbrauch mit 39 kWh/EW*a noch im Median aller Anlagen im Kanton Zürich (40 kWh/EW*a).

Die **Biologie** hat einen mittleren spezifischen Elektrizitätsverbrauch von **26.7 kWh/EW*a**, was etwas über dem Richtwert liegt (25 kWh/EW*a). Im Vergleich zum Vorjahr 2023 ist der Stromverbrauch (kWh/d) der Biologie aber weiter von 348 MWh/a auf 328 MWh/a gesunken. Der Stromverbrauch in der Biologie sinkt ab Mitte September 2024 kontinuierlich und steigt im November wieder sprunghaft an. Die kontinuierliche Abnahme des Verbrauchs hängt mit dem Ersatz der Belüfterplatten und der Absenkung der Belebtschlammkonzentration im Sommer zusammen. Ein Wiederanstieg wird bei der Umstellung der Biologie vom Sommer- auf den Winterbetrieb (Belüftung der Zone R2) und der Erhöhung der Belebtschlammkonzentration zwar erwartet, erklärt aber den sprunghaften Anstieg nicht. Im August 2024 wurden die Belüfterplatten der Zonen 2-4 gewechselt. Die Belüfterplatten der Zone 5 wurden ein Jahr vorher ersetzt. Im Betrieb sinkt die Permeabilität wieder, weshalb diese im Vergleich zu den neuen Platten in den Zonen 2-4 tiefer ist. Dadurch reicht der Druck in der Luftleitung zur Versorgung der Zone 5 nicht mehr aus. Zur Erhöhung des Drucks werden die Luftleitungen eingestaut, was sich auch im sprunghaften Anstieg des Stromverbrauchs niederschlägt. Sind die Platten in den Zonen 2-4 etwas länger in Betrieb, wird sich dieser Effekt vermutlich wieder ausgleichen.

In der kantonalen Erhebung im Jahr 2020 lag der mittlere spezifische Stromverbrauch der Biologie mit 19 kWh/EW*a noch im Median aller Anlagen im Kanton Zürich (20 kWh/EW*a).

11-2 Energieproduktion

Der **Elektrizität-Eigenversorgungsgrad** liegt bei **53.7%**, wobei **10.6%** von der **PVA** geleistet werden. Gesamthaft wurde das Potential der PVA auf dem Betriebsgebäude und dem Lager Ost auf 48'500 kWh/a geschätzt. Im Jahr 2024 konnten **rund 58'700 kWh produziert** (2023 rund 71'800 kWh) werden. Die Eigenversorgung hat sich nicht geändert im Vergleich zum Vorjahr und liegt über dem Richtwert von 47%. Aufgrund des guten Eigenversorgungsgrads wurde vorerst auf eine Erweiterung der Photovoltaik-Anlage verzichtet, da rund die Hälfte des zusätzlich produzierten Stroms rückgespeist werden müsste. Im Jahr 2020 und auch im betrachteten Betriebsjahr 2024 lag der Eigenversorgungsgrad mit 53% deutlich über dem Median aller Anlagen im Kanton Zürich (38%).

Das **BHKW** erreichte einen elektrischen Wirkungsgrad von **27%** (Herstellerangaben bei Volllast: 33%).

Rund 5% des Klärgases wurden über die **Fackel** vernichtet und rund 2% wurden in der **Gasheizung** zur Wärmeproduktion genutzt. Die hohen Anteile sind eine Ausnahme und des Ersatzes des BHKWs im Oktober geschuldet (ca. 2 Wochen Betriebsunterbruch).

4.11.3 Massnahmen

Massnahme	Priorität
Ersatz BHKW Das BHKW wurde Ende Oktober 2024 ersetzt. Der elektrische Wirkungsgrad ist nach dem Ersatz zu beurteilen.	
Stromverbrauch Biologie Der erforderliche Luftdruck wird periodisch überprüft, bis das Einstauen in der Luftleitung nicht mehr notwendig ist.	
Optimierung der Gasverwertung durch angepasste Faulturmbeschickung Im Winter 2024/2025 wurde eine erhöhte Gasproduktion beobachtet, für welche noch keine Erklärung gefunden wurde. Es ist auch unklar, ob dies ein temporäres Phänomen ist. Die Gasverwertung stösst aufgrund der hohen Gasproduktion teilweise an ihre Grenzen. Eine automatisierte Optimierung der Faulturmbeschickung in Abhängigkeit des Gasmeterfüllstands soll geprüft werden.	

