



ARA Bassersdorf

Betriebsdatenauswertung 2025

Betriebstagebuch

Objekt Nr. 1184.75
Zürich, 24. März 2026

HUNZIKER **BETATECH**

EINFACH.
MEHR.
IDEEN.

Impressum:

Projektname: BTB ARA Bassersdorf

Teilprojekt:

Erstelldatum:

Letzte Änderung: 24. März 2026

Hunziker Betatech AG
Stockerstrasse 64
8001 Zürich

Tel. 043 344 32 82

E-Mail: zuerich@hunziker-betatech.ch

Verfasserin

Olivia Leu

Korreferentin

Anna Steinegger, Alexandra Fumasoli

Datei:

H:\2 Projekte\1000-\1100-\1184\1184 BTB\2026\1184.75-260324-b-BTB ARA Bassersdorf.docx



Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage	3
2	Ziele	3
3	Abkürzungen	4
4	Analysen der Verfahrensstufen	5
4.1	Hydraulische Belastung Zulauf	5
4.2	Biochemische Belastung Biologie	8
4.3	Biologie	9
4.4	Ablauf ARA	11
4.5	Phosphor Fällung	15
5	Elimination Mikroverunreinigungen	16
5.2	Faulung	20
5.3	Entwässerung	23
5.4	Energie	24
6	Zusammenfassung / Massnahmen 2026	27

1 Ausgangslage

Die ARA Bassersdorf ist aktuell auf 28'000 EW und auf einen maximalen Zufluss von 250 l/s ausgelegt (siehe Tabelle 1-1).

Mit der kantonalen Baubewilligung BVV 15-2005 wird die Einleitung des Abwassers in den Altbach bis 31. Dezember 2041 genehmigt. Mit dem Altbach als Vorfluter sind verschärfte gesetzlich geforderte Ablaufwerte gemäss Tabelle 1-2 einzuhalten.

Tabelle 1-1: Dimensionierungsgrundlagen und weitere Angaben zur ARA Bassersdorf.

Dimensionierungsgrundlagen	
Einwohnerwerte	28'000 EW
Trockenwetterzufluss	125 l/s
Max. Zufluss ARA	250 l/s 265 l/s (inkl. Rückflüsse)
Vorfluter	Altbach

Tabelle 1-2: Gesetzliche Ablaufwerte für die ARA Bassersdorf.

Parameter		Anforderung (mg/l)	Reinigungsleistung (%)
Chemischer Sauerstoffbedarf	CSB (O ₂)	40	>85
Gesamtstickstoff ¹	N _{tot}	15	>55
Ammonium bei T > 10°C	NH ₄ -N	1.0	>90
Nitrit	NO ₂ -N	0.3	
Gesamtphosphor	P _{tot}	0.8	>80
Ges. ungelöste Stoffe	GUS	5	
Mikroverunreinigungen ²	MV		≥80%

¹Im Jahresmittel einzuhalten

²Gewichtetes arithmetisches Mittel Reinigungsleistung aller 12 Leitsubstanzen

2 Ziele

Mit der Auswertung der Betriebsdaten der ARA Bassersdorf werden folgende Ziele verfolgt:

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

3 Abkürzungen

BB	Belebungsbecken
BHKW	Blockheizkraftwerk
CSB	chemischer Sauerstoffbedarf
Denitrifikation	Umwandlung von $\text{NO}_3\text{-N}$ zu Luftstickstoff N_2
Dim	Dimension, resp. Masseinheit
EW	Einwohnerwert
FAS	Faulschlamm
FRS	Frischschlamm
GUS	gesamte ungelöste Stoffe
GV	Glühverlust (=oTS)
SVI	Schlammvolumenindex
$\text{NH}_4\text{-N}$	Ammonium-Stickstoff
Nitrifikation	Umwandlung von Ammonium zu Nitrat
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
SEA	Schlammmentwässerungsanlage
Summe-N	$\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N} + \text{NO}_2\text{-N}$
TS	Trockensubstanz
TR	Trockenrückstand
TW	Trockenwetter
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.

4 Analysen der Verfahrensstufen

In diesem Kapitel werden die einzelnen Verfahren der ARA analysiert. Dazu werden die Betriebsdaten der ARA Bassersdorf für die Jahre 2021 bis 2025 ausgewertet.

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

4.1 Hydraulische Belastung Zulauf

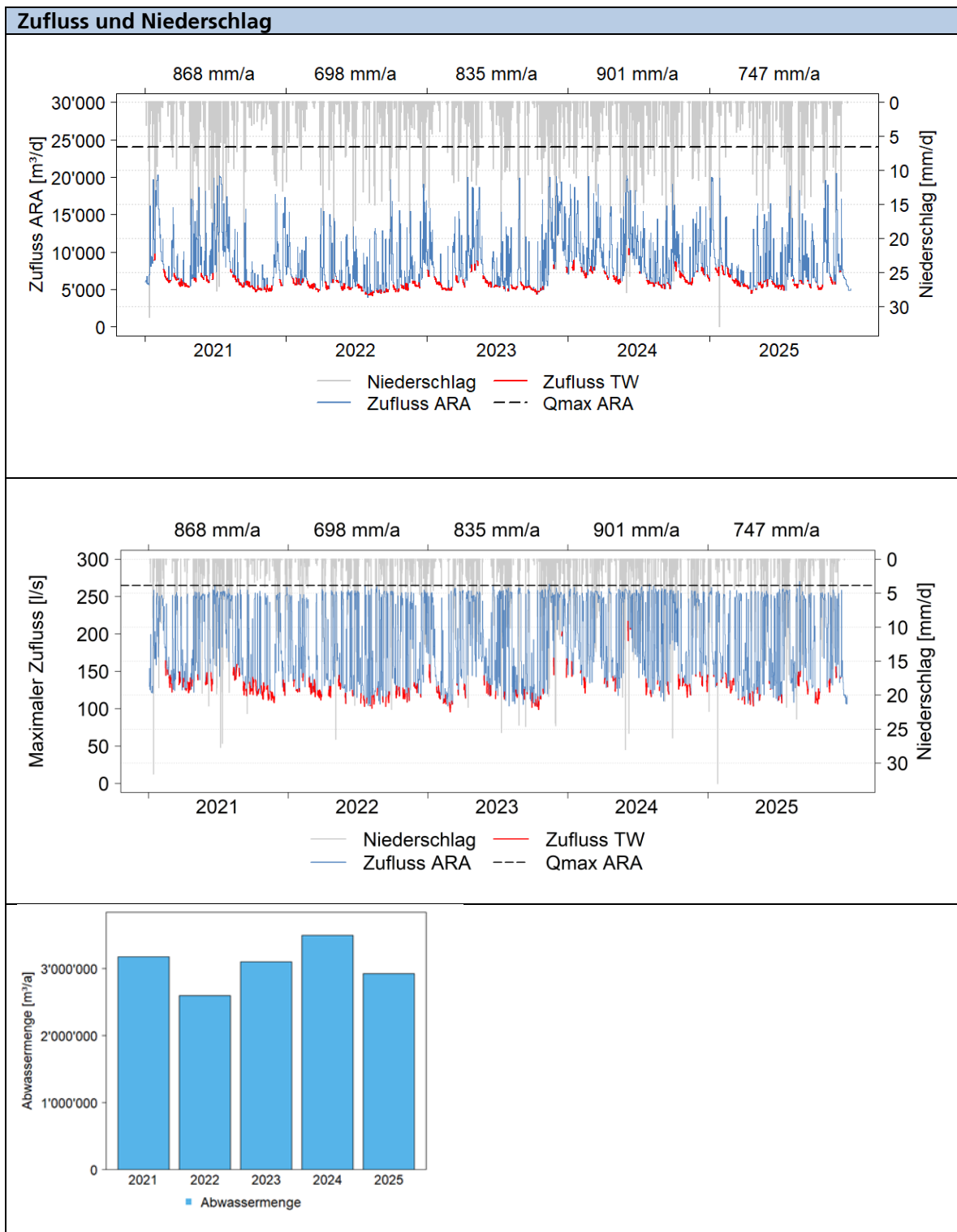
4.1.1 Methode

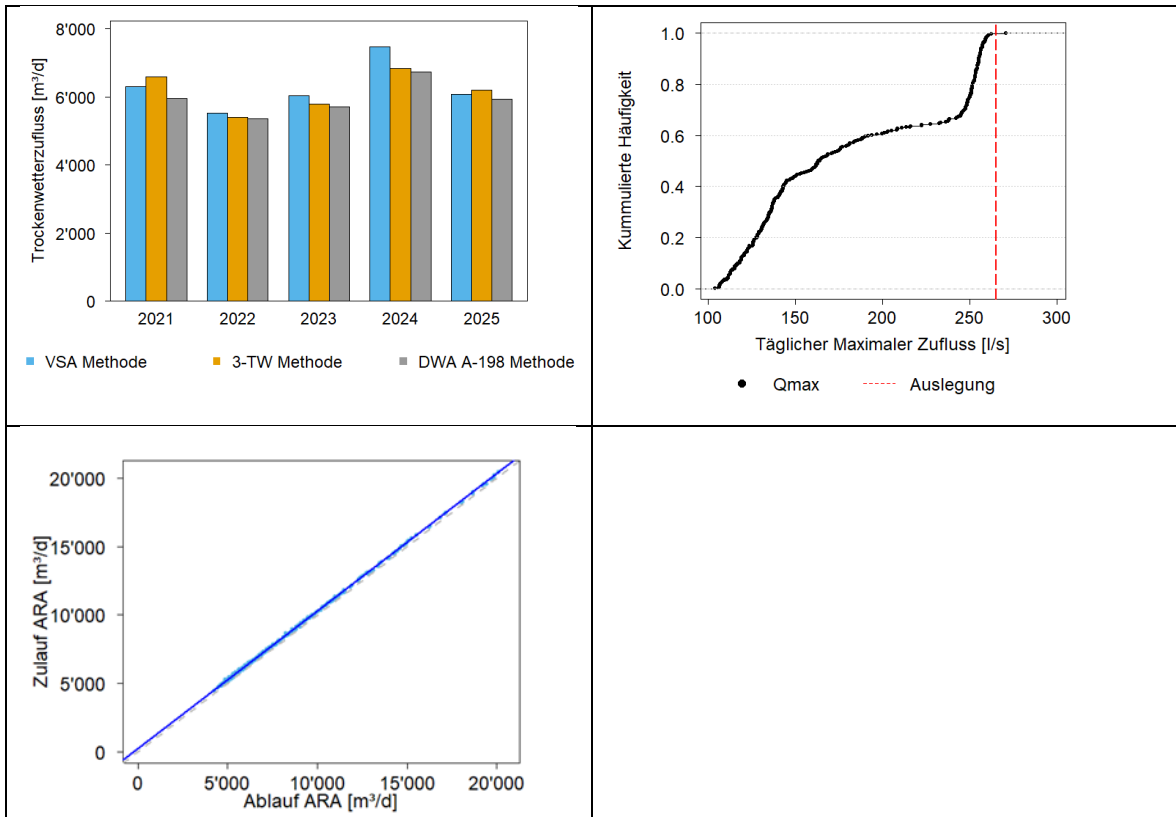
Zur **Bestimmung des Trockenwetters (TW)** wurde die Methode A198 verwendet. Bei dieser Methode wird aus den 10 Tagen vor dem betroffenen Tag, dem Tag selbst sowie den 10 Tagen danach der minimale Wert ermittelt. Liegt der Wert am betroffenen Tag höchstens 20% über diesem minimalen Wert, so gilt der Tag als Trockenwettertag. Die Niederschlagsmessung auf der ARA beeinflusst das Resultat dieser Berechnungen nicht. Zur Validierung wird der Trockenwetterzulauf 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.

