



Geschäftsbericht Zweckverband Kläranlage Pfungen 2023



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
1 Zusammenfassung	3
1.1 Abwasser	3
1.1.1 Abflussqualität	3
1.1.2 Kanalnetz / Sonderbauwerke / Pumpwerke	3
1.1.3 Abwasserbehandlung	3
1.2 Schlammbehandlung / Energie	4
1.2.1 Schlammbehandlung	4
1.2.2 Klärschlamm	4
1.2.3 Energie	4
1.3 Allgemein	4
1.3.1 Unterhalt	5
1.3.2 Projekte 2024	5
1.3.3 Personal / Kommission / Aufsichtsbehörden	5
2 Abwasserreinigung	6
2.1 Gesamtbeurteilung	6
2.2 Belastungen ARA	7
2.3 Grafiken Einleitbedingungen	8
2.3.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB tot.)	8
2.3.2 Phosphor total (P tot.)	9
2.3.3 Gesamte ungelöste Stoffe (GUS)	10
2.3.4 Ammonium (NH ₄ -N)	11
2.3.5 Nitrit (NO ₂ -N)	12
2.4 Abwassermengen / Abwassertemperaturen	13
3 Biologie	15
4 Gashaushalt	16
5 Energiebilanz	17
5.1 Energie ARA Total	17
5.2 Energiewert BHKW	18
5.3 Energie Biologie	19
6 Entsorgung	20
6.1 Entsorgung Klärschlamm	20
6.2 Entsorgung Kehricht	20
7 Finanzen / Einwohner	21
7.1 Rechnung Total	21
7.2 Bevölkerungsentwicklung im 5 Jahresverlauf	21
8 Anhang	22
8.1 Tagesrapport	22
8.2 Bericht AWEL zum Kläranlagenbetrieb 2022	24
8.3 Abwasseruntersuchung AWEL	29
8.4 Klärschlammuntersuchung AWEL	32
9 Fachbegriffe	33
10 Verteiler	34

1 Zusammenfassung

Der Bericht umfasst die Beurteilung der ARA aus Sicht des Betreibers sowie den Jahresbrief des Kantons (AWEL). Beurteilt wird insbesondere die Einhaltung der Einleitbedingungen. Der Jahresbrief der kantonalen Behörde AWEL für das Betriebsjahr 2023 erfolgt später und kann dem Geschäftsbericht 2024 entnommen werden. Im Anhang befindet sich die Beurteilung für das Betriebsjahr 2022.

1.1 Abwasser

1.1.1 Abflussqualität

Die organische Restverschmutzung (gemessen in CSB) des Abflusses entspricht während der ganzen Berichtsperiode den Anforderungen der Gewässerschutzverordnung. Aktuell sind 14'369 Einwohner in den Verbandsgemeinden wohnhaft. Die Reinigungsleistung der Biologie in Bezug auf die organische Verschmutzung CSB beträgt 90.0 % (Anforderung > 85 %). Die Abbauleistung beim Stickstoff beträgt 98.9 % (Anforderung > 90 %). Die Einleitbedingungen beim Stickstoff in Bezug auf die Konzentration konnte während der Berichtsperiode erfüllt werden. Beim Parameter Phosphor-Total betrug die Abbauleistung 85.8 % (Anforderung > 80 %). Die Reinigungsleistung der Parameter CSB, Stickstoff und Phosphor wurden bei Niederschlag teilweise unterschritten.

1.1.2 Kanalnetz / Sonderbauwerke / Pumpwerke

Allgemein: Der Arbeitsaufwand für das Kanalsystem, die Routinekontrollen und den Unterhalt der Sonderbauwerke betrug 2023 ca. 250 h, der Aufwand ist gegenüber dem Vorjahr um 10% gestiegen.

Kanalnetz: Die Etappe 2 Gemeinde Hettlingen → Neftenbach Hofstetten wurde gespült, es sind keine Unregelmässigkeiten festgestellt worden, die Ablagerungen von Sand und Kies waren in der Norm. Einige Schächte lassen sich nicht mehr öffnen. Dies sollte im V-GEP Unterhaltsplan berücksichtigt respektive behoben werden. Bei Starkregen kommt es zu Überlastungen im Kanalabschnitt zwischen Dättlikon und dem Töss-Düker.

Sonderbauwerk Hettlingen Zelglitrotte: Aufgrund des Wasserdruckes deformierte sich die Prallwand und das Rückhaltegitter, beides haben wir gerichtet und die Konstruktion verstärkt. Zudem ist ein Podest eingebaut worden, um die Reinigungsarbeiten zu erleichtern.

Nach intensiven Regenfällen ist am Wiesenbach durch eine vom Biber errichtete Stauung davongespült worden, die durchnässte Böschung wurde an dieser Stelle ausgespült (siehe Titelbild). Es bestand die Gefahr einer Schädigung des parallel zum Bach verlaufenden Hauptkanals. Die Böschung wurde in Absprache mit den Amtsstellen durch die Werkmitarbeiter der Gemeinde Neftenbach mit Steinblöcken gesichert.

Projekt Sonderbauwerk Tössallmend Neftenbach: Der technische Bericht für das Bauprojekt ist im August 2023 fertiggestellt worden. Anlässlich der Sitzung vom 21.09.2023 wurde das Bauprojekt durch den Vorstandsvorstand und aufgrund der finanziellen Tragweite im Weiteren durch die Gemeindevorstände der Verbandsgemeinden genehmigt.

Der Generelle-Entwässerungs-Plan für den Abwasserverband (VGEP) wird in Koordination mit den GEPs der Verbandsgemeinden erarbeitet. Dazu wurde vom VGEP-Ingenieur ein Schnittstellenpapier und ein Pflichtenheft für die Zusammenarbeit mit GEP-Ingenieuren der Verbandsgemeinde erstellt.

1.1.3 Abwasserbehandlung

Einlaufgebäude Zufahrt: Es bestand seit längerem das Problem der zu schmalen Zu- und Wegfahrt auf dem Areal. Um diese zu verbreitern, wurde der Grünstreifen längs zum Sandfang aufgehoben und die Stützmauer zurückgebaut. Die Rampe neben den Hebewerken ist durch Treppenstufen ersetzt worden. Die alte Energieversorgung mittels Kabeltrommel für den Sandräumer ist durch Kabelschlepp modernisiert worden.

Biologie: Im Jahr 2023 wurden die Belüfterschläuche alle 4 Monate mit Ameisensäure behandelt, um die Kalkablagerungen und den biologischen Bewuchs zu entfernen. Diese Arbeiten wurden jeweils ausgeführt, wenn der Gegendruck der Belüfter eine gewisse Schwelle überstieg und die Homogenisierung der Biomasse nicht mehr gewährleistet war. Ebenfalls wird durch diese Massnahme der Energieverbrauch in der Biologie reduziert.

Nach diversen Störungen im Spülprozess der Biologie 2 mussten die Klappen und die Steuerrelais für die Ansteuerung der einzelnen Belüfter-Stränge ersetzt werden.

Phosphatfällung: Nachdem im Jahr 2022 die Fällmittel im europäischen Markt fast nicht mehr verfügbar waren, entspannte sich die Marktlage gegen Ende des Jahres und die Produkte waren zu einem massiv höheren Preis wieder vorhanden.

Nachklärbecken: Die Kunststoffketten der beiden Nachklärräumer dehnen sich durch die Alterung aus. Es mussten Kettenglieder entfernt werden, damit die Räumerbalken nicht kippen.

1.2 Schlammbehandlung / Energie

1.2.1 Schlammbehandlung

Durch die Umbauarbeiten an der Schlammbehandlung fehlen diverse Betriebsdaten, dadurch sind einige Daten in der 5 Jahres Übersicht für die Betriebsjahre 2020 und 2021 unvollständig. Dies bezieht sich auf die Schlammbehandlung, den Energie- und Gashaushalt. Die Schlammbehandlung verarbeitete 6'687 m³ Primärschlamm und 3'013 m³ Überschussschlamm. Im Jahr 2023 wurden 890 kg Speiseöl und Speisefett aus der Sammelstelle Pfungen als Co-Substrat in der Faulung mitverwertet.

Der Wärmetauscher und der Scheibeneindicker wurden gereinigt. Diverse kleine Anpassungen am Betrieb der Schlammbehandlung sind laufend durch das Personal vorgenommen worden.

Im Jahr 2018 wurde von der Baudirektion des Kantons Zürich der kantonale Massnahmenplan zur Verminderung der Treibhausgase veröffentlicht. Unter anderem umfasst der Massnahmenplan auch die Prüfung von verpflichtenden Leckagen Kontrollen bei Vergärungs- und Abwasserreinigungsanlagen. Das Ziel dieser Massnahme ist die Verminderung von Methanemissionen aus Leckagen. Methan ist rund 25-mal klimaschädlicher als CO₂. Der Prüfungsintervall ist drei Jahre. Die Kontrolle hat eine Leckage beim Dacheinstieg in den Faulraum festgestellt. Diese wurde durch Einsetzen einer neuen Dichtung durch das Personal behoben.

1.2.2 Klärschlamm

Im Berichtsjahr wurden 3'707 m³ respektive 186.0 t TR-Klärschlamm an die ARA Hard Winterthur zum Entwässern geliefert. Der entwässerte Schlamm wurde anschliessend in der Schlammverbrennungsanlage der ARA Werdhölzli Zürich verbrannt. Die Kosten für den Transport und die Verbrennung betrugen 2023 rund SFr.165'000.00.

1.2.3 Energie

Im Jahr 2023 konnte der ganze Wärmebedarf durch die Abwärme der BHKWs gedeckt werden. Es wurden 437'957 kWh Wärmeenergie produziert. Gemessen am gesamten Verbrauch liegt die Eigenproduktion an elektrischer Energie bei 62.5 %. In absoluter Zahl sind dies 289'633 kWh. Die Kosteneinsparung durch Eigenproduktion an Wärme und elektrischer Energie beträgt ca. SFr. 52'740.00. Im Berichtsjahr wurden insgesamt 894 m³ Gas abgepackt. Die Gasfackel ist nur bei Störungen oder Servicearbeiten an den Gasmotoren in Betrieb. Durch den Einbau einer neuen Zündung an beiden Motoren laufen die Maschinen nun zufriedenstellend. Um den Wärmeluftstrom vom Notkühler nicht zu behindern wurde die Überdachung durch das Betriebspersonal angepasst.

1.3 Allgemein

Am 11. Mai wurde durch die pH-Sonde im Zulauf der ARA ein pH-Wert von 10 detektiert, die Überprüfung des Abwassers mit dem Handmessgerät ergab denselben Wert. Obwohl das Personal sofort im Kanalnetz weitere Messungen vornahm, um den Verursacher zu finden, konnte er nicht eruiert werden. Als Sofortmassnahme wurde der Zulauf auf die ARA gestoppt. Da Trockenwetter war, konnte das anfallende Abwasser in die Regenbecken auf der ARA umgeleitet und dort gespeichert werden. Durch kontinuierlicher Kontrollmessungen wurde der Zulauf überwacht. Nach ca. 60 Minuten normalisierte sich der pH-Wert. Der Abwasserzulauf wurde wieder auf die Anlage geführt. Die Belüftung der Biologie lief für die nächsten 24 Stunden als Vorsichtsmassnahme weiter auf maximaler Leistung. Dies, damit die Biomasse mit genügend Luft versorgt wird. Das Abwasser mit dem hohen pH-Wert aus dem Regenbecken wurde dosiert dazugegeben.

Diverse Geländer auf dem Dach der Schlammbehandlung wurden ersetzt oder angepasst, damit sie den aktuellen SUVA-Normen entsprechen.

Die alten Schweizer Norm Stromverteiler im Aussenbereich der Kläranlage wurden durch aktuelle Verteiler der europäischen Norm CE ersetzt.