5 Betriebliche Aspekte

5.1 Schulungs- / Ausbildungsstand

Der Stand der Arbeitssicherheit ist sehr gut. Das ARA-Personal kennt und befolgt die für sie relevanten Sicherheitsregeln.

Im Jahr 2024 hat das Betriebspersonal folgende Schulungs-/Weiterbildungskurse belegt:

David Schneider (seit 1. Juli 2023):

- Ausbildungsstand: Klärwerkfachmann BBT
- Weiterbildungen / Tagungen: - VSA W-Kurs

Reto Hasler (seit 1. Juli 2022):

- Ausbildungsstand: Klärwerkfachmann BBT
- Weiterbildungen / Tagungen: - keine Weiterbildungen

Peter Beer (seit 1. Juni 2022)

- Ausbildungsstand: Klärwärter VSA
- Weiterbildungen / Tagungen: - Kurs G1 und G2

Remo Achermann (Pikett):

- Ausbildungsstand: Klärwärter VSA
- Weiterbildungen / Tagungen: - interne Schulungen

Der aktuelle Ausbildungsstand des Personals ist sehr gut und aktuell.

5.2 Sitzungstermine

Nr.	Datum	Zeit	Thema / Projekte
1	27.02.2024	17.15	Betrieb: Unterhalt, Anschaffungen Geschäftsbericht 2023: Auswertung Übersicht und Geschäftsbericht Abnahme Jahresrechnung 2023 Werterhaltung 2021/22: Bauabrechnung Kapazitätssteigerung Biologie und Schlamm Entwässerungssystem Koordinationsstelle Netz, Datenbewirtschaftungskonzept und Gewässeruntersuchung Projekt Regionale Abwasserreinigung Greifensee 2050 Werterhalt 2024, Projektierung Gas- und Wärmeanlagen Personelles
2	06.06.2024	17.15	Betrieb: Unterhalt, Anschaffungen Budget 2025 / Finanz- und Aufgabenplan Kapazitätssteigerung Biologie, Modellierung Entwässerungssystem Koordinationsstelle Netz, Info Stand Projekt Projekt Regionale Abwasserreinigung Greifensee 2050 Massnahmen 2023/24, Belagssanierung Info Stand Projekt Werterhalt 2024, Projektierung Gas- und Wärmeanlagen Personelles,
3	26.09.2024	17.15	Betrieb: Unterhalt, Anschaffungen Kostenteiler Kapazitätssteigerung Biologie, Terminprogramm und Zyklonkauf Entwässerungssystem Koordinationsstelle Netz, Info Stand Projekt Projekt Regionale Abwasserreinigung Greifensee 2050 Massnahmen 2023: Belagssanierungen Info Stand Projekt Werterhalt 2024, Projektierung Gas- und Wärmeanlagen, Info Stand Projekt Erweiterung Photovoltaikanlage, Potentialabschätzung für Erweiterung PV-Anlage im 2025
4	28.11.2024	17.15	Info Cyber-Security Betrieb: Unterhalt, Anschaffungen Kapazitätssteigerung Biologie, Info Stand Projekt Entwässerungssystem Koordinationsstelle Netz, Info Stand Projekt Projekt Regionale Abwasserreinigung Greifensee 2050 Werterhalt 2024, Projektierung Gas- und Wärmeanlagen, Info Stand Projekt Erweiterung Photovoltaikanlage, Entscheid Ja/Nein Personelles,

6 Massnahmen

6.1 Erfolgte Massnahmen 2024

Der Berater hat zusammen mit dem Betrieb und dem Vorstand folgende Arbeiten 2024 erfolgreich durchgeführt:

- Abschluss Stapelabdeckung
- Ersatz Belüfterplatten
- Realisierung Belagssanierungen (2. Etappe)
- Detailplanung und Realisierung Gas-/Wärmeanlagen (u.A. BHKW, Schlammwärmetauscher)
- Erweitertes Vorprojekt Kapazitätssteigerung Biologie
- Koordination Entwässerungsplanung, V-GEP (Abschluss im 2025)

6.2 Betriebsoptimierungen 2025

Es bestehen folgende Optimierungspotenziale für das Jahr 2025:

Massnahmen	Priorität
Erhebung Entlastungskennzahlen Netz Im Zusammenhang mit der VGEP-Bearbeitung werden anhand der verfügbaren Mess- und Betriebsdaten (Entlastungszahlen, Trockenwetterabfluss) der Aussenbauwerke das Langzeitmodell validiert und die Fremdwassersituation analysiert. Alle grösseren Bauwerke in der Gemeinde Gossau (FB/PW Ferch, RUB/PW Leerüti, PW Riet) sind bereits an das PLS der ARA angeschlossen. Das RUB Berghof wird demnächst ans PLS angeschlossen. Der Anschluss des RUB Büel (Gemeinde Grüningen) wird noch eine Weile dauern (Erstausrüstung erfolgt über die Gemeinde mit einem anderen Ingenieur Büro. Eine Umsetzung könnte bis Ende 2026 dauern. In der Gemeinde Grüningen soll der Anschluss des RUB Büel an das PLS angestrebt werden. Durch diese erarbeiteten Grundlagen können zukünftig die Entlastungszahlen im ARA-Einzugsgebiet jährlich erfasst und ausgewertet werden. Eine Offerte wird im Jahr 2025 zusammengestellt und die Umsetzung für das Jahr 2026 geplant.	●
Beobachtung biochemische Belastung Da die Zuflussfrachten die Dimensionierungsbelastung übersteigen, müssen die biochemischen Belastungswerte und die ARA-Ablaufwerte weiterhin beobachtet und in den kommenden Jahren Massnahmen zur Kapazitätssteigerung Biologie und Faulung realisiert werden. Dies wurde im Pilotversuch mit dem InDense®-Verfahren bis Mai 2023 getestet. Die Detailplanung und Realisierung des InDense®-Verfahrens muss in den kommenden Jahren erfolgen.	●
Probenahme Rohabwasser Heute werden die Schmutzstoffparameter im Ablauf der Vorklärung gemessen. Forderungen an die Reinigungsleistung (z. B. Elimination MV, Stickstoffelimination) beziehen sich immer auf die gesamte ARA. Deshalb muss auch das Rohabwasser beprobt werden. Ein Probenehmer im Zulauf wurde installiert und die Auswertung erfolgt erstmals für das Jahr 2024.	●
Stromverbrauch Biologie Der erforderliche Luftdruck wird periodisch überprüft, bis das Einstauen in der Luftleitung nicht mehr notwendig ist.	●
Optimierung der Gasverwertung durch angepasste Faulturmbeschickung Im Winter 2024/2025 wurde eine erhöhte Gasproduktion beobachtet, für welche noch keine Erklärung gefunden wurde. Es ist auch unklar, ob dies ein temporäres Phänomen	●

ist. Die Gasverwertung stösst aufgrund der hohen Gasproduktion teilweise an ihre Grenzen. Eine automatisierte Optimierung der Faulturmbeschickung in Abhängigkeit des Gasmeterfüllstands soll geprüft werden.	
---	--

6.3 Ausblick Projekte 2025

Zurzeit sind folgende Projekte in Bearbeitung oder geplant:

- Abschluss Projekt Gas- und Wärmeanlagen (BHKW)
- Ersatz Gasspeicher aufgrund Undichtigkeiten
- Bauprojekt Kapazitätssteigerung Biologie
- Vorbereitungen Ersatz SPS Steuerung
- Regionale Abwasserentsorgung Greifensee
- Technische Beratung (laufend bis Ende 2027)
- Werterhaltungsmatrix und Budgetplan aktualisieren
- Koordination Entwässerungsplanung, V-GEP
- Betonuntersuchung Regentlastungsbecken, Rechengebäude, Sandfang
- Anpassung Organisationsform/Statuten
- Koordination Entwässerungsplanung, V-GEP

6.4 Ausblick Projekte 2026-2027

Es sind folgende Projekte geplant:

- Detailplanung und Realisierung Kapazitätssteigerung Biologie
- Ersatz SPS Steuerung
- Planungsarbeiten Kapazitätssteigerung Schlammbehandlung

Zürich, 25. April 2025
dzg/pro

HUNZIKER **BETATECH**

Hunziker Betatech AG
Stockerstrasse 64
8001 Zürich