Zur Überprüfung der hydraulischen Auslastung der ARA werden die täglichen maximalen Durchflüsse ermittelt und mit der Auslegung verglichen. Die **hydraulische Auslastung** wird als Verhältnis des doppelten 85%-Quantils des maximalen Trockenwetter-Zulaufs und der Auslegung der ARA (265 l/s) berechnet.

Für die Berechnungen der hydraulischen und biochemischen Belastung wird die Durchflussmessung im Zulauf zu den Biologiebecken der ARA als **massgebender Zulauf** verwendet. Diese Messung berücksichtigt auch die internen Rückflüsse zur Vorklärung und die Probenahme der Schmutzstoffe erfolgt nach der Vorklärung.

4.1.2 Auswertung





Analyse

1-1 Zufluss, Trockenwetterzufluss und Niederschlag im Jahresverlauf

Die mittlere **Zuflussmenge zum Biologiebecken** lag 2025 bei **7'995 m³/d** und somit rund 1'538 m³/d tiefer als im Vorjahr (9'533 m³/d). Die Niederschlagssumme lag 2025 bei **747 mm** (2024: 901mm), was die tiefere Zuflussmenge erklärt. Das 85%-Quantil des **Trockenwetterzulaufs** lag 2025 bei **6'710 m³/d** (2024: 7'790 m³/d). Die Berechnung des Trockenwetterzulaufs mit den drei Methoden liefert für 2025 konsistente Resultate.

1-2 Maximaler Zulauf

Das 85%-Quantil der maximalen täglichen Trockenwetter-Zuläufe beträgt im Jahr 2025 rund 141 l/s. Die hydraulische Auslastung (vgl. Abschnitt 4.1.1) liegt somit leicht über 100%. Aus der kumulierten Häufigkeit der maximalen täglichen Zuflüsse geht hervor, dass die maximale Abwassermenge von 265 l/s (inkl. Rückläufe) kaum erreicht wird. Hydraulischer Engpass ist das Zwischenhebewerk nach der Vorklärung, insbesondere wenn viel Spülwasser zurückgeführt werden muss.

1-3 Vergleich Zulaufmessung Biologie und Filtration

Für die Betriebsdatenauswertung wird der Zulauf zur Biologie verwendet. Die Durchflusswerte ergeben sich aus zwei Einzelmessungen zur Biologie 1 und 2. Eine weitere Durchflussmessung befindet sich im Zulauf der Filtration. An allen drei Orten wird mit einem MID gemessen und alle Messungen berücksichtigen die internen Rückläufe. Die Abweichung des totalen jährlichen Durchflusses zur Biologie und zur Filtration beträgt im Jahr 2025 nur 3.0%. Aus der Korrelation wird ersichtlich, dass die minimale konstante Abweichung nicht vom Durchfluss abhängig ist und im gesamten Durchflussspektrum auftritt.

4.1.3 Massnahmen

Massnahme	Priorität
Auswertung Betriebsdaten Netz Bis Sommer 2025 ist die letzte Messstelle ausgerüstet. Im Anschluss wird ein Funktions-	●

beschrieb für die Netzbewirtschaftung erarbeitet. Das Ziel ist es, ab 2026 regelmässig die Betriebsdaten aus dem Netz auszuwerten.

4.2 Biochemische Belastung Biologie

4.2.1 Methoden

Die einzelnen Frachten wurden aus dem Zufluss zur Biologie und den jeweiligen Konzentrationen im Ablauf VKB berechnet. Für die Aggregation nach Jahren, Monaten und Tagen wurde jeweils der Wert verwendet, welcher an 85% der Tage unterschritten wurde.

Zusätzlich werden **die CSB-Frachten in Boxplots** dargestellt. Die Box zeigt den Median, welcher in 50% der Fälle unterschritten wird, sowie das obere und untere Quartil (Ränder der Box). Zusätzlich wird der Bereich («Antennen») von Konzentrationen angegeben die 1.5x grösser respektive kleiner sind als innerhalb der Box. Alle Werte, die ausserhalb liegen sind als Punkte dargestellt und wären statistisch betrachtet Ausreisser.

Die Einwohnerwerte wurden mit den folgenden spezifischen Werten berechnet: **90 g CSB/(EW d), 8.5 g NH4 - N/(EW d), 11.5 g N_{tot}/(EW d) und 1.6 g P/(EW d).**

4.2.2 Auswertung

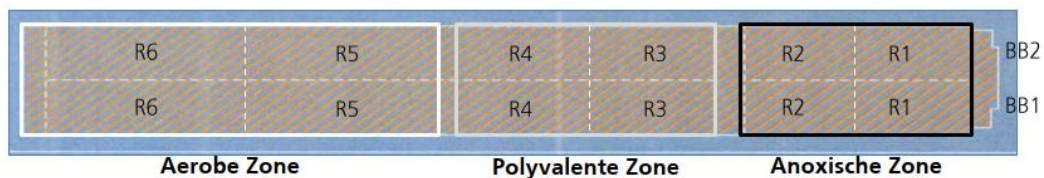


Analyse
<p>2-1 Biochemische Frachten pro Betriebsjahr Bei den biochemischen Frachten im Zulauf der Biologie ist gegenüber dem Vorjahr ein leichter Rückgang bei der CSB- und Ptot-Fracht zu verzeichnen, wohingegen die Stickstofffrachten weitgehend gleichgeblieben sind. Im Betriebsjahr 2025 betrug die massgebende CSB-Fracht im Mittel rund 26'800 EW (2024: 27'200 EW).</p> <p>2-2 Biochemische Frachten pro Monat Im Jahresverlauf 2025 wurden die höchsten Frachten im Januar bis März beobachtet. Das typische ferienbedingte «Sommerloch» blieb im Jahr 2025 aus. Grund dafür war die Ausserbetriebnahme jeweils eines der beiden Vorklärbecken von Juli bis Mitte September. Die resultierende kürzeren Aufenthaltszeit kompensierte den üblichen saisonalen Rückgang der Frachten im Zulauf der Biologie.</p> <p>2-3 Biochemische Frachten pro Wochentag Im Jahr 2025 liegen die Frachten an allen Tagen in einem ähnlichen Bereich. Der stabile Wochenverlauf spricht für einen geringen industriellen Einfluss.</p>

4.3 Biologie

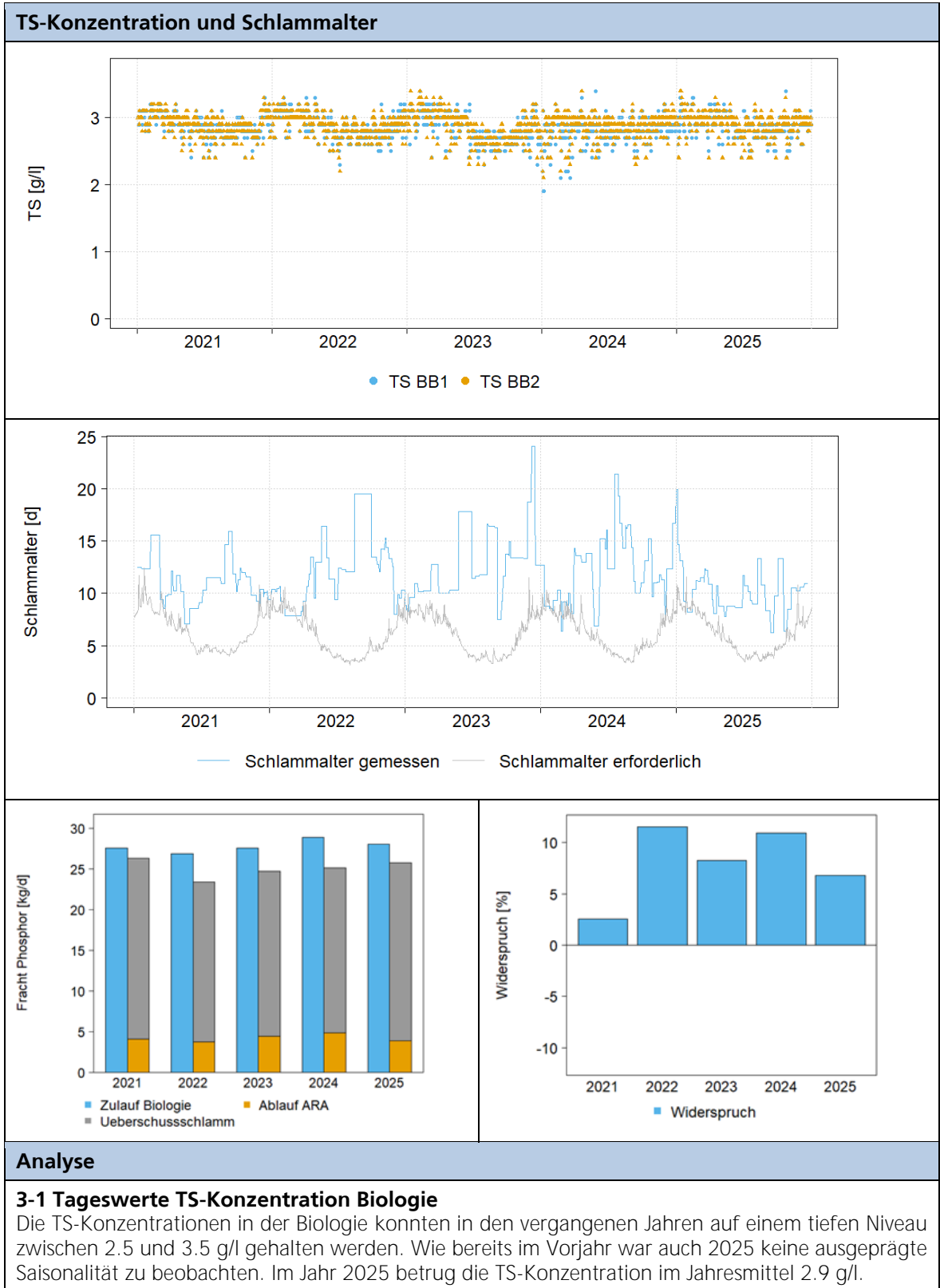
4.3.1 Methode

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 2025 wurde der Reaktor 3 und Reaktor 4 der polyvalenten Zone unterschiedlich betrieben. Reaktor 3 wurde ganzjährig anoxisch betrieben, während Reaktor 4 zwischen Juli und November belüftet wurde. Die aerobe Zone umfasst gemäss Verfahrensschema seit dem Ausbau ein Volumen von $2 \times 1'300 \text{ m}^3$.