1.3.1 Unterhalt

Im Jahr 2023 wurden zu den bereits erwähnten Arbeiten weitere verschiedene Unterhalts-, Revisions- und Reparaturarbeiten ausgeführt. Diese können dem Anhang (Tagesrapport) entnommen werden. Nicht aufgeführt sind periodisch wiederkehrende Unterhaltsarbeiten. Zusätzlich zu den normalen Arbeitszeiten und den Wochenenddiensten ist das ARA-Personal zu sechs Piketteinsätzen ausgerückt. Die Aggregate und Anlagen funktionieren sehr gut, was unter anderem auf den zuverlässigen und professionellen Unterhalt der gesamten Anlage zurückzuführen ist.

1.3.2 Projekte 2024

- Sonderbauwerk Tössallmend: Erstellung Bauprojekt Sanierung Hebewerk und Entlastungsbauwerk
- Erarbeitung des Genereller-Entwässerungs-Plan für den Abwasserverband (VGEP)
- Fremdwassermessungen im Kanalnetz
- Ausrüstung Sonderbauwerke mit Messtechnik für die Erfassung der Entlastungszeiten
- Lieferung des Notstromgenerators für den Kläranlagenbetrieb in Strommangellagen
- Solaranlage

1.3.3 Personal / Kommission / Aufsichtsbehörden

Ich danke meinen Mitarbeitern Rolf Rinderknecht und Martin Schönenberger für die verlässliche und kollegiale Zusammenarbeit, für ihr Engagement und ihre Bereitschaft bei Bedarf Mehrarbeit zu leisten.

Die aufgelaufenen Überstunden und Ferien sind gegenüber dem Vorjahr leicht zurück gegangen auf 996 h.

Das Personal hatte im Jahr 2023 keine Absenzen durch Krankheit oder Unfälle.

Ebenfalls danke ich dem Ingenieurbüro Hunziker Betatech, der Gemeindeverwaltung Pfungen, den Verbandsvorstandsmitgliedern sowie den zuständigen Personen vom AWEL Abteilung Gewässerschutz für das Vertrauen und die angenehme Zusammenarbeit im vergangenen Jahr.

Klärwerkmeister ARA Pfungen

Pfungen, 24.06.2024

Bruno Stadler



2 Abwasserreinigung

2.1 Gesamtbeurteilung

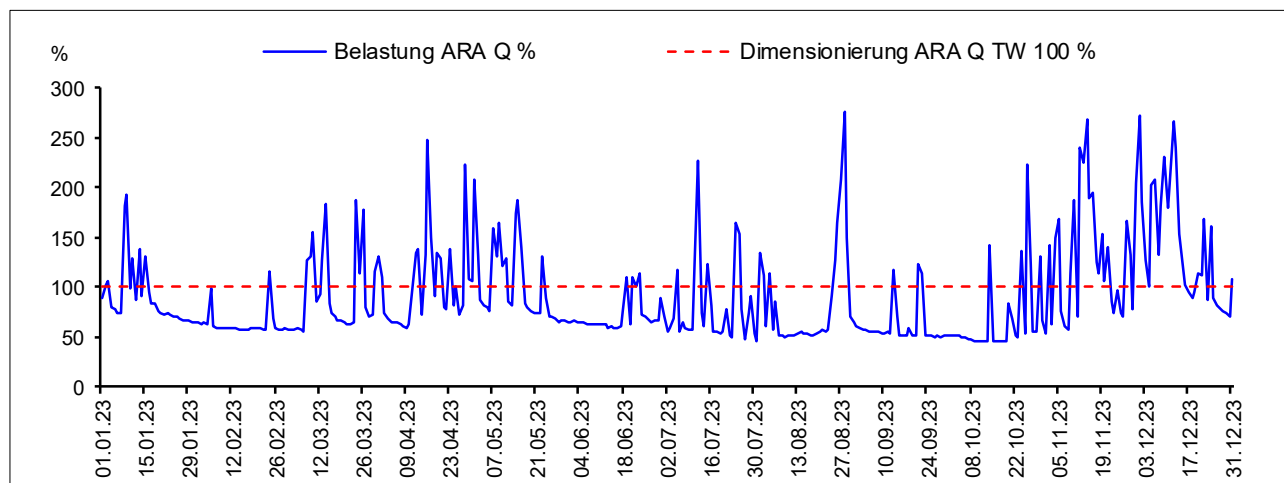
Parameter		Anforderung	Mittel	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen Zulässig	Tatsächlich
CSB tot.	mg/l	<= 40.00	16.65	75	7	0
Chemischer Sauerstoffbedarf	%	>= 85.00	90.00	75	7	6
P tot.	mg/l	<= 0.80	0.46	75	7	0
Phosphor total	%	>= 80.00	85.80	75	7	6
GUS Gesamte ungelöste Stoffe	mg/l	<= 15.00	3.05	75	7	0
NH4-N	mg/l	<= 1.00	0.21	75	7	5
Ammonium	%	>= 90.00	98.90	75	7	2
NO2-N Nitrit	mg/l	<= 0.30	0.13	75	7	8

Auszug aus der Gewässerschutzverordnung:

Anzahl der jährlichen Probenahmen	Anzahl der zulässigen Abweichungen	Anzahl der jährlichen Probenahmen	Anzahl der zulässigen Abweichungen
4-7	1	172-187	14
8-16	2	188-203	15
17-28	3	204-219	16
29-40	4	220-235	17
41-53	5	236-251	18
54-67	6	252-268	19
68-81	7	269-284	20
82-95	8	285-300	21
96-110	9	301-317	22
111-125	10	318-334	23
126-140	11	335-350	24
141-155	12	351-365	25
156-171	13		

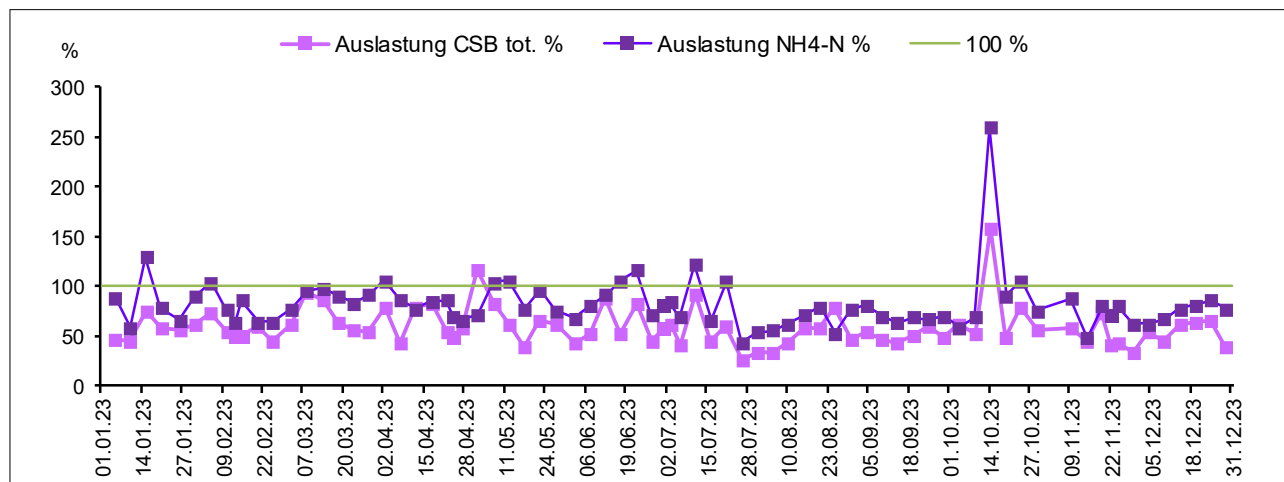
2.2 Belastungen ARA

	Einheit	2019	2020	2021	2022	2023
Auslastung hydraulisch Q TW	%	83.4	80.3	94.5	80.1	91.1
Auslastung ARA CSB	%	53.7	55.4	58.8	57.8	59.5
Auslastung ARA CSB	EW	8'589	8'860	9'404	9'247	9'518
Auslastung ARA NH4-N	%	77.9	82.8	87.2	78.7	92.2
Auslastung ARA NH4-N	EW	12'460	13'242	13'951	12'598	14'750



QTW → Zulaufmenge an Abwasser zur ARA bei Trockenwetter.

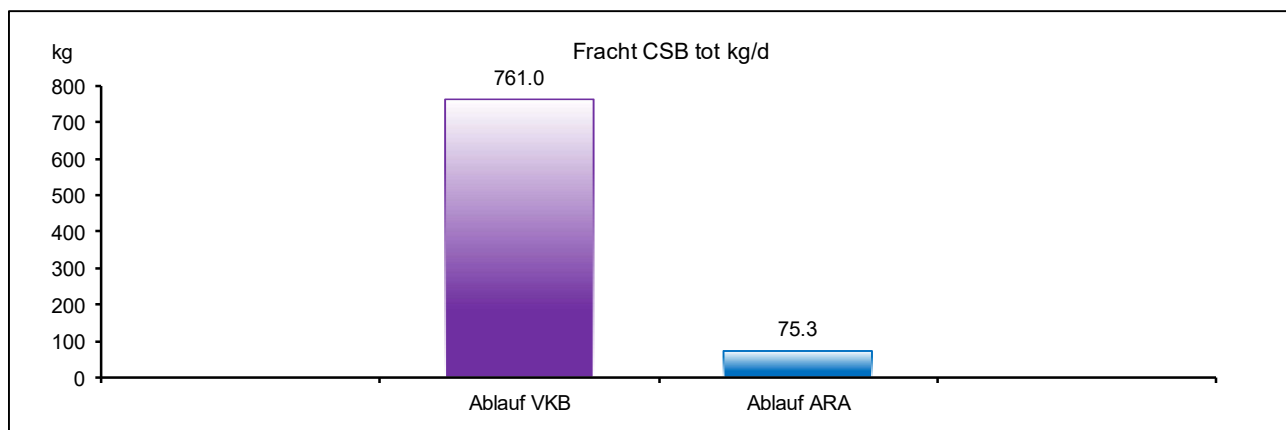
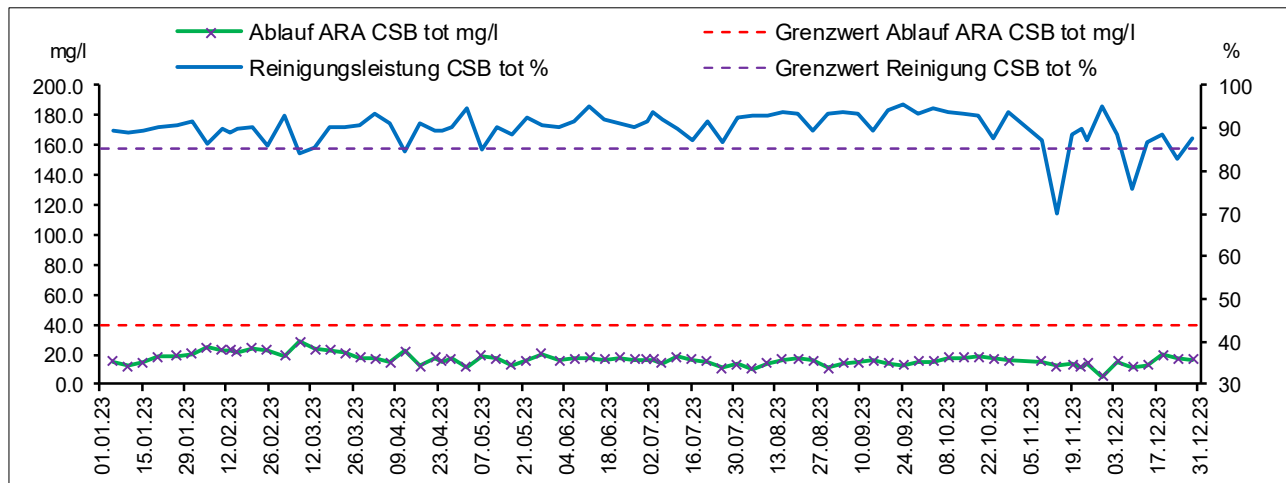
Bei Niederschlag wird die Dimensionierungsgrenze von QTW um mehr als das 2-fache überschritten. Die Folge sind Unterschreitungen der Reinigungsleistungen (siehe Tabelle 2.3.1 und 2.3.2).