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. Auf der ARA Bassersdorf werden seit 2019 lediglich im Ablauf der Filtration Schmutzstoffproben entnommen. Die Filtration eliminiert zusätzlich ca. 10% des Phosphors im Ablauf der ARA (Erfahrungswert Betriebsdaten ARA Bassersdorf 2018). Die Inkorporation von Phosphor im ÜSS wird aus Erfahrungswerten von anderen ARA abgeleitet und beträgt ca. 0.03 kg P/kg TS.

4.3.2 Auswertung



3-2 Schlammalter Biologie

Das gemessene aerobe Schlammalter fiel 2025 im Vergleich zum Vorjahr tiefer aus und unterschritt insbesondere im Frühjahr und gegen Jahresende zeitweise knapp das erforderliche Schlammalter. Die Abwassertemperaturen lagen praktisch ganzjährig über 10°C.

3-3 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 2025 ist mit ca. 6.8 % tiefer als im Vorjahr (10.9 %) und liegt im Bereich des Jahres 2023. Die Bilanz zeigt in Anbetracht der Unsicherheiten bei den Annahmen und Messungen eine gute Übereinstimmung.

Schlammabsetzeigenschaften



Analyse

3-4 Schlammvolumenindex

Der Schlammvolumenindex (SVI) lag während der letzten 5 Jahre mehrheitlich unter 100 ml/g. Zwar konnten in der ersten Jahreshälfte 2025 erneut SVI-Werte von leicht über 100 ml/g beobachtet werden, diese fielen jedoch deutlich tiefer aus als in den Vorjahren. Dies dürfte auf das insgesamt niederschlagsärmere Jahr zurückzuführen sein. Der Einsatz des Fällmittels Utopur (eisenhaltiges Aluminiumsulfat) zur Bekämpfung von Fadenbakterien und zur Verbesserung der Absetzeigenschaften des Belebtschlammes wird entsprechend den guten Erfahrungen weiterhin empfohlen.

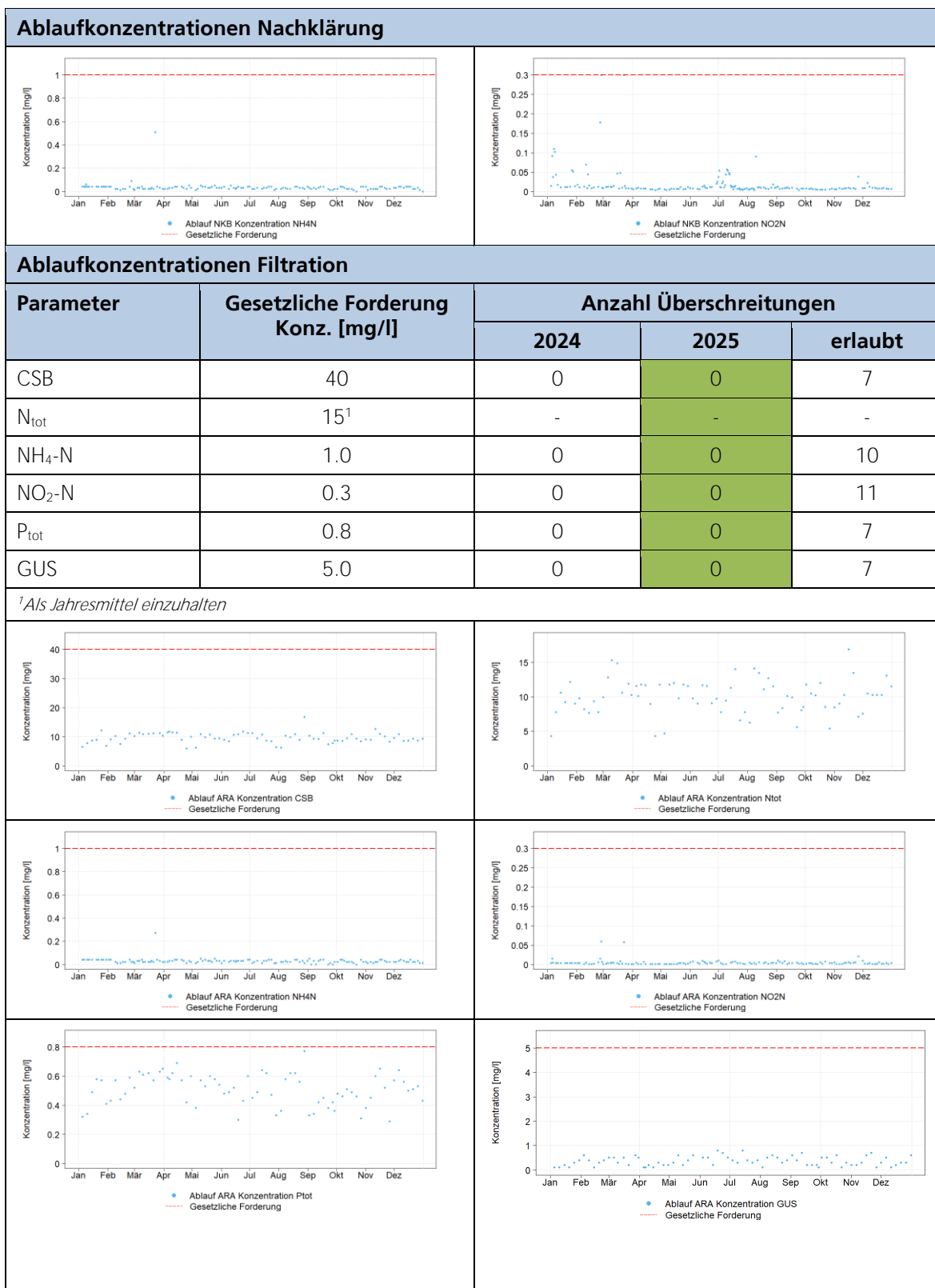
4.4 Ablauf ARA

4.4.1 Methode

Im Folgenden werden die gemessenen Ablaufkonzentrationen und die Eliminationsleistungen von verschiedenen Parametern mit den Forderungen des Gesetzgebers verglichen. Die gesetzlichen Forderungen für Gesamtstickstoff beziehen sich auf das Jahresmittel. Die Eliminationsleistungen beziehen sich auf vorgeklärtes Abwasser.

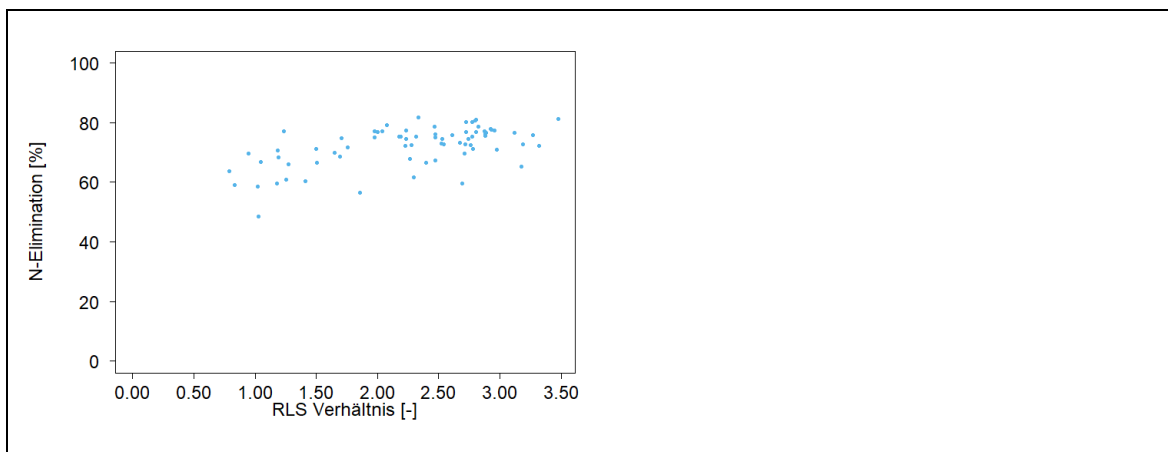
Die **Ablaufwerte aus der Nachklärung** erlauben einen Eindruck über die Reinigungsleistung der Biologie und könnten allfällige Probleme und Engpässe aufzeigen, die bei der Betrachtung über die Filtration nicht ersichtlich wären.

4.4.2 Auswertung





Analyse						
<p>4-1 Reinigungsleistung Biologie im Jahresverlauf Wie die tiefen Ablaufkonzentrationen in der Nachklärung bestätigen, verfügt die biologische Reinigungsstufe noch über eine ausreichend grosse Kapazität. Dennoch traten im Frühjahr erhöhte Nitritkonzentrationen auf, was darauf zurückzuführen ist, dass das aerobe Schlammalter in dieser Phase zeitweise das erforderliche Minimum unterschritt. Beim Temperaturübergang im Frühling wurden, wie in den Vorjahren ebenfalls leicht höhere Werte beobachtet. Ein erneuter Anstieg im Juli fällt mit der VKB-Ausserbetriebnahme zusammen. Im Ablauf der Filtration waren diese Spitzen jedoch kaum mehr spürbar.</p> <p>4-2 Ablaufkonzentrationen Filtration 2025 im Jahresverlauf Die Konzentrationen im Ablauf der Kläranlage sind nach wie vor sehr gut auf einem tiefen Niveau. Die Konzentration des Gesamtstickstoffs im Ablauf liegt wie in den Vorjahren deutlich unter dem geforderten Grenzwert von 15 mg/l (Jahresmittel 2025: 10.1 mg N_{tot}/l).</p>						
Eliminationsleistung						
	Ohne / Mit Filtration					
Parameter	2021 ²	2022	2023	2024	2025	
CSB	94 / 96	95 / 96	94 / 96	94 / 96	95 / 96	%
NH ₄ -N	>99 / >99	>99 / >99	>99 / >99	>99 / >99	>99 / >99	%
N _{tot}	69 / 69	75 / 75	72 / 72	67 / 69	73 ⁴ / 72	%
P _{tot}	82 / 85	85 / 86	82 / 84	82 / 83	85 / 86	%
MV	8 / 86	26 ³ / 91 ³	22 ³ / 90 ³	21 ³ / 87 ³	21 ³ / 89 ³	%
<p>¹ Ab 2020 keine regelmässige Probenahme im Abfluss der Nachklärung (ausser NH₄-N) ² Ab 2021 wieder regelmässige Messungen P_{tot} ³ Mittelwert aus 6 Proben ⁴ Die rechnerisch leicht höhere Eliminationsleistung ohne Filtration ist auf die geringere Anzahl an Messwerten im Ablauf des NKB zurückzuführen.</p>						
<p style="text-align: center;">● Ablauf ARA Elimination Ntot</p>						



Analyse

4-3 Eliminationsleistungen pro Betriebsjahr

Die Eliminationsleistungen lagen 2025 wie in den vier Jahren zuvor auf einem hohen Niveau und übertrafen die gesetzlichen Anforderungen.

Die Eliminationsleistung hinsichtlich Spurenstoffe liegt auf einem sehr hohen Niveau auf über 85%. Für das Jahr 2026 sind entsprechend wieder nur sechs Probenahmen notwendig.

4-4 Stickstoffelimination

Die Gesamtstickstoffelimination ist 2025 vergleichbar mit dem Vorjahr. Sie liegt mit über 70% auf einem sehr hohen Niveau. Der Rücklaufschlamm wurde auch 2025 wie bis anhin konstant abgezogen. Die Betriebsweise von der beiden Rücklaufschlamm Pumpen hat einen Einfluss auf die Stickstoffelimination und allenfalls auch die Belebtschlamm Eigenschaften. Die Auswertung zeigt, dass eine Erhöhung des RLS-Verhältnisses die Elimination verbessert, diese jedoch bei einem Verhältnis zwischen 2.5 und 3.5 stagniert und mehrheitlich unter 80% bleibt. Eine Stickstoffelimination von 80% kann bei Trockenwetter erreicht werden. Da mit der anstehenden Revision des Gewässerschutzgesetzes voraussichtlich diese 80% gefordert werden, ist zur Erfüllung künftigen Vorgaben ein Ausbau oder eine zusätzliche Massnahme notwendig.

4.4.3 Massnahmen

Massnahme	Priorität
Optimierung Stickstoffelimination / Redundanz Rücklaufschlammpumpe Die Betriebsweise von den beiden Rücklaufschlamm Pumpen hat einen Einfluss auf die Stickstoffelimination und allenfalls auch die Belebtschlamm Eigenschaften. Der Ersatz der RLS-Pumpen ist geplant und soll im Jahr 2027 umgesetzt werden. Mit den neuen RLS-Pumpen ist ein zulaufabhängiger Betrieb möglich.	●
Optimierte Faulwasser-Dosierung Wegen des hohen Ammoniumgehalts hat die Faulwasserrückführung einen Einfluss auf die Stickstoffelimination. Um die Betriebsweise zu optimieren, soll ein Steuerungskonzept erarbeitet und neue Messungen installiert werden.	●

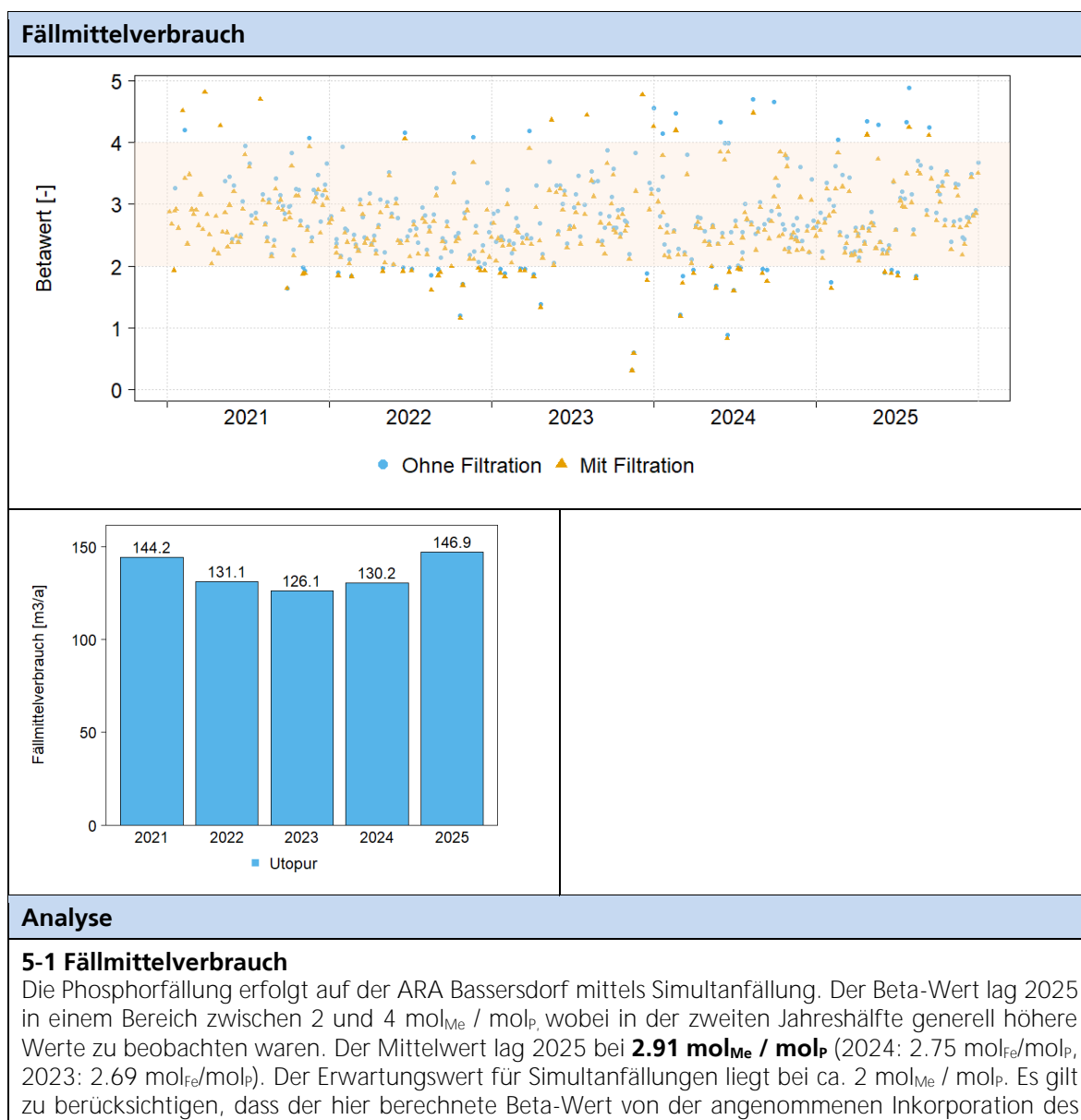
4.5 Phosphor Fällung

4.5.1 Methode

Um den Fällmittelverbrauch zu bewerten wird der sogenannte **Beta-Wert** verwendet. Der Beta-Wert bildet das Verhältnis zwischen dosierten Metallionen und gefälltem Phosphor. Der gefällte Phosphor wird aus der Differenz von der Fracht im Ablauf der Vorklärung, der Fracht im Ablauf der Nachklärung – respektive ab 2018 Ablauf Filtration - und des in die Biomasse inkorporierten Phosphors berechnet. Die Inkorporation wird als $i_P = 0.0075 \text{ g P/g CSB}$ angenommen. Wie bei der Phosphorbilanz wird der Filtration eine Reinigungsleistung von 10% bezüglich des Phosphors zugeschrieben und berücksichtigt.

Als Fällmittel wurde **Utopur** mit einem Metallgehalt von 1.53 mol Me / kg und einer Dichte von 1.24 kg/l verwendet (gemäss Datenblatt Feralco, 2016).

4.5.2 Auswertung



Phosphors in die Biomasse beeinflusst wird. Der Fällmittelverbrauch konnte ab 2021 dank der neuen frachtbezogenen Steuerung gesenkt werden. Da diese Messung im Jahr 2025 teilweise ausfiel, musste in dieser Zeit auf eine konstante Dosierung umgestellt werden. Dies führte zum beobachteten höheren Verbrauch im Jahr 2025. Es ist geplant, die Steuerung wieder zu optimieren.

5 Elimination Mikroverunreinigungen

5.1.1 Methode

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:

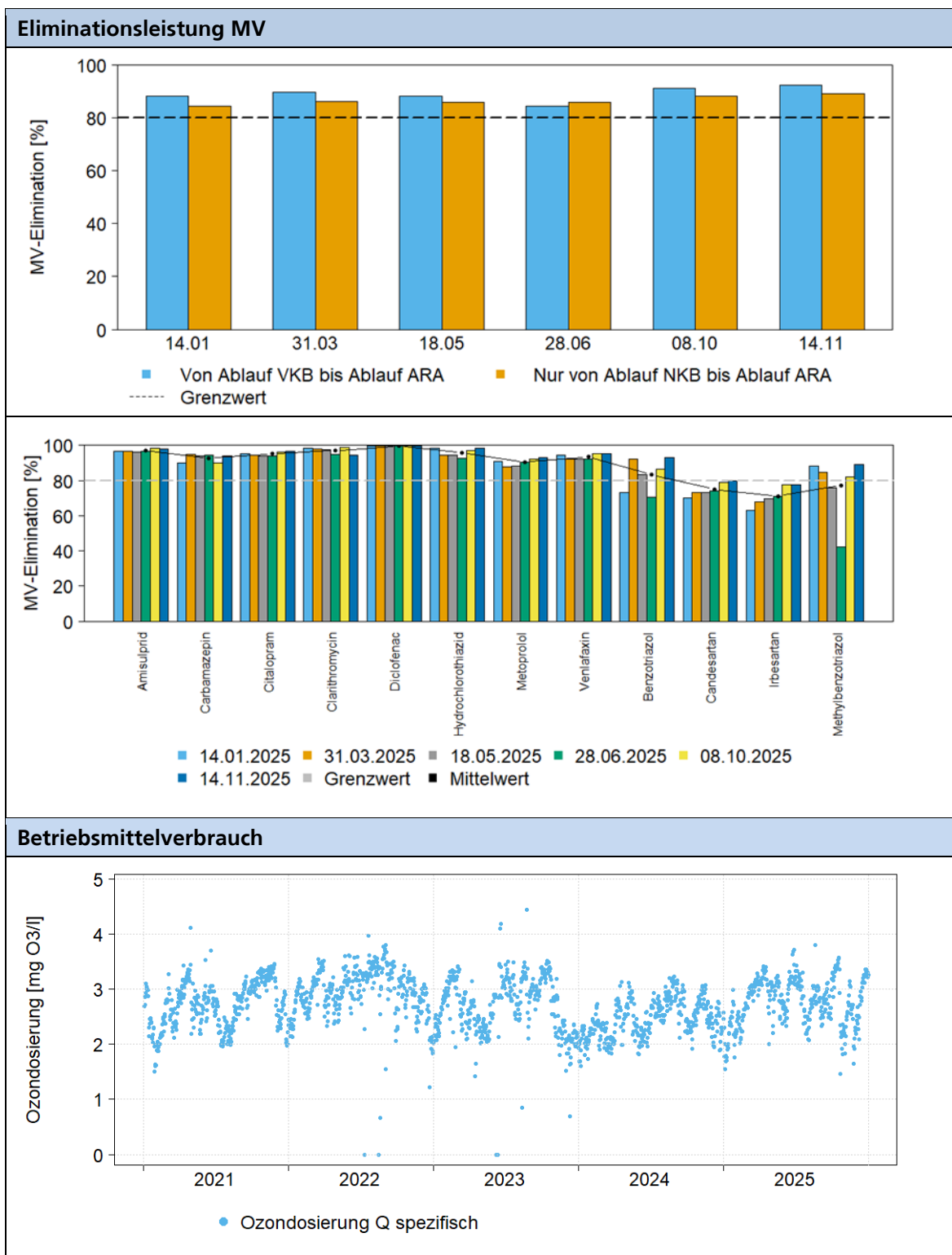
- Falls die Konzentration einer Substanz im Ablauf der ARA kleiner als die Bestimmungsgrenze ist, wird sie für die Berechnung der prozentualen Elimination der Substanz gleich der Bestimmungsgrenze gesetzt.
- Für die Berechnung des Gesamtreinigungseffekts wird die prozentuale Elimination sämtlicher Substanzen 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.
- Berücksichtigt werden zudem auch die Kontrollmessungen des AWEL