14.10.2023 nach längeren Trockenwetterperiode (20 Tage), Regenereignis mit einem Frachtschoss auf die ARA.

2.3 Grafiken Einleitbedingungen

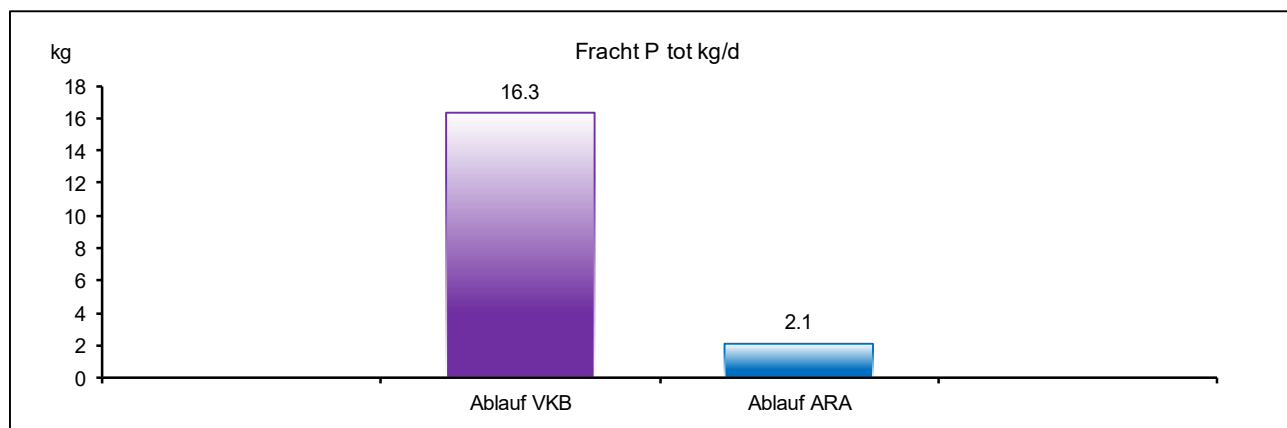
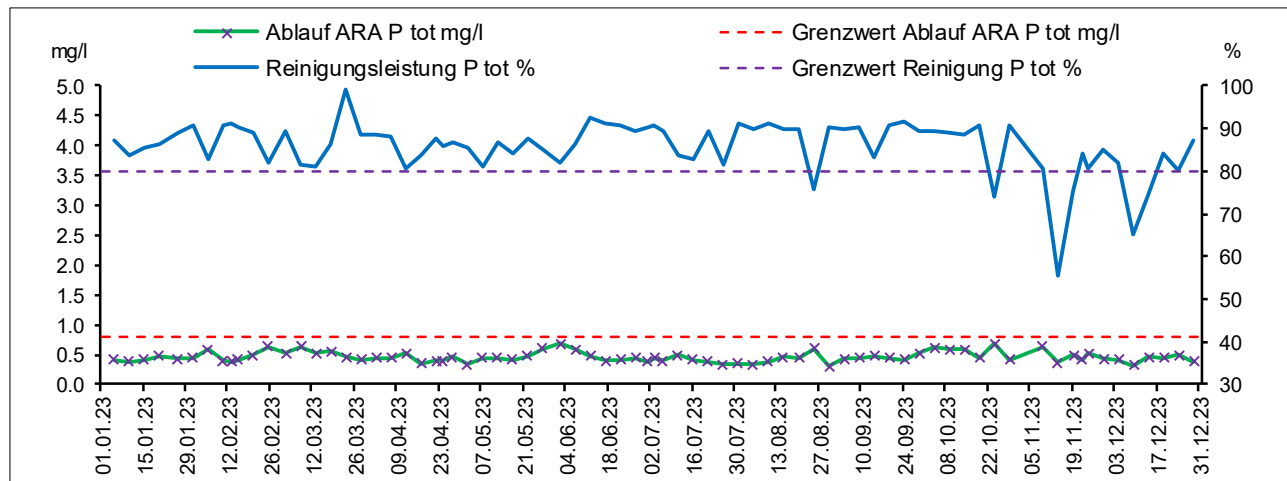
2.3.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB tot.)



Parameter		Anforderung	Mittel	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen Zulässig	Anzahl Überschreitungen Tatsächlich
CSB tot.	mg/l	≤ 40.00	16.65	75	7	0
Chemischer Sauerstoffbedarf	%	≥ 85.00	90.00	75	7	6

Bei längeren Regenereignissen wird die Reinigungsleistung (Bilanz der Konzentrationen Ablauf Vorklärung und Ablauf ARA) nicht erreicht, da das Abwasser durch den erhöhten Zufluss verdünnt ist und die Aufenthaltszeit in der Biologie sinkt.

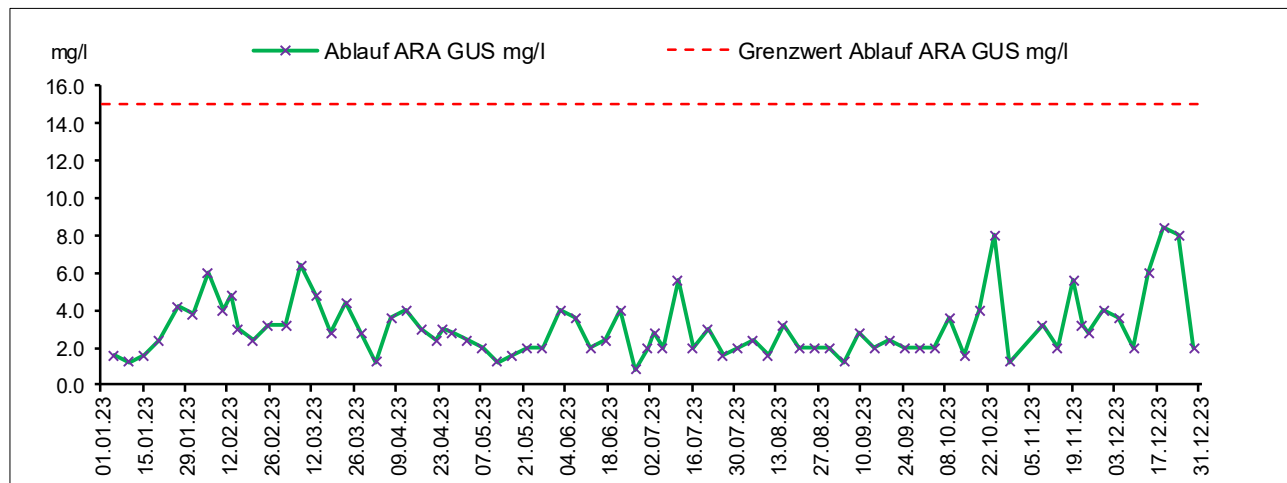
2.3.2 Phosphor total (P tot.)



Parameter		Anforderung	Mittel	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen Zulässig	Anzahl Überschreitungen Tatsächlich
P tot.	mg/l	≤ 0.80	0.46	75	7	0
Phosphor total	%	≥ 80.00	85.80	75	7	6

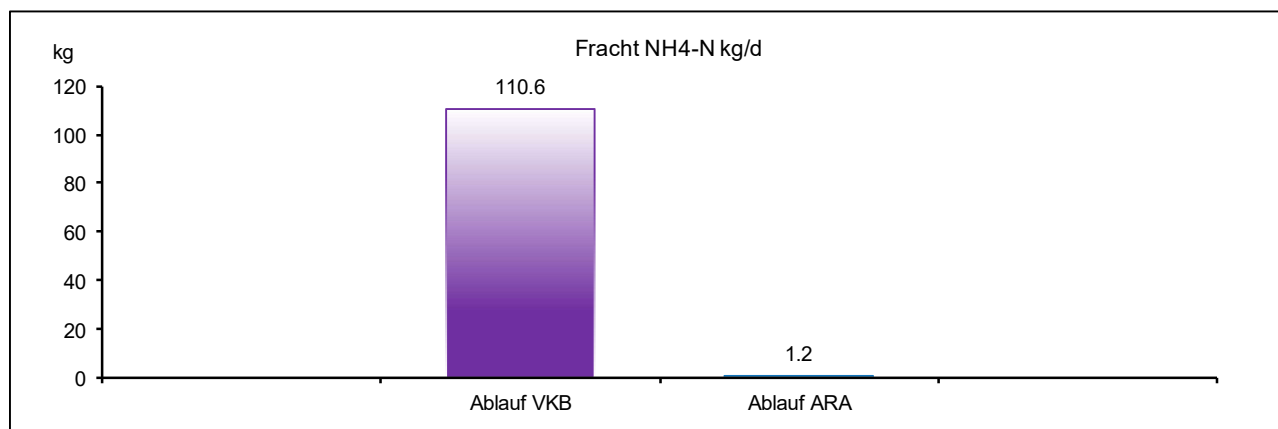
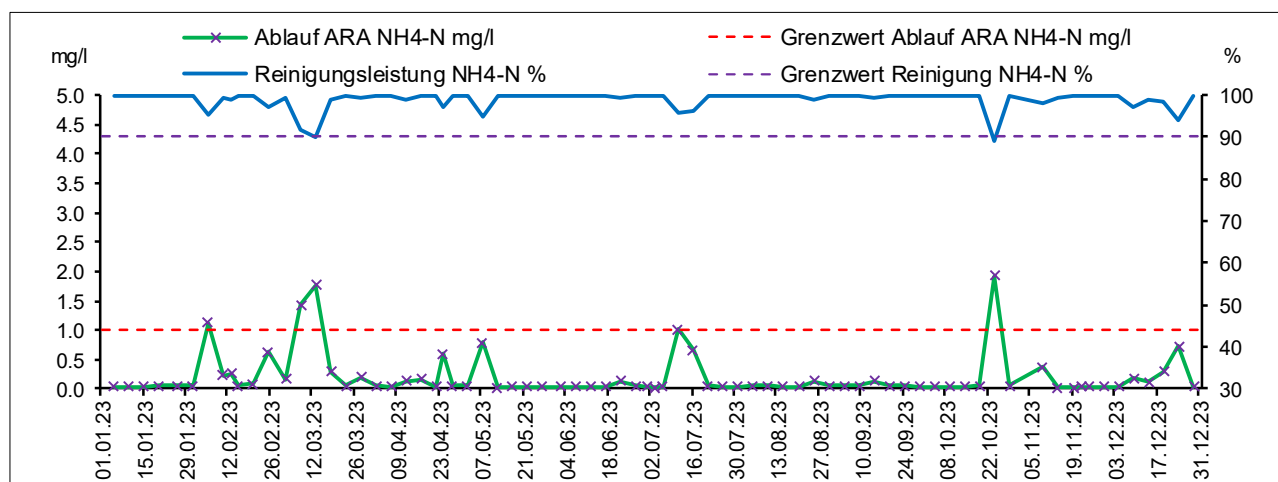
Bei längeren Regenereignissen wird die Reinigungsleistung (Bilanz der Konzentrationen Ablauf Vorklärung und Ablauf ARA) nicht erreicht, da das Abwasser durch den erhöhten Zufluss verdünnt ist.