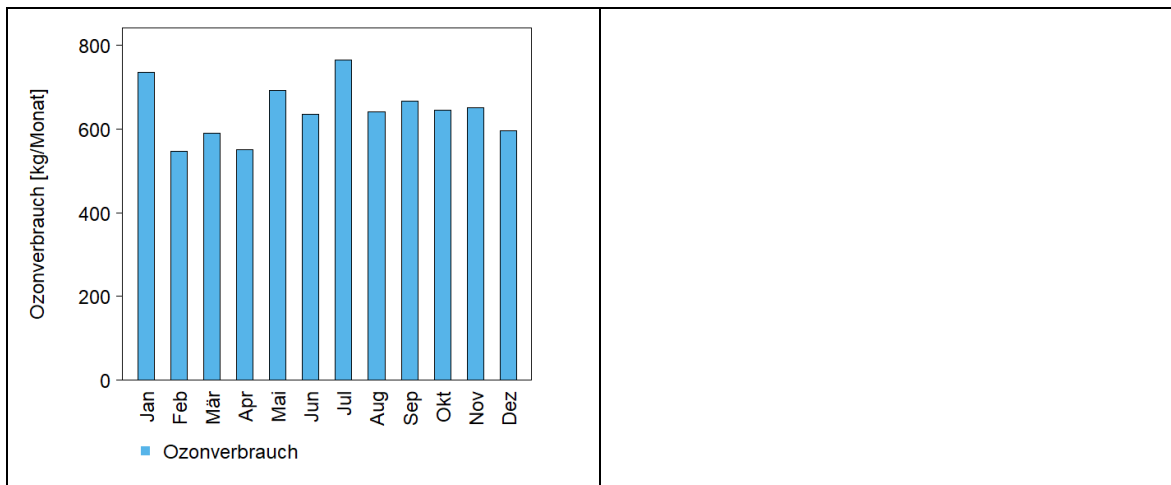
Die massgebende MV-Eliminationsleistung wird von Ablauf VKB bis Ablauf ARA berechnet. Zusätzlich wird nachfolgend auch die Eliminationsleistung der eigentlichen MV-Stufe (Ablauf NKB bis Ablauf ARA) angegeben. Die Substanzen werden in 48-h-Proben gemessen. Dafür werden die beiden 24-h-Proben jeweils im 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 12 Proben sind maximal zwei Abweichungen zulässig, bei 6 Proben eine.

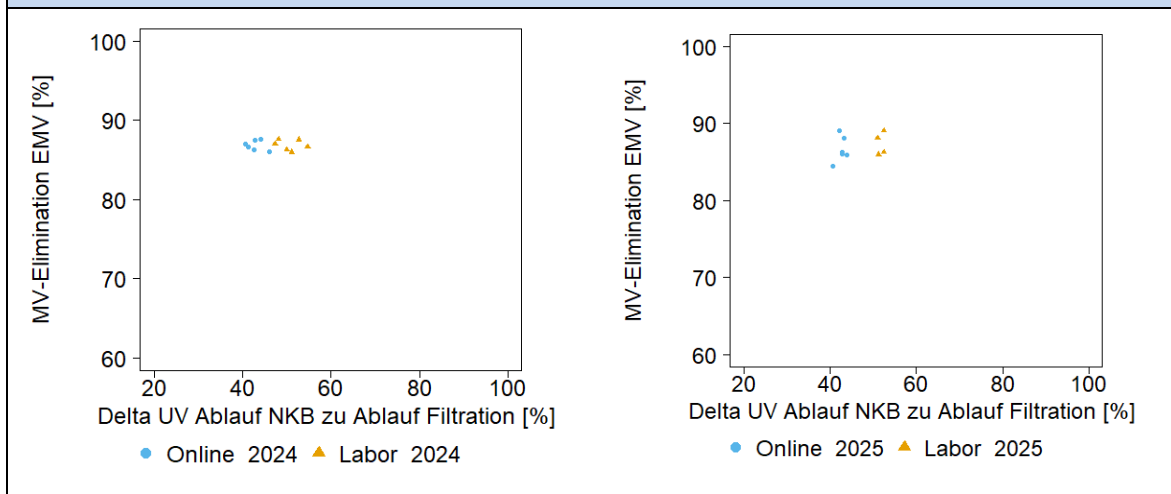


5.1.2 Auswertung

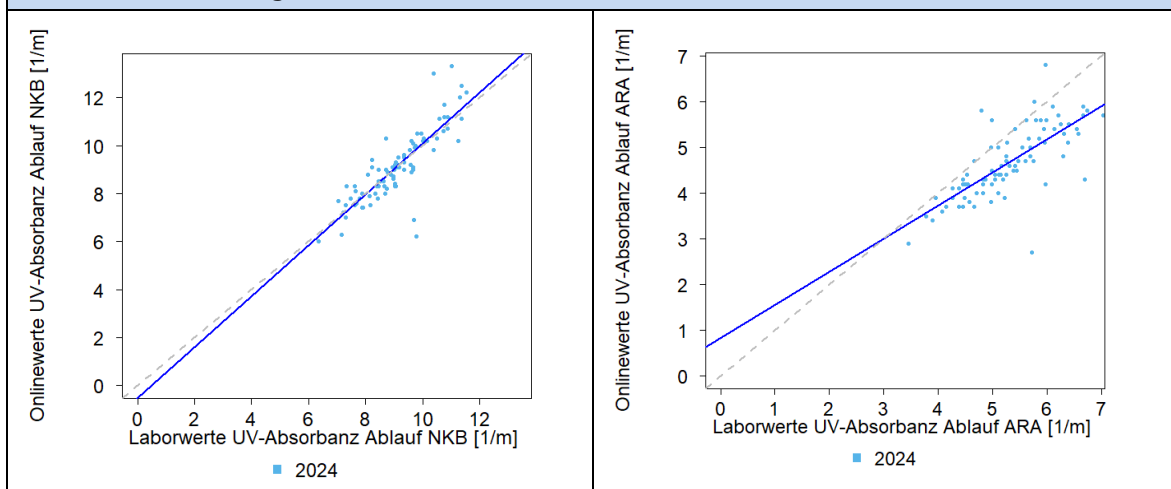


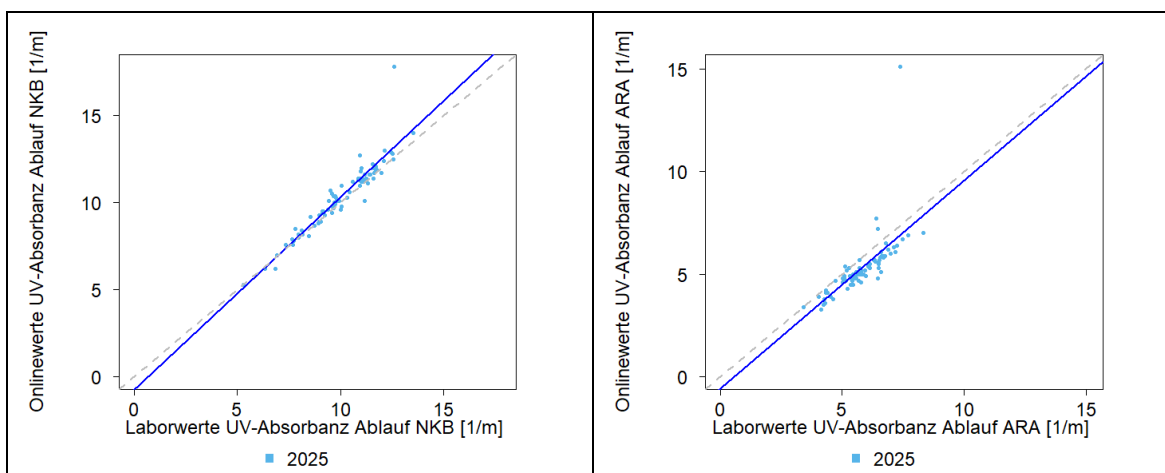


Korrelation Absorbanz und Eliminationsleistung



Qualität der Messungen





Analyse

6-1 Eliminationsleistung Ozonung

Die geforderte Reinigungsleistung von mindestens 80% wurde 2025 in allen 6 Proben deutlich übertroffen (**Mittelwert 2025: 89%**). Seit Inkrafttreten der revidierten Gewässerschutzverordnung (per 1. Februar 2023) gilt für oberirdische Gewässer ein Diclofenac-Grenzwert von 0.05 µg/l. Im Ablauf der ARA Bassersdorf lag die Diclofenac Konzentration im Jahr 2025 in allen Messungen ≤0.05 µg/l. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass der Grenzwert auch im Vorfluter der ARA eingehalten wird. Der tiefe Ablaufwert bestätigt die aktuelle Ozondosierung.

6-2 Betriebsmittelverbrauch Ozonung

Gegenüber dem Vorjahr (8'298 kg O₃ /a) ist der Ozon-Eintrag im Jahr 2025 mit **7'718 kg O₃ /a** etwas tiefer. Im März 2023 wurde die Ozondosierung in Abhängigkeit des ARA Zuflusses angepasst.

6-3 Regelung nach Absorbanzabnahme

Auch 2025 wurde die Ozondosierung wie in den Vorjahren aufgrund der UV-Absorbanz im Ablauf NKB geregelt. Für die geforderte Eliminationsleistung wird eine Absorbanzabnahme von >40% (Online-Messungen) benötigt. Im Jahr 2025 wurde die Steuerung der Ozondosierung basierend dem Delta-UV getestet. Wegen Problemen bei Regenwetter wurde jedoch wieder auf die ursprüngliche Zulaufsteuerung zurückgesetzt.

6-4 Qualität der Messungen

Die Onlinewerte und Labormessungen zeigen im Vergleich zum Vorjahr sowohl im Zulauf (Ablauf NKB) als auch im Ablauf der MV-Stufe eine deutlich bessere Korrelation auf. Dies ist vermutlich auf den Austausch der UV-Messungen zurückzuführen.

5.1.3 Massnahme

Massnahme	Priorität
<p>Optimierung Regelung Ozonung Die Regenwetterdosierung soll optimiert werden. Ziel ist es, die aktuelle Zulaufsteuerung (UV-Absorbanz) durch eine stabile Regelung nach dem Delta-UV abzulösen.</p>	●

5.2 Faulung

5.2.1 Methode

Zur Berechnung der **Aufenthaltszeit** im Faulraum wurde das Volumen (880 m³) durch das 10 Tage gleitende Mittel der Frischschlammmenge geteilt. Der heutige Frischschlamm ist ein Gemisch aus dem maschinell eingedickten Überschussschlamm und eingedicktem Primärschlamm.

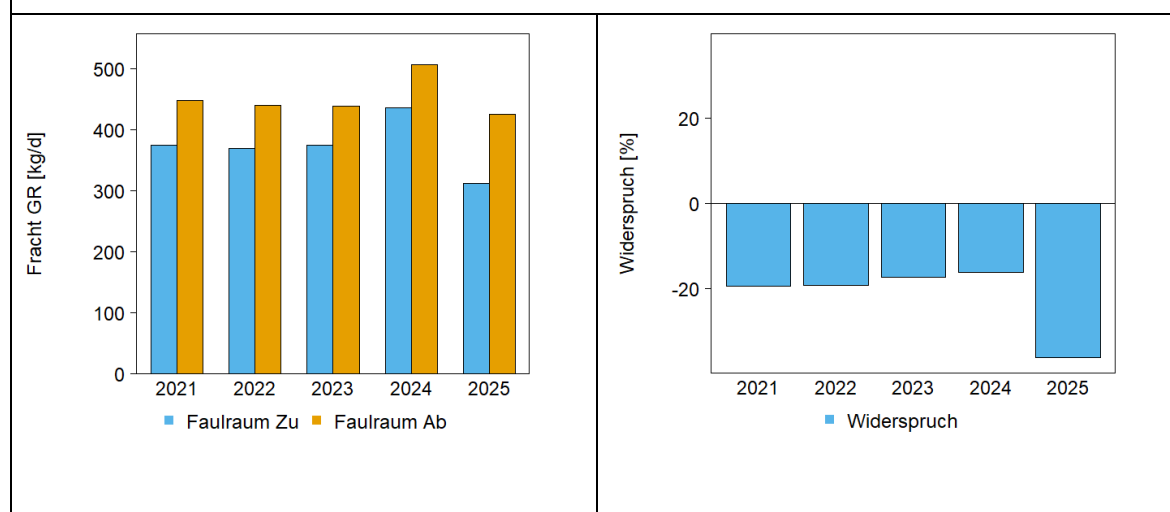
Für die Berechnung der **spezifischen Werte** wurden die 85%-EW der CSB-Frachten verwendet. Die Soll-Werte der Klärgasproduktion sind abhängig von der Aufenthaltszeit in der Vorklärung.

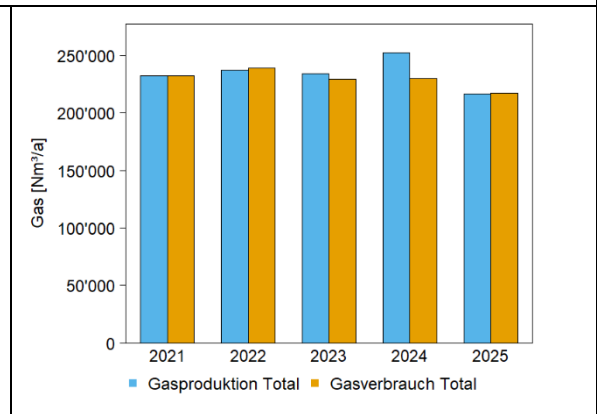
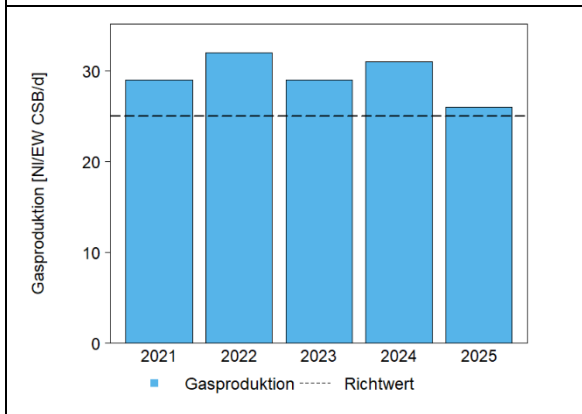
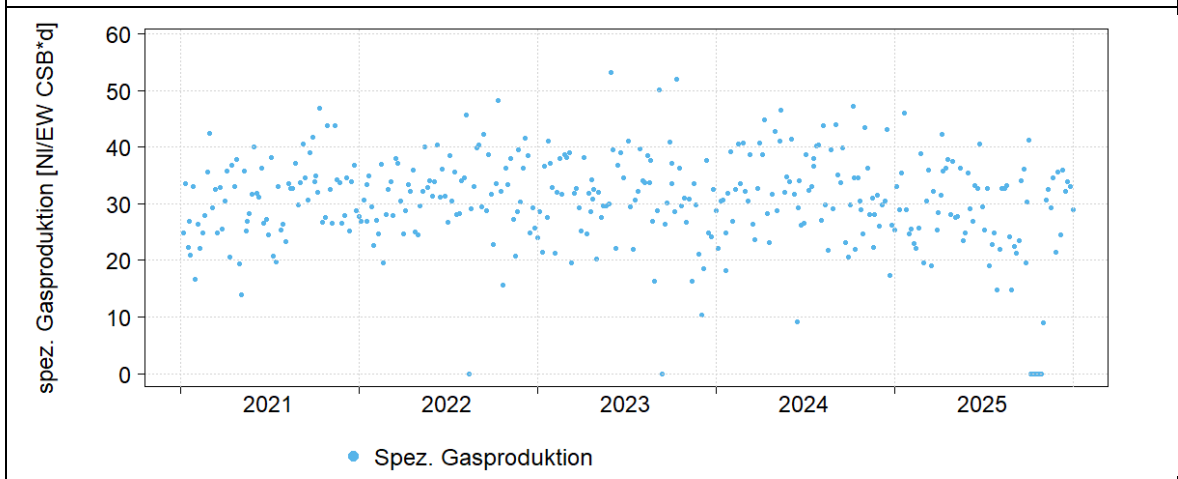
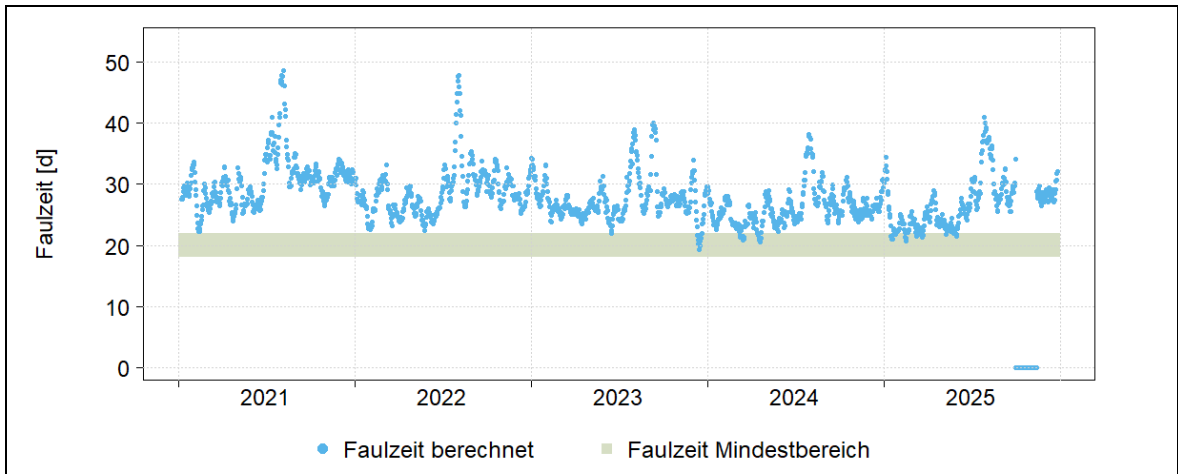
Zur Berechnung der **Glührückstand (GR)-Fracht** wurde das Jahresmittel der Frischschlammengen gebildet. Der TR- und GR-Gehalt im Frischschlamm werden nur an etwa 50 Tagen im Jahr ermittelt. Diese Konzentrationen schwanken wegen der Voreindickung des Frischschlammes jedoch relativ stark. Werden diese Proben gemittelt und als repräsentatives Jahresmittel angenommen, geschieht dies folglich mit einer grösseren Unsicherheit.

5.2.2 Auswertung

Schlammanfall, Gasproduktion und Faulzeit						
Parameter	Einheit	2023	2024	2025	SOLL	
Schlammanfall¹	kg/d	1'930	1'980	1'704	-	
	g/EW*d	70	72	64	60 - 80	
	Glühverlust (GV)	%	81	78	82	70-75
	Trockenrückstand (TR) FRS	%	6.0	5.8	5.5	4 - 6
Faulung						
Abbau organische TR	%	62	62	60	45 - 50	
Gasproduktion	NI/EW*d	29	31	26	22 - 25	
	NI/kg oTR	412	447	427	400-465	
	m ³ /d	775	830	594		

¹Mittelwerte





Analyse

7-1 Schlammanfall und Gasproduktion

Gegenüber dem Vorjahr ist 2025 leicht weniger Schlamm angefallen. Der Trockenrückstand und Glühverlust im Frischschlamm lagen mit 5.5% respektive 82% wie in den Vorjahren über dem Erwartungswert. Zwischen dem 4. und 30. Oktober wurde der Faulraum nicht beschickt. Dieser Unterbruch erklärt zum Teil den geringeren Schlammanfall. Der andere Teil ist auf die Ausserbetriebnahme von jeweils einer Vorklärung von Juli bis September zurückzuführen. Die mittlere Gasproduktion lag bei 427 NI/kg oTR.

7-2 Glührückstand-Bilanz

Der Widerspruch der Glührückstands-Bilanz war 2025 höher als in den Vorjahren. Die gemessenen und in diesem Bericht beurteilten Schlammengen und Frachten sind immer noch als plausibel zu betrachten. Es wird vermutet, dass die grössere Abweichung auf die fehlenden Werte während der Ausserbetriebnahme von der Faulung zurückzuführen sind.

7-3 Faulzeit

Die minimale Faulzeit von rund 20 Tagen wird 2025 nicht unterschritten und liegt mehrheitlich über 26 Tagen. Im ersten Halbjahr ist der TS-Gehalt vom Frischschlamm geringer, was eine kürzere Aufenthaltszeit in der Faulung zur Folge hat. Insgesamt wirken sich die eingehaltenen Faulzeiten positiv auf den guten Abbau der organischen Trockensubstanz sowie die spezifische Gasproduktion aus.