2.3.3 Gesamte ungelöste Stoffe (GUS)



Parameter		Anforderung	Mittel	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen	
					Zulässig	Tatsächlich
GUS Gesamte ungelöste Stoffe	mg/l	<= 15.00	3.05	75	7	0

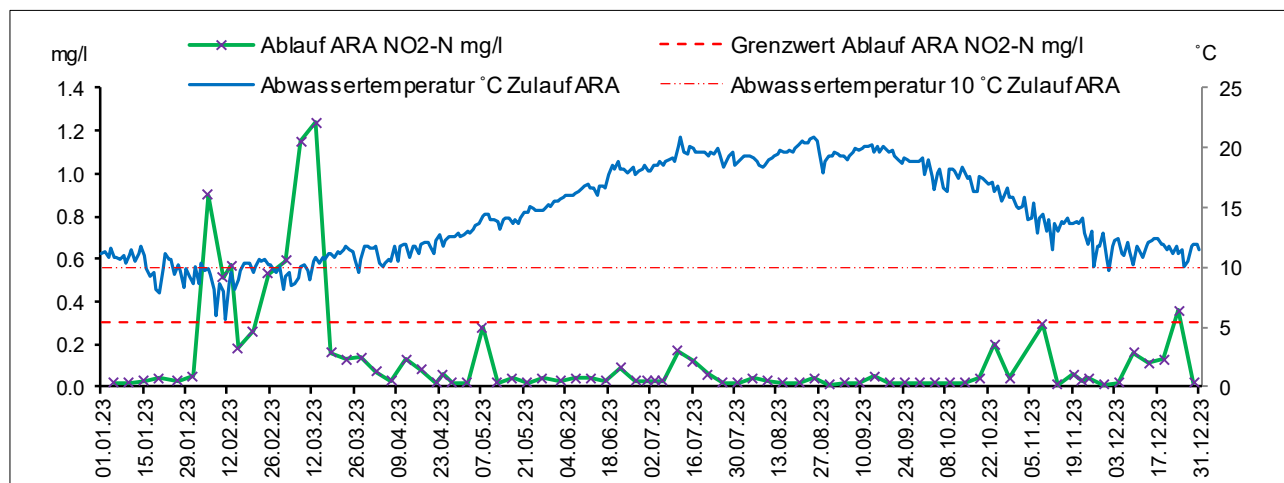
2.3.4 Ammonium (NH₄-N)



Parameter		Anforderung	Mittel	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen Zulässig	Tatsächlich
NH ₄ -N	mg/l	<= 1.00	0.21	75	7	5
Ammonium	%	>= 90.00	98.90	75	7	2

Bei Abwassertemperaturen < 10°C wird die Nitrifikation gemäss Gewässerschutzgesetz nicht gewertet. Die Überschreitungen der Grenzwerte sind während der kalten Jahreszeit oder bei längeren Regenereignissen.

2.3.5 Nitrit (NO₂-N)

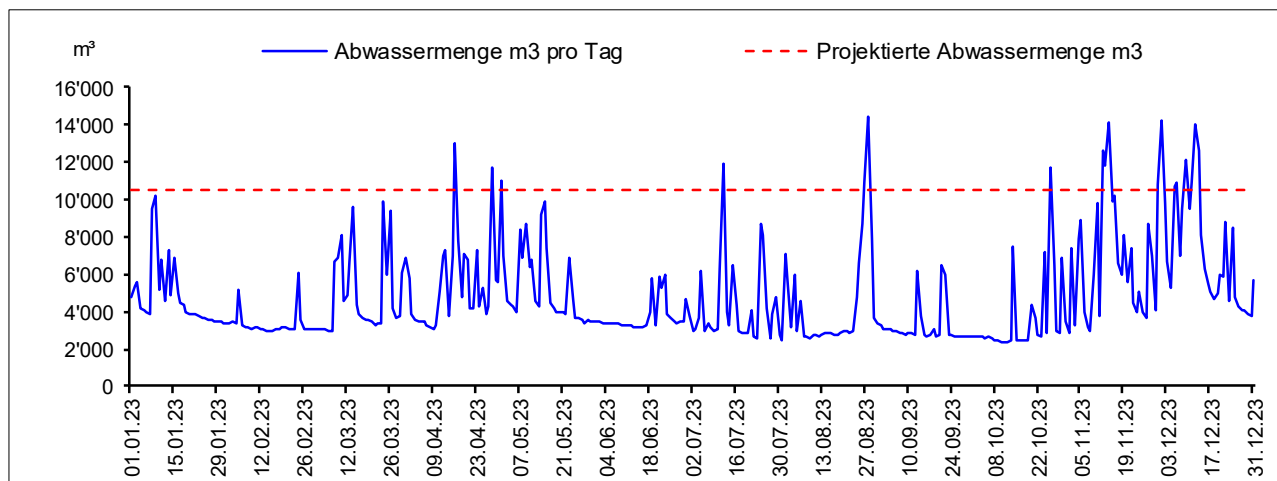


Parameter		Anforderung	Mittel	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen Zulässig	Anzahl Überschreitungen Tatsächlich
NO ₂ -N Nitrit	mg/l	≤ 0.30	0.13	75	7	8

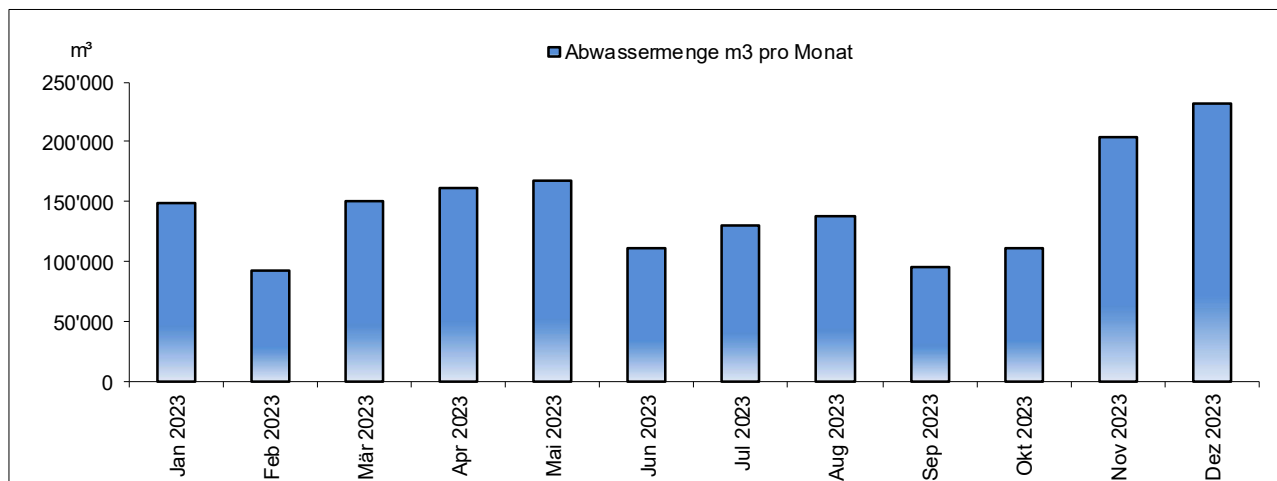
Bei Abwassertemperaturen < 10°C ist die De-/Nitrifikation gehemmt. Gemäss geltendem Gewässerschutzgesetz werden bei diesen Temperaturen die Überschreitungen nicht gewertet.

2.4 Abwassermengen / Abwassertemperaturen

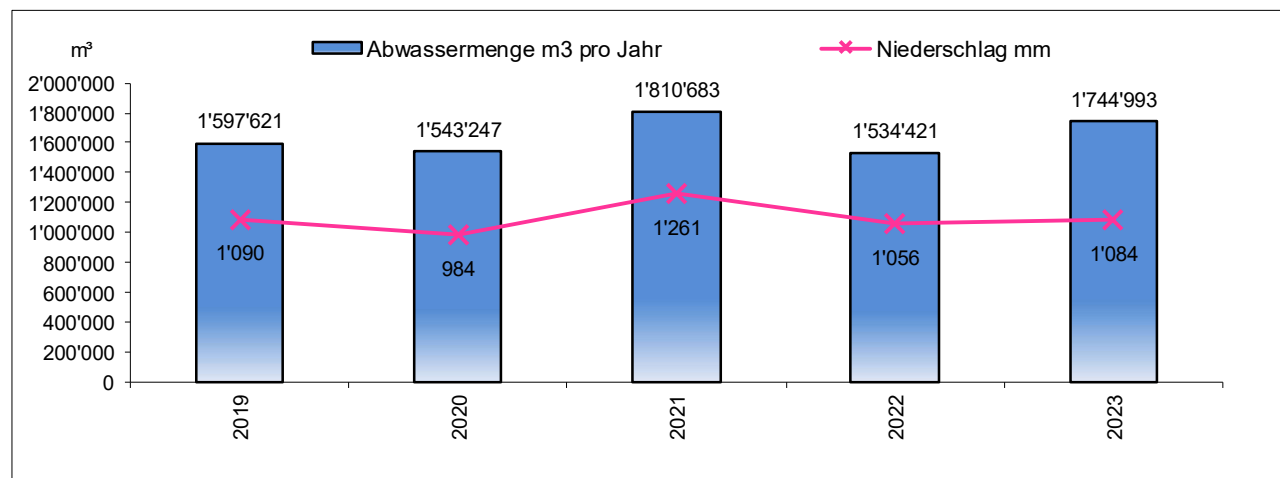
Zulaufmengen im Jahresverlauf



Zulaufmengen pro Monat

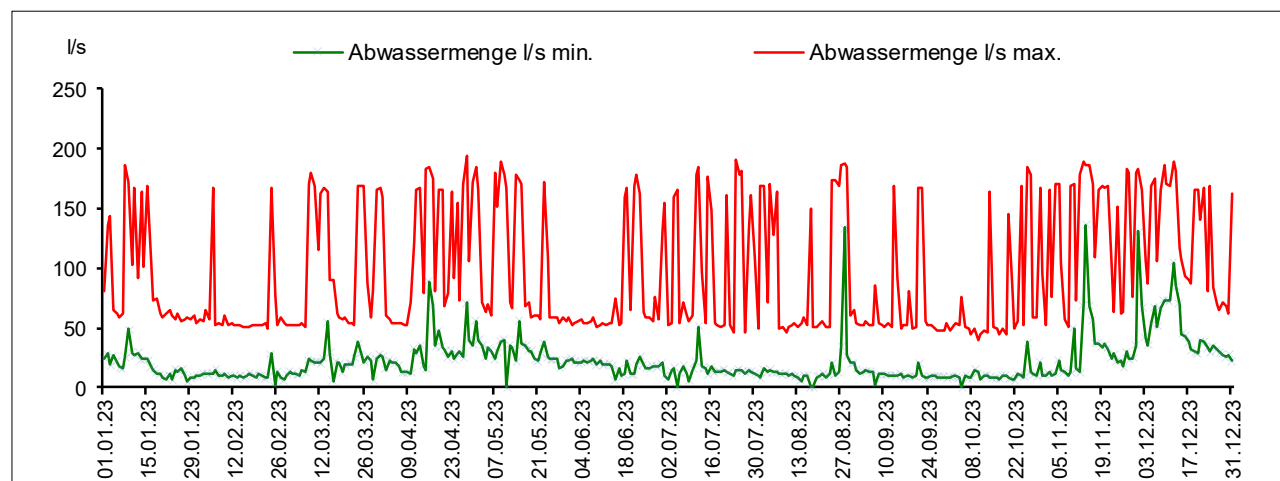


5 Jahresverlauf

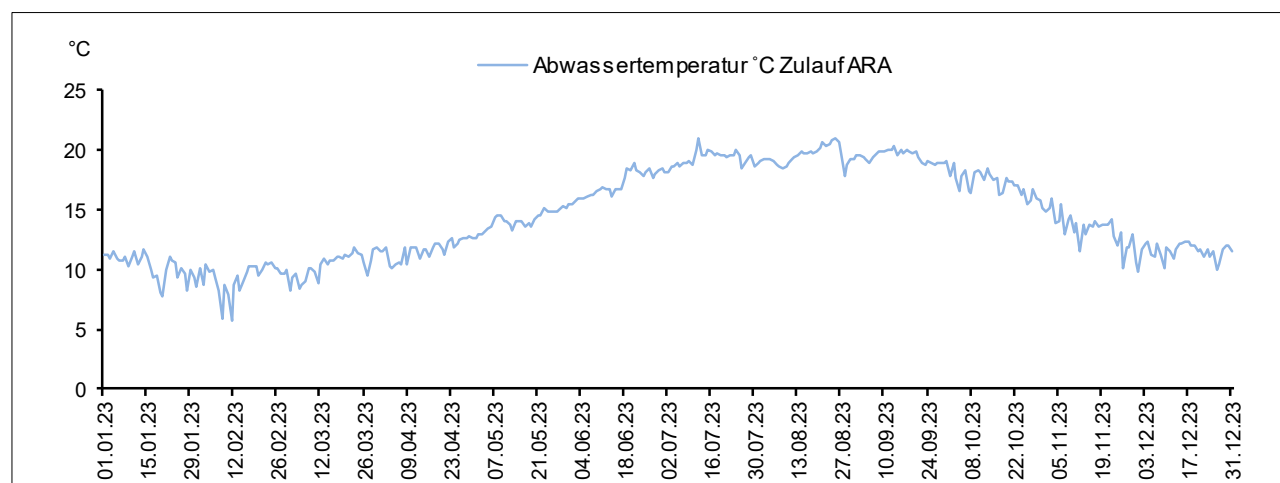


Durch die vielen Regentage im Sommer 2021 waren die Niederschlagswerte über dem Durchschnitt, was sich auch in den Abwassermengen zeigt.