7-4 Jahresverlauf Gasproduktion

Die mittlere spezifische Gasproduktion ist 2025 (26 NI/EW*d) gegenüber dem Vorjahr (31 NI/EW*d) gesunken. Die geringere Gasproduktion ist einerseits auf den knapp einmonatigen Beschickungsunterbruch im Oktober aufgrund der Sanierung der Faulung und andererseits auf die Ausserbetriebnahmen der Vorklärung aufgrund der Betonsanierungen zurückzuführen.

5.2.3 Massnahmen

Massnahme	Priorität
Möglichkeit der Co-Substrat Zugabe Es soll abgeklärt werden, ob bei den Gastbetrieben diesbezüglich ein Interesse besteht.	●
Stapelabdeckung Zur Reduktion der Methanverluste und leichten Erhöhung der Gasmengen sollte der Schlammstapel abgedeckt werden. Die Stapelabdeckung erfolgt 2026.	●

5.3 Entwässerung

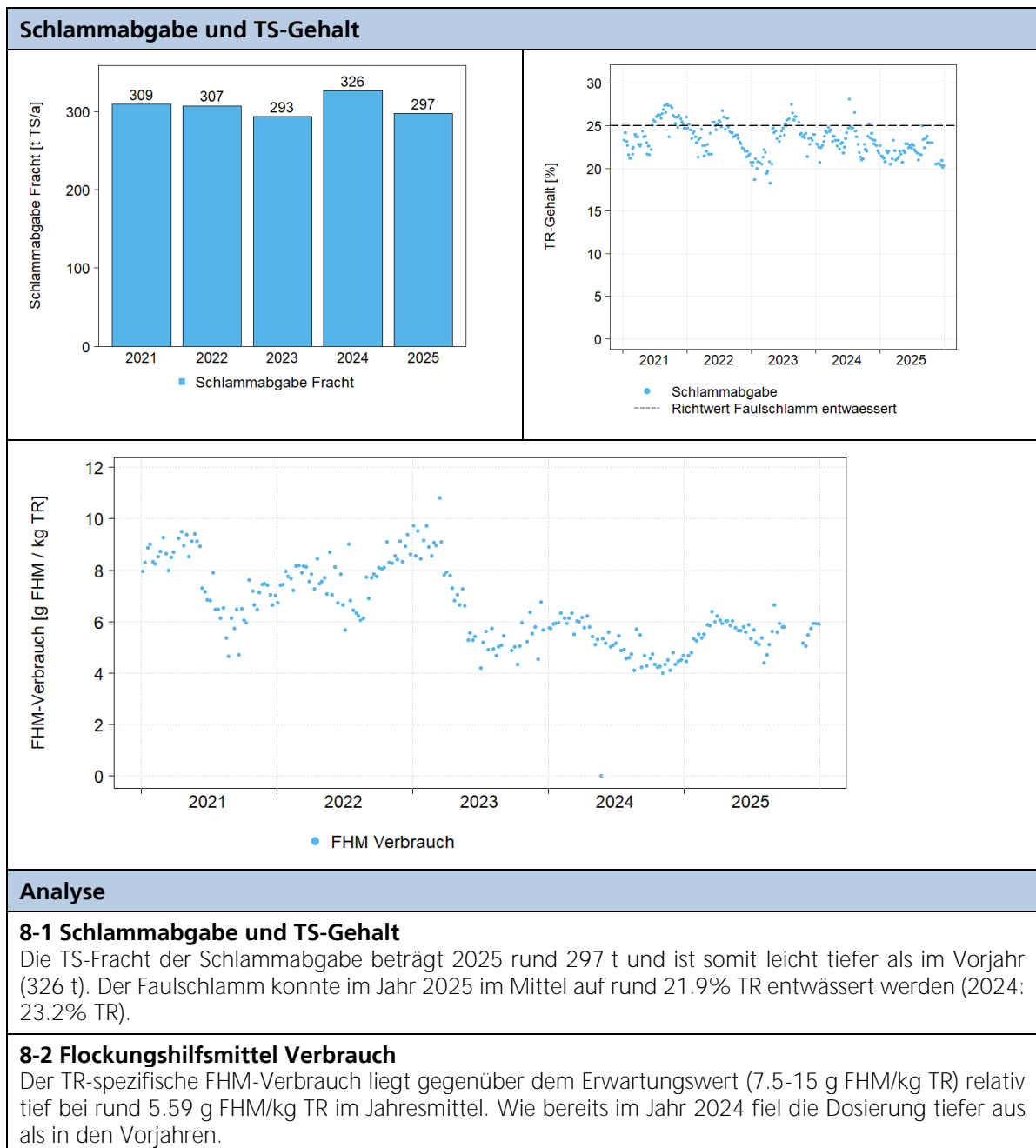
5.3.1 Methode

Die Fracht in der Schlammabgabe wird aus der Menge und der TR-Messung bei der Abgabe berechnet.

Beim TR-Gehalt handelt es sich um den Mittelwert im entwässerten Schlamm.

Der Fracht-spezifische Flockungshilfsmittelverbrauch (FHM) bezieht sich auf die Wirksubstanz. Es wird eine Dichte von 1 kg/l angenommen. Der Anteil Wirksubstanz im Konzentrat liegt bei 50%.

5.3.2 Auswertung



5.3.3 Massnahmen

Massnahme	Priorität
Pilotversuche Faulschlamm Entwässerung / Schneckenpresse Zur Verbesserung des TR-Gehalts im Abgabeschlamm werden im Jahr 2026 verschiedene Entwässerungsversuche durchgeführt. Wenn die Pilotversuche erfolgreich sind, ist kein Ersatz der bestehenden Anlage notwendig.	●

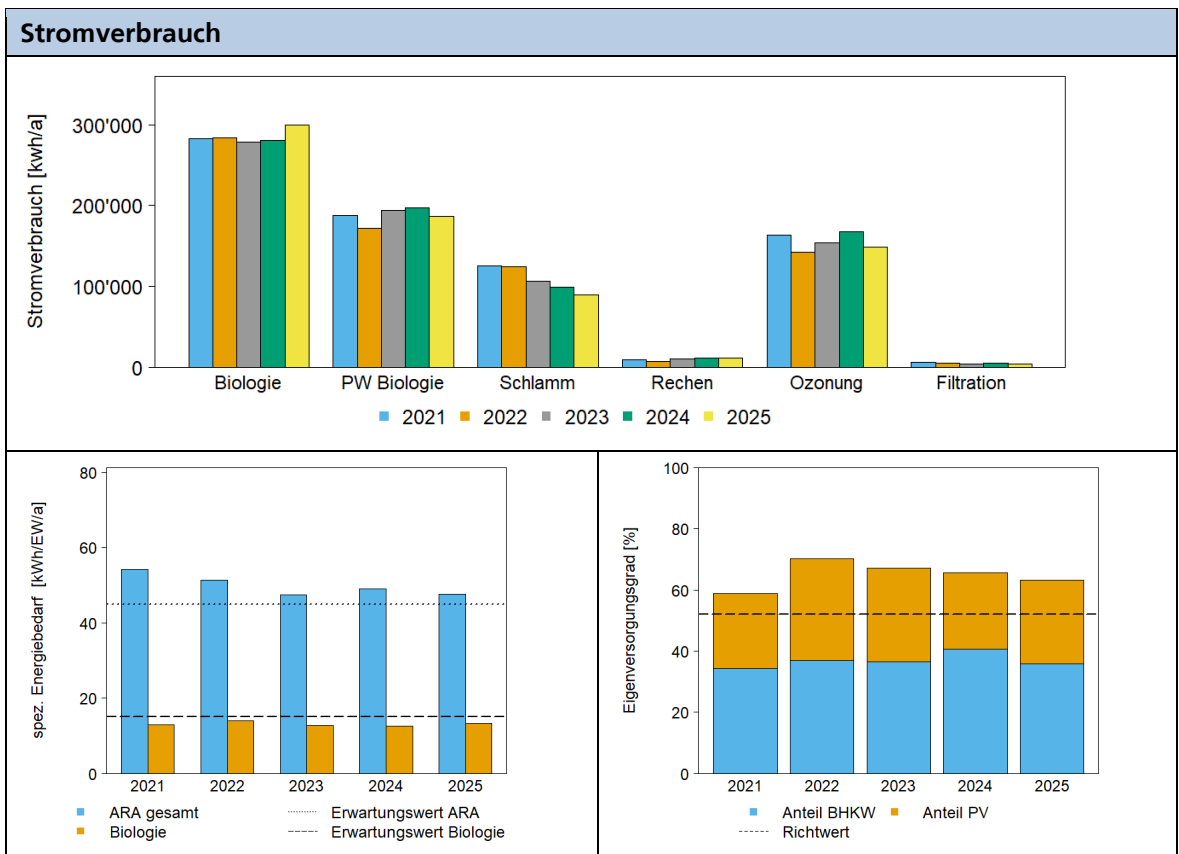
5.4 Energie

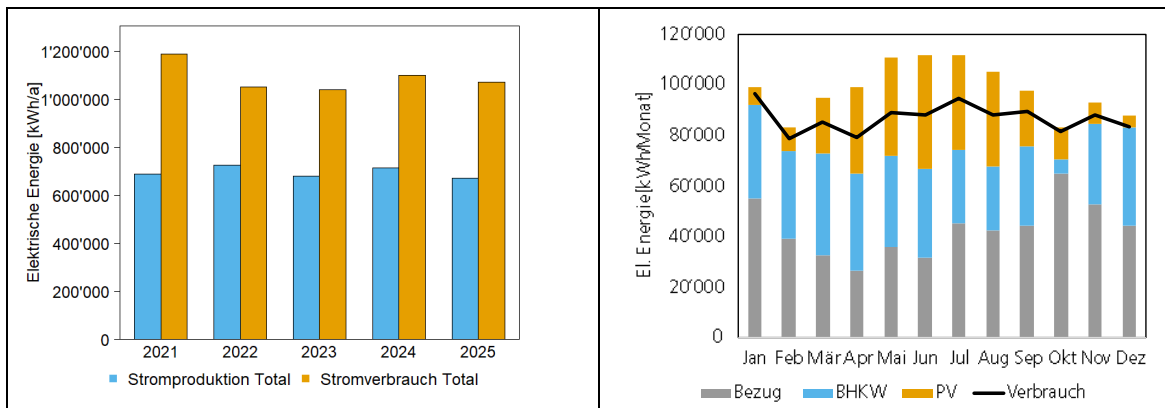
5.4.1 Methode

Die einwohnerspezifischen Energiewerte wurden mit den **mittleren CSB-Einwohnerwerten** berechnet und mit Richtwerten verglichen.