Jahresverlauf Q min. / Q max.



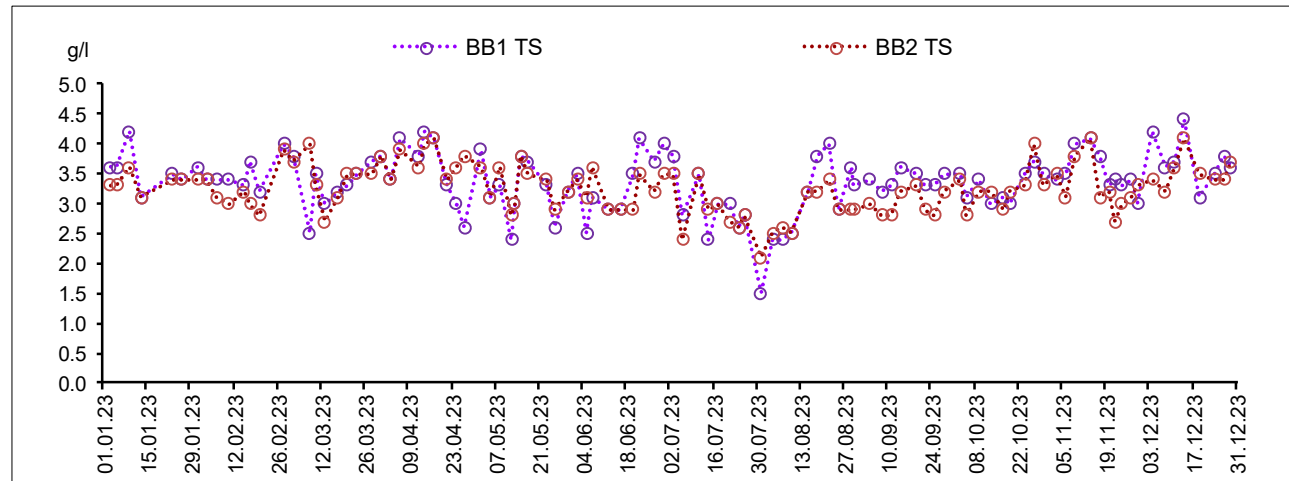
Jahresverlauf Abwassertemperatur



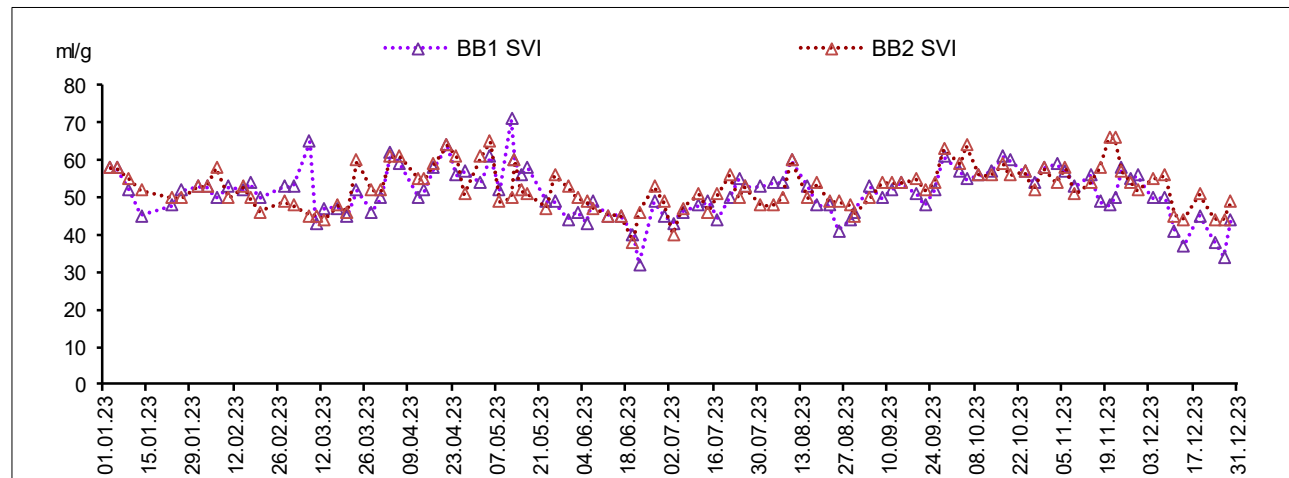
Bei Abwassertemperaturen < 10°C wird die De-/Nitrifikation nicht gewertet.

3 Biologie

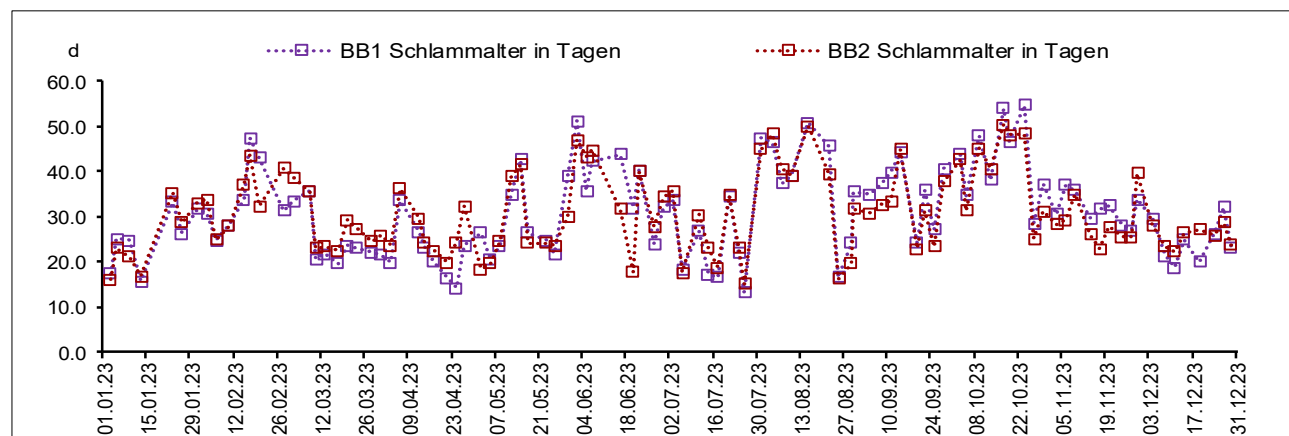
Jahresverlauf Trockensubstanz TS



Jahresverlauf Schlammvolumenindex



Jahresverlauf Schlammalter

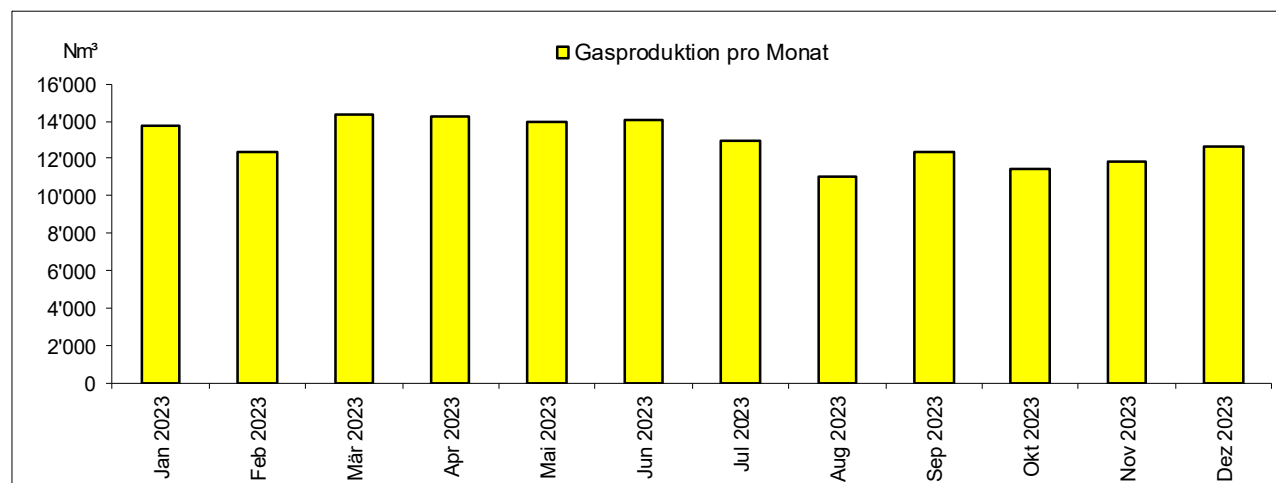


4 Gashaushalt

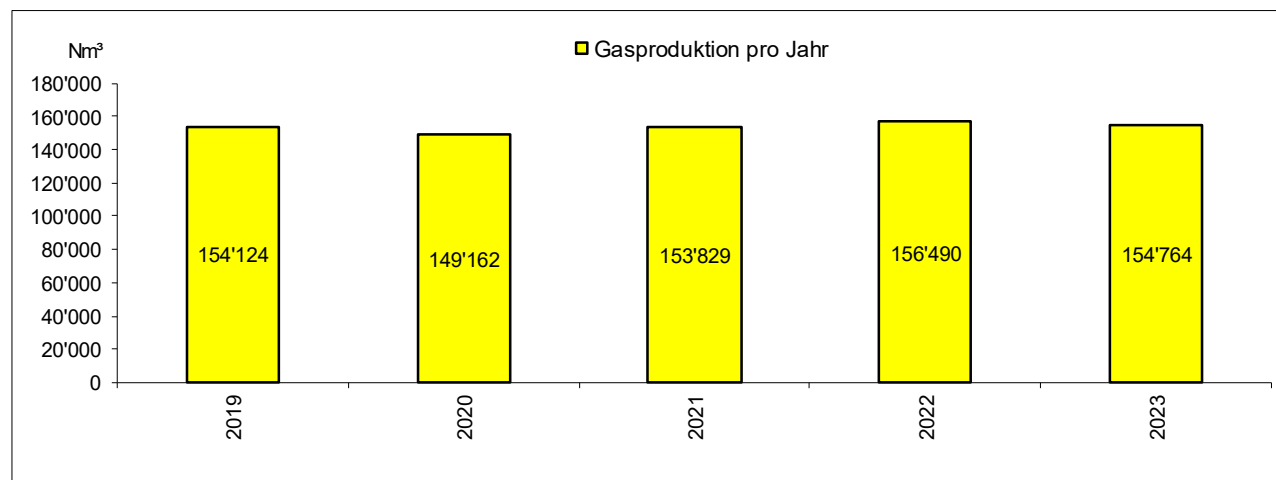
	Einheit	2019	2020	2021	2022	2023
Gasverbrauch BHKW	Nm³	151'070	144'649	153'829	153'639	153'870
Gasverbrauch Fackel	Nm³	3'054	4'514	0	2'851	894
Gasproduktion Total	Nm³	154'124	149'162	153'829	156'490	154'764

Während den Sanierungsarbeiten 2020 in der Schlammbehandlung wurde kein Gas produziert. Die Daten für den Verbrauch der Gasfackel wurden aufgrund eines Fehlers beim PLS im Jahr 2021 nicht erfasst.