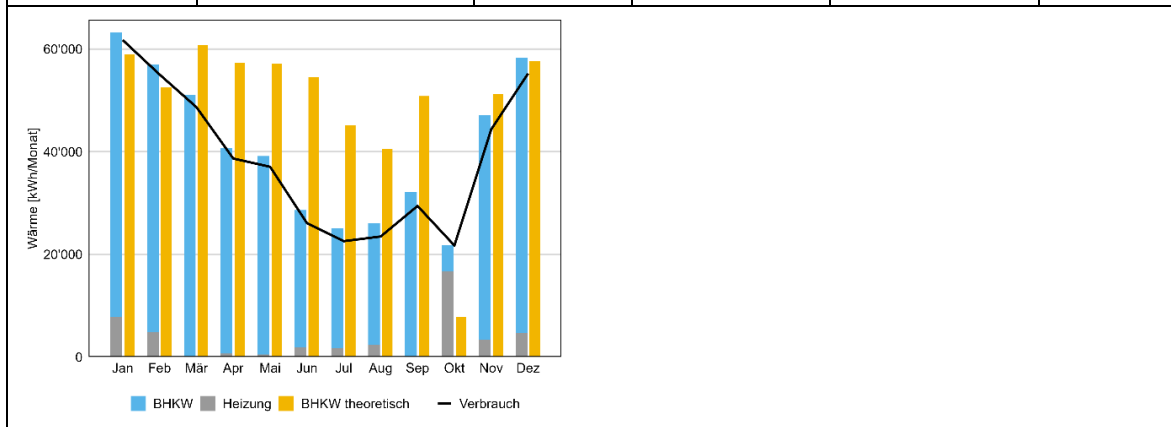
Der Verbraucher Ozon / Filtration beinhaltet sowohl Ozonproduktion, das Pumpwerk und die Filtration.

5.4.2 Auswertung





Energiebilanz (EKZ)					
	Verbrauch ARA (berechnet)	Produktion	Netzbezug	Rückspeisung	
2021	1'110'602	681'343	501'393	72'135	kWh/a
2022	1'047'839	710'099	425'734	87'994	kWh/a
2023	1'075'446	668'799	480'624	73'977	kWh/a
2024	1'083'741	713'092	495'483	124'834	kWh/a
2025	1'044'244	664'699	515'750	136'206	kWh/a



9-1 Anteile Stromverbraucher

Die Anteile der Energieverbraucher sind im Vergleich zum Vorjahr nahezu unverändert. Der totale Stromverbrauch der ARA ist etwas tiefer als im Vorjahr. Im Jahresverlauf ist ersichtlich, dass während der Sommermonate die Stromproduktion durch die PV-Anlage höher ist als während den Wintermonaten.

9-2 Spezifische Stromverbräuche

Der spezifische **Elektrizitätsverbrauch der ARA** liegt 2025 mit rund **47 kWh/EW*a** leicht über dem vorgeschlagenen Richtwert von 45 kWh/EW*a (Energie in ARA Kapitel 8.5, korrigiert für Filtration und EMV), und ist in der gleichen Grössenordnung wie im Vorjahr. Der spezifische **Elektrizitätsverbrauch der Biologie** ist etwas höher wie im Vorjahr und liegt 2025 bei rund **13 kWh/EW*a** und damit noch unter dem Erwartungswert von 16 kWh/EW*a (Energie in ARA). Im Ausbaziel von 28'000 EW (Auslegung Betriebspunkt Aggregate) wird für die Biologie ein spezifischer Energieverbrauch < 12 kWh/EW*a erwartet.


9-3 Stromerzeugung

Der **Eigenversorgungsgrad liegt 2025 bei 63%** und somit deutlich höher als der Richtwert von 34% (Energie in ARA Kapitel 8.5, korrigiert für Filtration und EMV). Im Jahr 2025 konnten wie im Vorjahr rund **29% des Energiegehaltes** im Klärgas in elektrische Energie umgewandelt werden. Im Jahr 2025 wurde mit **3'900 Litern** deutlich mehr Heizöl verbraucht als im Vorjahr (860 l). Die Heizölmenge fällt je nach Winter in Abhängigkeit der Temperaturen unterschiedlich gross aus. Zudem musste im Oktober während der Faulturmsanierung mit Öl geheizt werden. Der Gasverbrauch über die **Fackel** beträgt 2025 ca. 1%. Die Produktion der **PV Anlage beträgt 2025 rund 280'400 kWh** Strom (2024: 269'600 kWh).

9-4 Wärmebilanz

Die Wärmebilanz zeigt den monatlichen Wärmeverbrauch sowie die tatsächliche und theoretische Wärmezeugung des BHKW. In den Wintermonaten ist der Wärmebedarf hoch und wird grösstenteils durch das BHKW gedeckt, während in einzelnen Monaten zusätzlich die Heizung (Kombi Gas- und Ölheizung) eingesetzt wird. Die theoretische BHKW-Wärmezeugung ist eine Abschätzung und zeigt, dass in den Sommermonaten ungenutzte Überschusswärme vorhanden ist.

5.4.3 Massnahmen

Massnahme	Priorität
Energiebilanz Für die Betriebsdatenauswertung im Jahr 2026 soll eine kleine Energiebilanz erstellt werden, die die Bereiche Strom, Wärme und Gas sowie den Abgleich mit dem Speicher umfasst.	

6 Zusammenfassung / Massnahmen 2026

Die ARA Bassersdorf wird aktuell biologisch im Mittel rund 26'800 EW belastet. Dies entspricht 96% der Auslegung auf 28'000 EW. Die hydraulische Auslastung bei zweifachem maximalem täglichem Trockenwetterzulauf lag bei ca. 100%.

Die Anlage hat auch 2025 eine sehr gute Reinigungsleistung erbracht, was der guten und umsichtigen Betriebsführung von Patrick Sonderegger und seinem Team zu verdanken ist. Ohne den kontinuierlichen Einsatz des Betriebs-Teams wäre es nicht möglich, diese komplexe Anlage dauerhaft auf einem qualitativ hohen Niveau zu betreiben und zu erhalten. Die gesetzlichen Einleitbedingungen werden vollumfänglich eingehalten resp. deutlich übertroffen. Im betrachteten Betriebsjahr konnte eine sehr hohe Stickstoffelimination von 72% erreicht werden, wobei der Energieverbrauch der Biologie konstant blieb.

Die erste Etappe der Sanierung der Vorklärung wurde von Juli bis September 2025 durchgeführt. Dies hat Auswirkungen auf die biologische Belastung und die Klärgasproduktion. Der Faulturm wurde im Oktober 2025 saniert. In diesem Zeitraum wurde deshalb kein Schlamm über die Faulung verwertet und es wurde kein Klärgas produziert.

Die Ozondosierung wurde 2025 erfolgreich optimiert. Da die Eliminationsleistung bei allen Proben eingehalten wurde, sind im Betriebsjahr 2026 erneut wieder nur 6 Messungen nötig.

Zusammenfassend können aus der Betriebsdatenanalyse 2025 folgende betriebliche Massnahmen abgeleitet werden:

Massnahmen	Prio.
Optimierung Stickstoffelimination / Redundanz Rücklaufschlammpumpe Die Betriebsweise von den beiden Rücklaufschlamm Pumpen hat einen Einfluss auf die Stickstoffelimination und allenfalls auch die Belebtschlamm Eigenschaften. Der Ersatz der RLS-Pumpen ist geplant und soll im Jahr 2027 umgesetzt werden.	●
Optimierte Faulwasser-Dosierung Wegen des hohen Ammoniumgehalts hat die Faulwasserrückführung einen Einfluss auf die Stickstoffelimination. Um die Betriebsweise zu optimieren, soll ein Steuerungskonzept erarbeitet und neue Messungen installiert werden.	●
Optimierung Regelung Ozonung Die Regenwetterdosierung soll optimiert werden. Ziel ist es, die aktuelle Zulaufsteuerung (UV-Absorbanz) durch eine stabile Regelung nach dem Delta-UV abzulösen.	●
Möglichkeit der Co-Substrat Zugabe Es soll abgeklärt werden, ob bei den Gastrobetrieben diesbezüglich ein Interesse besteht.	●
Stapelabdeckung Zur Reduktion der Methanverluste und leichten Erhöhung der Gasmengen sollte der Schlammstapel abgedeckt werden. Die Stapelabdeckung erfolgt 2026.	●
Pilotversuche Faulschlamm Entwässerung / Schneckenpresse Zur Verbesserung des TR-Gehalts im Abgabeschlamm werden im Jahr 2026 verschiedene Entwässerungsversuche durchgeführt. Wenn die Pilotversuche erfolgreich sind, ist kein Ersatz der bestehenden Anlage notwendig.	●
Energiebilanz Für die Betriebsdatenauswertung im Jahr 2026 soll eine kleine Energiebilanz erstellt werden, die die Bereiche Strom, Wärme und Gas sowie den Abgleich mit dem Speicher umfasst.	●

Massnahmen	Prio.
Auswertung Betriebsdaten Netz Bis Sommer 2025 ist die letzte Messstelle ausgerüstet. Im Anschluss wird ein Funktionsbeschrieb für die Netzbewirtschaftung erarbeitet. Das Ziel ist es, ab 2026 regelmässig die Betriebsdaten aus dem Netz auszuwerten.	●

Ziel ist es, diese Massnahmen im Verlaufe des Betriebsjahres 2026 umzusetzen.

Folgende weitere Massnahmen stehen in den kommenden Jahren auf der ARA Bassersdorf an:

Schwerpunkte 2025:

- Realisierung Sanierung Faulung
- Variantenstudium Gasspeicher
- Betonsanierung VKB und Submission Räumler
- Planung Stapelabdeckung
- Vorprojekt Hydraulische Kapazitätssteigerung (Erweiterung Zwischenhebewerk & Ersatz Rücklaufschlammumpfen)
- Realisierung Messstelle Nürens Dorf
- Realisierung Messstelle Lindau
- Sanierung Verbandskanal
- Cybersecurity

Ausblick 2026:

- Planung Gesamtanierung Faulung
- Planung und Submissionen Hydraulische Kapazitätssteigerung
- Vorprojekt Gasspeicher
- Planung Ersatz Feinrechen und Rechengutwaschpresse
- Ersatz Nachklärbecken Räumler
- Realisierung Stapelabdeckung
- Ersatz VKB Räumler und Abschluss Sanierung VKB
- Pilotversuche Faulschlamm Entwässerung / Schneckenpresse
- Neue Brandmeldeanlage und Ex-Meldeanlage
- Vorstudie Erweiterung PV-Anlage (dhp)
- Abschluss Messstellen Nürens Dorf
- Übergeordneter FUB Netzbewirtschaftung
- Realisierung Schieberschacht und Abdichtungen PW Dolchen

Ausblick 2027-2028

- Planung und Realisierung Ersatz Faulschlamm Entwässerung
- Planung und Realisierung Gasspeicher
- Realisierung Hydraulische Kapazitätssteigerung
- Ersatz Belüftung Biologie
- Realisierung Gesamtanierung Faulung
- Realisierung Ersatz Feinrechen und Rechengutwaschpresse



- Planung und Realisierung Primärschlammwässerung
- Sanierung Maschinenhaus
- Umsetzung übergeordneter FUB Netzbewirtschaftung
- Sanierung RÜ Niderwis und Brugg

Zürich, 24. März 2026
leu/ast/fum

HUNZIKER **BETATECH**

Hunziker Betatech AG
Stockerstrasse 64
8001 Zürich