Gasproduktion pro Monat



Gasproduktion im 5 Jahresverlauf



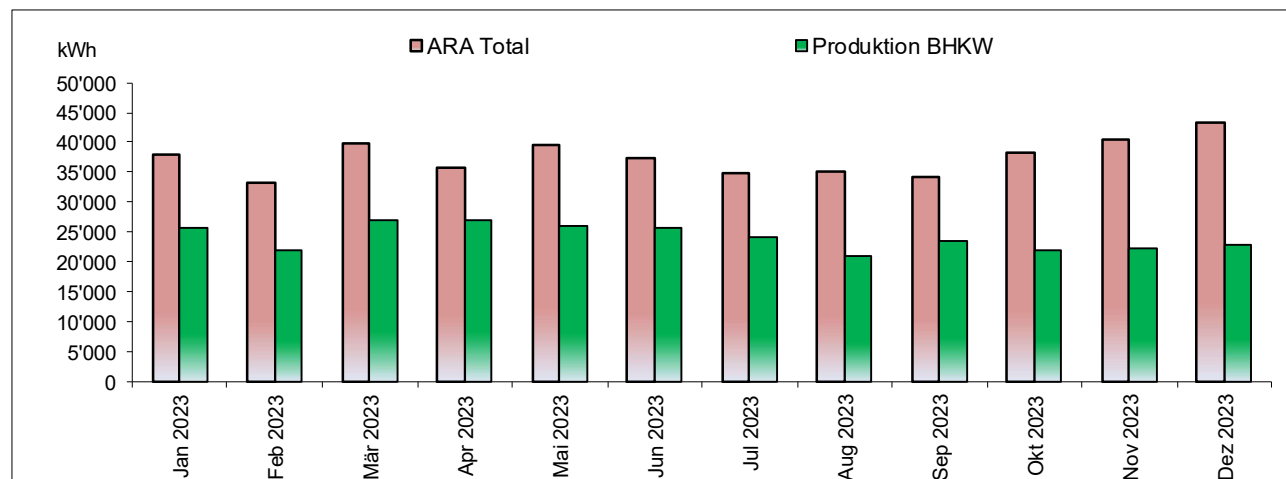
5 Energiebilanz

5.1 Energie ARA Total

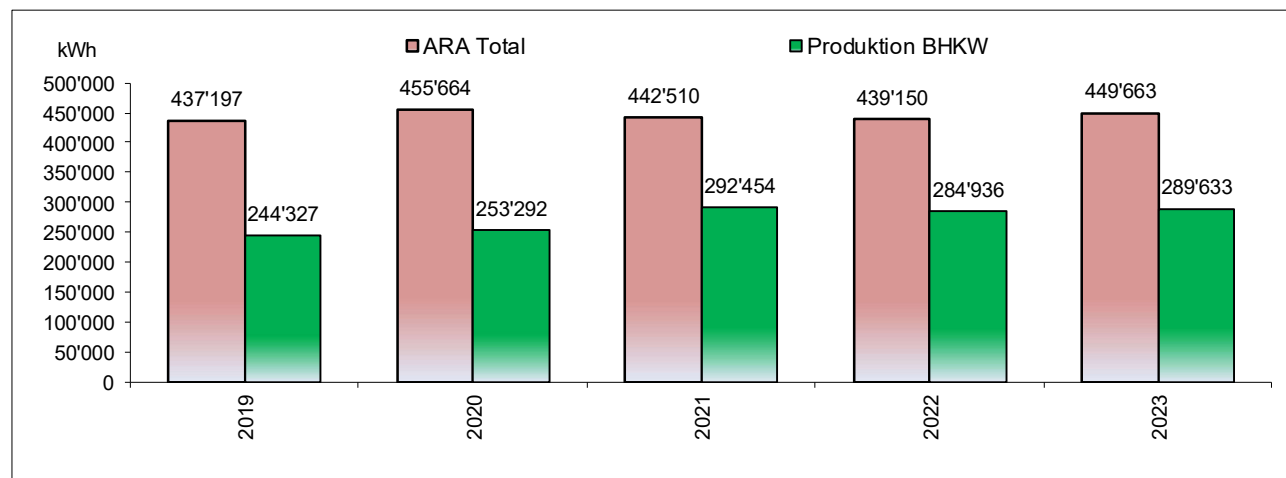
	Einheit	2019	2020	2021	2022	2023
El. Energie Bezug EW	kWh	192'870	202'372	176'598	181'905	181'977
El. Energie Produktion BHKW	kWh	244'327	253'292	292'454	284'936	289'633
El. Energie Rücklieferung EW	kWh			26'542	27'691	24'885
El. Energie Verbrauch ARA Total	kWh	437'197	455'664	442'510	439'150	446'725
EL Energie Eigenversorgung	%	56.2	41.5	66.8	61.1	62.5

Durch den Einbau der neuen leistungsfähigeren und effizienteren BHKWs (2x30 kWh vorher 2x18 kWh) konnte der Eigenversorgungsgrad gesteigert werden. Die beiden Anlagen werden vorwiegend während der Hochtarifzeiten betrieben, während dieser Zeit ist der Energiebedarf auf der ARA am höchsten. Durch die Umbauarbeiten im Jahr 2020 war die Eigenproduktion massiv geringer.

El. Energie pro Monat



El. Energie im 5 Jahresverlauf



5.2 Energiewert BHKW

Klärgasproduktion und Energiewert

Produktion von Klärgas durch den Faulungsprozess	ca.	154'764 m ³
Heizwert Klärgas	ca.	6.64 kWh/m ³
Entspricht einem Energiegehalt	ca.	1'027'633 kWh

Die beiden Generatoren mit Wirkleistung von je max. 30 kW haben eine elektrische Energie produziert

Hochtarif:	180'515 kWh
Niedertarif:	109'118 kWh

Die Laufzeit beträgt total BHKW 1 + 2 9'746h

Gemessen am Strompreis ø Hoch- Niedertarif: 16.12 Rp. / kWh 46'989.00 SFr.

Die nutzbare Wärmeleistung aus Kühlwasser und Abgaswärmetauscher beträgt

ca. 451'180 kWh

mit 10.40 kWh/l Heizöl entspricht dies einer Menge von

ca. 43'383 l Heizöl

Gemessen am Heizölpreis von SFr. 97.- pro 100 l

ca. 42'081.00 SFr.

Total Energiekostenwert BHKW

88'770.00 SFr.

Servicekosten pro Jahr

Material und Dienstleister

Dienstleister (Servicetechniker, Abgasmessung Gasanalyse) 6'200.00 SFr.

Motorenöl 2'000.00 SFr.

Material (Kerzen, Filter, Dichtungen) 1'680.00 SFr.

Gasdruckerhöhungsgebläse Revision Anteil 400.00 SFr.

Aktivkohle ersetzen (Siloxanfilter) 1'500.00 SFr.

Eigenleistung 50h/a Ansatz 85.00/h 4250.00 SFr.

Abschreibung Anlage 10 Jahre 20'000.00 SFr.

Total Kosten

36'030.00 SFr.

Energiekostenwert Netto

52'740.00 SFr.

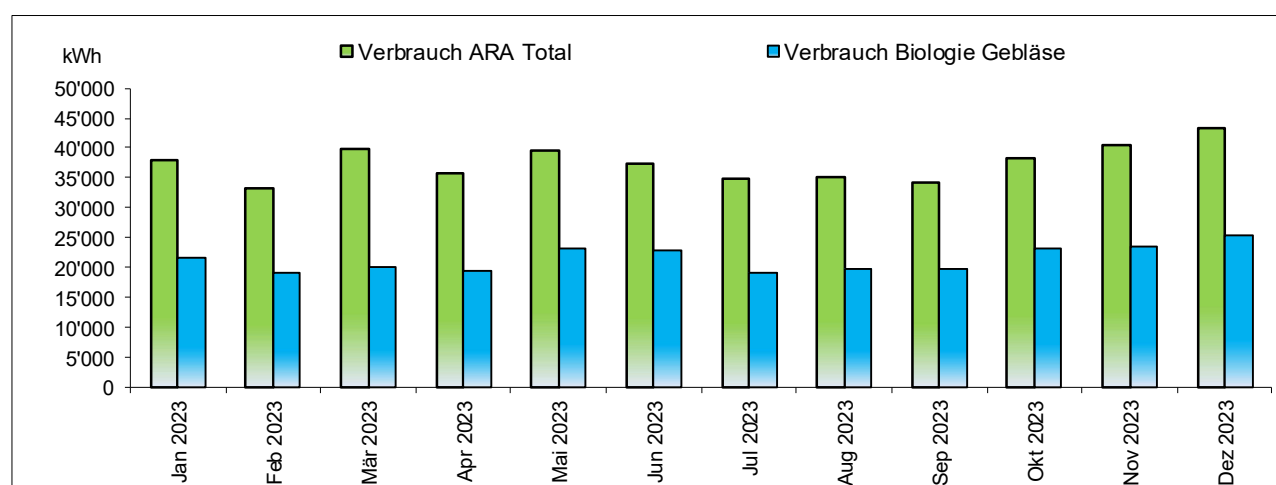
5.3 Energie Biologie

	Einheit	2019	2020	2021	2022	2023
El. Energie ARA Total	kWh	437'197	455'664	442'510	439'150	449'663
El. Energie Biologie Gebläse	kWh	235'770	244'417	264'058	254'751	256'908

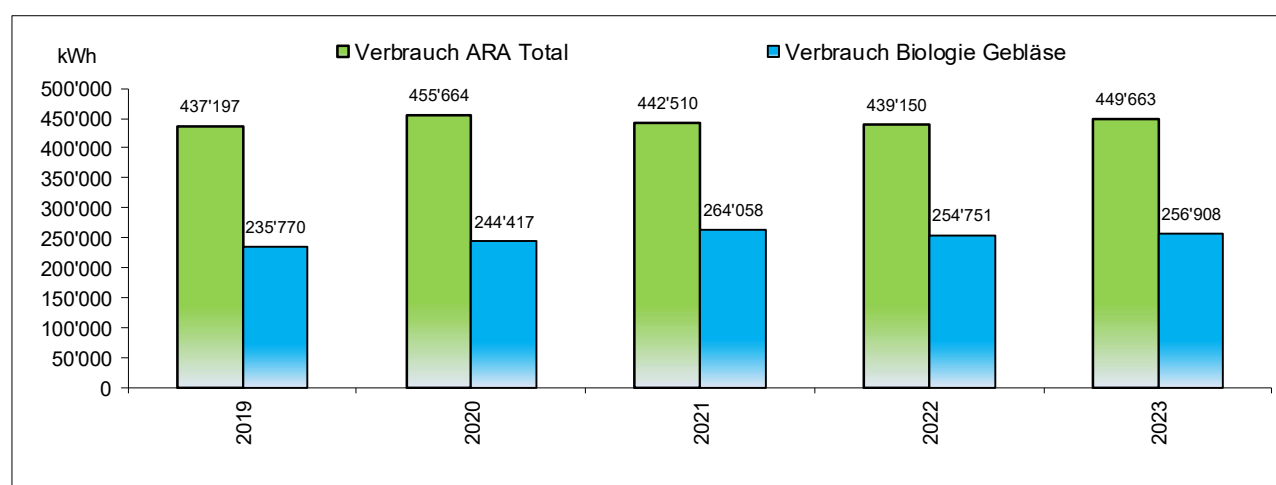
Die Gebläse der Biologie sind die grössten Verbraucher an elektrischer Energie auf der ARA. 2023 betrug dieser ca. 57 % vom gesamten Energieverbrauch.

Im Bericht «Energieeffizienz auf Zürcher ARA» Stand 2020, der 2022 durch das AWEL veröffentlicht wurde, zeigte sich, dass der Energieverbrauch der Biologie auf der ARA Pfungen mit 24 kWh/EW_{CSB}*a leicht unter dem kantonalen Median liegt.

El. Energie Biologie pro Monat



El. Energie Biologie im 5 Jahresverlauf



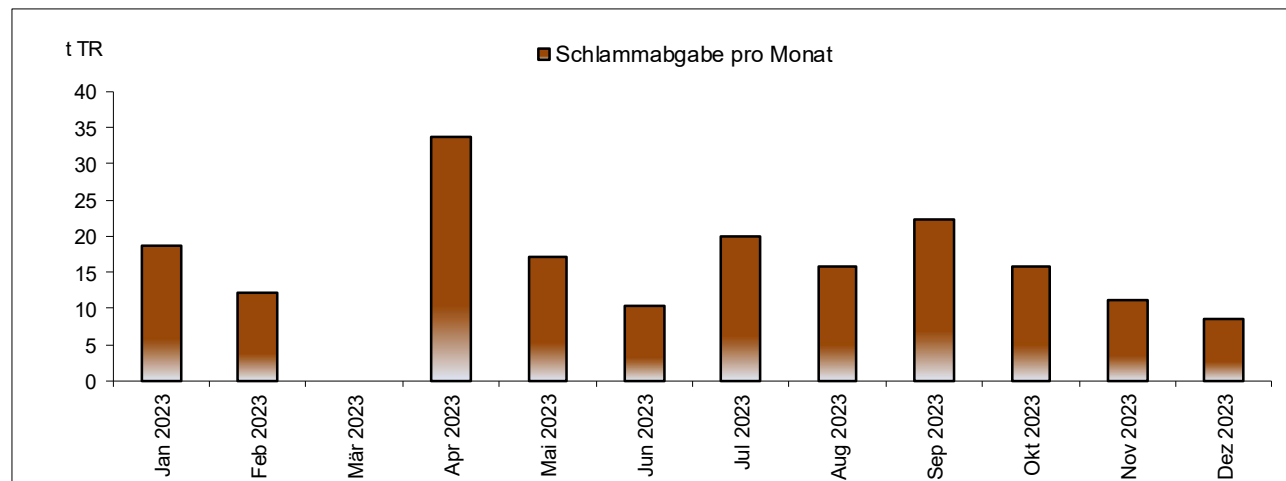
6 Entsorgung

6.1 Entsorgung Klärschlamm

	Einheit	2019	2020	2021	2022	2023
Abgabe Menge	m³	4'521.0	4'294.0	3'591.0	3'660.0	3'706.0
Abgabe TR	%	4.2	4.0	4.7	4.9	5.0
Abgabe Fracht TR	t TR	191.2	168.7	167.0	180.1	186.0

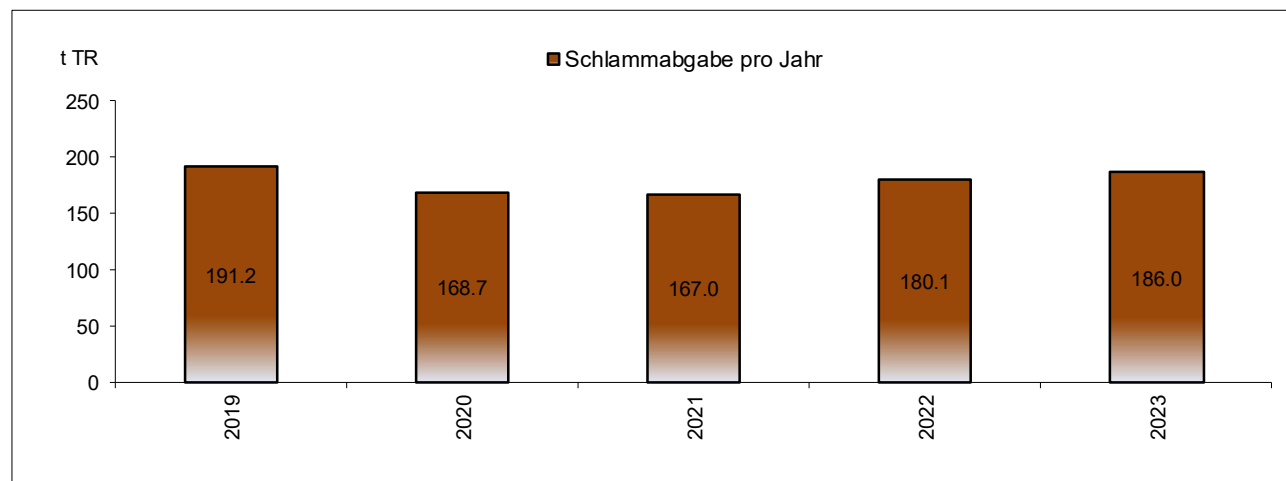
Durch die Inbetriebnahme der Überschussschlammeindickung konnte der Trockenrückstand beim Klärschlamm gesteigert werden, d.h. der Schlamm ist dicker und die Menge sinkt.

Klärschlammabgabe pro Monat



Im Monat März waren Revisionsarbeiten in der Schlammverbrennungsanlage „Werdhölzi“ Zürich.

Klärschlammabgabe im 5 Jahresverlauf



6.2 Entsorgung Kehrriecht

	Einheit	2019	2020	2021	2022	2023
Entsorgung Rechengut Container	Anzahl	133	143	161	146	144
Entsorgung Rechengut Menge	kg	53'660	54'650	62'115	53'255	55'340

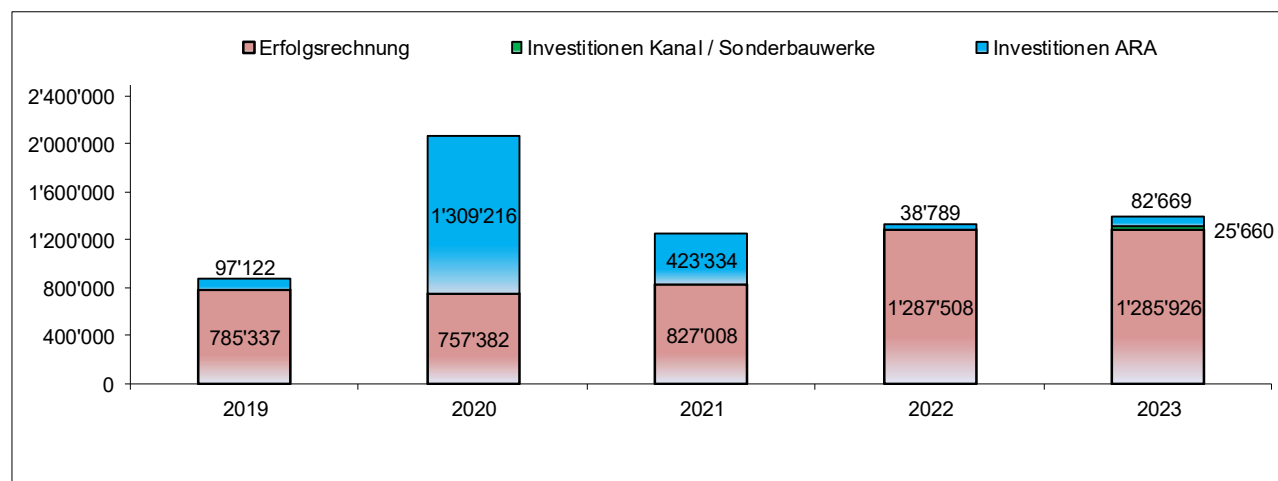
Das Rechengut und das Sandfangmaterial werden zusammen entsorgt. Durch Abschwemmungen bei Starkregen fällt mehr Sandfangmaterial an.

7 Finanzen / Einwohner

7.1 Rechnung Total

Erfolgsrechnung	Einheit	2019	2020	2021	2022	2023
Kläranlage	SFr.	785'336.76	757'381.56	827'007.84	1'287'507.75	1'285'925.53
Kanal/Sonderbauwerke	SFr.	0.00	0.00	0.00	0.00	25'659.85
Investitionen	SFr.	97'122.35	1'309'216.24	423'334.32	38'789.23	82'669.41
ARA Total	SFr.	882'459.11	2'066'597.80	1'250'342.16	1'326'296.98	1'394'254.79

Rechnung / Investitionen im 5 Jahresverlauf



In den Jahren 2019-2021 wurde in die Sanierung und Kapazitätserweiterung der Schlammfaulanlage investiert.

Im Jahr 2022 wurde der Zweckverband ARA Pfungen finanztechnisch verselbständigt. Der Verband führt eine eigene Anlagebuchhaltung. Die Abschreibungen aus den Investitionen werden der Erfolgsrechnung belastet.

Rechnung Total pro Einwohner (EW) und m³ Abwasser

	Einheit	2019	2020	2021	2022	2023
Betriebsrechnung ARA pro EW	SFr.	55.59	53.51	58.28	90.33	89.49
Investitionen ARA pro EW	SFr.	0.00	0.00	0.00	0.00	1.79
Investitionen Kanal/Sonderbauwerke pro EW	SFr.	6.87	92.49	29.83	2.72	5.75
ARA Total pro Einwohner	SFr.	62.46	146.00	88.11	93.05	97.03
ARA Total pro m3 Abwasser	SFr.	0.51	0.57	1.14	0.81	0.76

7.2 Bevölkerungsentwicklung im 5 Jahresverlauf

	Einheit	2019	2020	2021	2022	2023
Angeschlossene Einwohner	Pers.	14'128	14'155	14'191	14'253	14'369

8 Anhang

8.1 Tagesrapport

Datum	Bemerkungen / Störungen
11.01.2023	Probenahme: Probenehmer VK Quetschschlauch VK 1 ersetzen.
06.02.2023	BHKW 1+2: Einbau neuer Deflagrationsicherungen (Flammsicherung), neue Leitungsführung der Gaszuleitung auf die Motoren.
13.02.2023	Allgemein: AWEL Klärschlammprobe.
14.02.2023	Allgemein: AWEL Abwasserprobe.
01.03.2023	Schlammbehandlung: Einbau Probenahmestelle für Dünnschlamm.
09.03.2023	Schlammbehandlung: Fehlersuche Oelbrenner.
14.03.2023	Vorklärung: Räumer Kratzer VK 2 Endschalte defekt. Allgemein: AWEL Ringversuch.
16.03.2023	Biologie 1+ 2: Belüfter absäuern.
17.03.2023	Betriebsgebäude: Beleuchtung defektes Vorschaltgerät ersetzt.
18.03.2023	BHKW 1: Motorölverlust NOTAUS.
20.03.2023	BHKW 1: Oelverlust, Oelfilter zu wenig angezogen (nach Servicearbeiten externer Dienstleister) ca. 12 Liter in Auffangwanne.
28.03.2023	Biologie 2: Klappe Strang rechts ersetzt B172.5202.
04.04.2023	BHKW 1+ 2: Überdachung Notkühler anpassen.
05.04.2023	BHKW 1+ 2: Überdachung Notkühler anpassen.
11.04.2023	Allgemein: Badi Hettlingen Becken leeren (erhöhter Zufluss). BHKW 1+ 2: Überdachung Notkühler anpassen.
12.04.2023	Allgemein: Schlammgebäude Geländerbau.
13.04.2023	Areal: Verbrühen der Grünstreifen mit Heisswasser.
17.04.2023	Biologie 2: Klappe Strang rechts B172.5202 Relais ersetzt -252K5, -252K7, -252K9.
20.04.2023	Schlammbehandlung: Coriolismessung Parameter anpassen (Fa. Krone).
24.04.2023	Areal/Gebäude: Geländerbau.
26.04.2023	Areal/Gebäude: Geländerbau. Allgemein: AWEL Abwasserproben.
27.04.2023	Areal/Gebäude: Geländerbau.
02.05.2023	Schlammbehandlung: öffnen Deckel und neu abdichten Auflage AWEL (leichter Methangasverlust). Schlammbehandlung: Schaumsonde Stecker und Kupplung montiert.
09.05.2023	BHKW 1+ 2: Überdachung Notkühler anpassen.
10.05.2023	BHKW 1+ 2: Überdachung Notkühler anpassen.
11.05.2023	EREIGNIS: ALARM pH-Messung Wert Hoch 10.0, Zementwasser im Zulauf. Kein Verursacher gefunden.
15.05.2023	Schlammbehandlung: Gasdruckerhöhungsgebläse austauschen.
06.06.2023	Sonderbauwerk: Hettlingen Zelglitrotte Prallwand und Gitter richten.
21.06.2023	Allgemein: Installation der CE Steckdosen.
23.06.2023	Sonderbauwerke Tössallmend: Test Reinigung Fangkanal durch Spülkammer.
04.07.2023	Allgemein: AWEL Abwasserproben.
05.07.2023	Allgemein: Umbau Steckdosen auf CE.
06.07.2023	Allgemein: Umbau Steckdosen auf CE.
10.07.2023	ALARM 17.30 Uhr: pH Hoch.
12.07.2023	Allgemein: Einbau Belag durch Fa. Brossi.
17.07.2023	Mechanische Reinigung: Umbau Räumer Sandfang.
18.07.2023	Biologiebecken 2: Schieber links Relais ersetzt (-256K5, -256K7, -256K9).
19.07.2023	Mechanische Reinigung: Umbau Räumer Sandfang. Allgemein: Umbau Steckdosen auf CE.
21.07.2023	Phosphatfällung: Dosierpumpen Einbau neue Membrane.
12.08.2023	ALARM 13.45 Uhr: Netzausfall nach Gewitter.
16.08.2023	Nachklärbecken 1+2: Nachspannen der Räumerkette.
17.08.2023	Nachklärbecken 1+2: Becken leeren, Kette asynchron zueinander, Kette übersprungen.
21.08.2023	Sonderbauwerk Hettlingen Zelglitrotte: Einbau der Verstärkungen und Podest für den Unterhalt.
31.08.2023	Biologie 1+ 2: Belüfter absäuern.
05.09.2023	Schlammbehandlung: Reinigung MID Frischschlamm.
08.09.2023	ALARM 06.30Uhr: Pumpstation Riet Pumpe 2 Ausfall (Motorschuttschalter).
14.09.2023	Allgemein: Hettlingen Badi leeren ca. 1'000 m3.
16.10.2023	Allgemein: AWEL Schlammproben.
31.10.2023	Allgemein: Brauchwasserhydrant VK-Becken 2 Belag aufschneiden, Hydrant freilegen.

01.11.2023	Allgemein: Brauchwasserhydrant VK-Becken 2 Belag aufschneiden, Hydrant freilegen.
02.11.2023	Allgemein: Brauchwasserhydrant VK-Becken 2 Sanitär neuer Hydrant anschliessen. Allgemein: Brauchwasserhydrant VK-Becken 2 Leitungsgraben auffüllen und verdichten.
21.11.2023	Biologie 1+ 2: Belüfter absäubern.
23.11.2023	Allgemein: AWEL Abwasserproben.
02.12.2023	ALARM 09.50 Uhr: Netzausfall.
05.12.2023	Kanalreinigung: Fa. Mökah.
06.12.2023	Kanalreinigung: Fa. Mökah. Allgemein: Brauchwasserhydrant VK-Becken 2 isolieren.
07.12.2023	Kanalreinigung: Fa. Mökah. BHKW 2: Temperatursensor Motor für Notabschaltung defekt.
08.12.2023	Kanalreinigung: Fa. Mökah. Phosphatfällung: Saugleitung verstopft, Lagertank leeren und reinigen, Ansaugstutzen demontieren und reinigen.
19.12.2023	Allgemein: Belagseinbau Tragschicht bei neuem Brauchwasserhydrant VK- Becken 2. BHKW 2: Servicearbeiten.
20.12.2023	Allgemein: Belagseinbau Deckschicht bei neuem Brauchwasserhydrant VK- Becken 2. BHKW 1 + 2: Servicearbeiten. ALARM 15.30 Uhr: Sonderbauwerk Riet: Störung Pumpe 1 Überlast.
21.12.2023	Sonderbauwerk Riet: Pumpe 1 Kontrolle verstopft (vermutlich durch Kanalsanierungen). Einlaufgebäude: Kran Hydraulikschlauch ersetzt.

8.2 Bericht AWEL zum Kläranlagenbetrieb 2022



Zweckverband Kläranlage Pfungen
c/o Gemeinderatskanzlei
Dorfstrasse 25
8422 Pfungen



Kanton Zürich
Baudirektion
**Amt für Abfall, Wasser, Energie
und Luft**
Gewässerschutz

ARA Abwasserreinigungsanlagen

Edith Durisch-Kaiser
Dr. sc. nat. ETH
Sektionsleiterin

Kontakt:
Sarina Schielke
Dr. sc. ETH Zürich
Projekte ARA
Hardturmstrasse 105
8090 Zürich
Telefon +41 43 259 91 55
sarina.schielke@bd.zh.ch
www.zh.ch/ara

24. April 2023

Abwasserreinigungsanlage (ARA) Pfungen. Beurteilung der Reinigungsleistung und des Betriebs im Jahr 2022.

Sehr geehrte Damen und Herren

Dieses Schreiben gibt Ihnen eine zusammenfassende Beurteilung der Reinigungsleistung und des Betriebs der ARA Pfungen im Jahr 2022. Die Bewertung basiert auf den Messergebnissen des ARA-Personals und denjenigen unserer periodischen Kontrolluntersuchungen des Abwassers und Klärschlammes sowie auf einem Gespräch mit den Herren Bruno Stadler, Betriebsleiter, Rolf Rinderknecht, stellvertretender Betriebsleiter, und Martin Schönenberger, ARA-Mitarbeiter. Massgebend für die Beurteilung ist die Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998.

Abwasserreinigung

Die ARA hat im Jahr 2022 die Anforderungen an die Einleitung von gereinigtem Abwasser erfüllt ¹⁾.

Zusammenfassende Beurteilungen	
Elimination der organischen Abwasserinhaltsstoffe	erfüllt
Stickstoff-Umwandlung (Nitrifikation)	erfüllt
Phosphor-Elimination	erfüllt

- 1) Die ARA hat Anforderungen erfüllt, wenn sämtliche zusammenfassenden Beurteilungen erfüllt sind. Eine detaillierte Beurteilung der Messungen des ARA-Personals und unseres Gewässerschutzlabors zeigt die Auswertung im Anhang.

Gestützt auf die ARA-Betriebsdaten 2022 und die Messungen des Gewässerschutzlabors kann die Reinigungsleistung der ARA Pfungen im Berichtsjahr als gut beurteilt werden. Die geforderten Einleitungsbedingungen konnten bei allen Parametern mit wenigen Ausnahmen eingehalten werden.

Auslastungsgrad

Parameter	Dimensionierung Zufluss biologische Stufe	Belastung 2022 ¹⁾	Auslastungs- grad in %, be- zogen auf Di- mensionierung	Belastungs- spitzen ²⁾
Organische Fracht kg CSB/Tag	1 200	907	76	1 458
Stickstofffracht kg Ammonium-N / Tag	108	112	104	124
Phosphorfracht kg P _{ges} / Tag	18	17	94	24
Abwassermenge m ³ / Tag (Trockenwetter)	5 256	3 440	65	3 656

¹⁾ 85 %-Wert aller Messtage; ²⁾ 95 %-Wert aller Messtage (als Spitzenwert zu interpretieren).

Gemessen am Mittel der abwasserrelevanten Parameter entsprach die Schmutzstoffbelastung der ARA Pfungen im Berichtsjahr rund 12 300 biochemischen Einwohnerwerten (EW, 85 %-Wert) bei rund 14 200 angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohnern.

Klärschlammqualität

Die zwei im Berichtsjahr durchgeführten Klärschlammanalysen zeigten Schadstoffgehalte, welche unter den Zielwerten des AWEL lagen. Die Belastung des Klärschlammes mit Schwermetallen aus Industrie und Gewerbe sowie Haushalten ist damit als "mässig" zu bezeichnen und entspricht der Belastungsklasse 2 von insgesamt sechs Belastungsklassen. Der Vergleich der Klärschlammbelastung über die letzten 5 Jahre zeigt eine gleichbleibende Qualität in Bezug auf die Schwermetallkonzentrationen.

 Baudirektion
3/5

In der Beilage erhalten Sie die Prüfberichte 2022 unseres Amtes. Die zusätzlichen Daten der chemisch-physikalischen Untersuchungen der ARA Pfungen können beim ARA-Personal eingesehen werden.

Wir danken Ihnen und dem ARA-Personal für die im Berichtsjahr 2022 geleistete Arbeit im Dienste des Gewässerschutzes und stehen Ihnen für weitere Auskünfte gerne zur Verfügung.

Freundliche Grüsse



Dr. Edith Durisch-Kaiser

Beilagen

- Prüfberichte der ARA Pfungen 2022

Kopie an

- ARA Pfungen Betriebspersonal, Allmendstrasse 11, 8422 Pfungen

Anhang: Detaillierte Beurteilung der Messwerte des Jahres 2022

Grenz- / Richtwerte

Einzelparameter	Grenz- bzw. Richtwert	Anzahl Mess- werte	davon ein- gehalten	Zulässige Ab- weichungen gemäss GSchV ¹⁾	Beurteilung
Gesamte ungelöste Stoffe (GUS)	15 mg/l	76	76 / 100 %	7	erfüllt
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	40 mg O ₂ /l	76	76 / 100 %	7	erfüllt
CSB, Reinigungseffekt ⁴⁾	85 %	76	74 / 97 %	7	erfüllt
Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC) ²⁾	10 mg C/l	4	4 / 100 %	1	erfüllt
Durchsichtigkeit	> 30 cm	249	249 / 100 %	18	erfüllt
Zusammenfassende Beurteilung „Elimination der organischen Abwasserinhaltsstoffe“ (erfüllt, wenn alle Einzelparameter erfüllt)					erfüllt
Ammoniak und Ammonium (NH ₃ - + NH ₄ -N) ³⁾	1.0 mg N/l	66	63 / 95 %	6	erfüllt
Nitrit (NO ₂ -N) ³⁾	0.3 mg N/l	66	60 / 91 %	6	erfüllt
Zusammenfassende Beurteilung „Stickstoffumwandlung (Nitrifikation)“ (erfüllt, wenn alle Einzelparameter erfüllt)					erfüllt
Gesamtposphor (P _{ges})	0.8 mg P/l	76	75 / 99 %	7	erfüllt
P _{ges} , Reinigungseffekt ⁴⁾	80 %	76	70 / 92 %	7	erfüllt
Zusammenfassende Beurteilung „Phosphor-Elimination“ (erfüllt, wenn alle Einzelparameter erfüllt)					erfüllt

Die ARA hat die geforderten Einleitungsbedingungen erfüllt, wenn sämtliche zusammenfassenden Beurteilungen erfüllt sind.

¹⁾ Massgebend für die Beurteilung „erfüllt“ / „nicht erfüllt“ sind die GSchV und die gewässerschutzrechtliche Bewilligung für die ARA. Pro Jahr zulässige Abweichungen sind im Anhang 3.1 Ziffer 42 GSchV festgelegt.

²⁾ Nur Messungen des Gewässerschutzlabors.

³⁾ Nur Werte bei Abwassertemperaturen grösser 10.0 °C aufgeführt und bewertet.

 Baudirektion
5/5

⁴⁾ Reinigungseffekt, bezogen auf Rohabwasser. Wo keine Messwerte für Rohabwasser vorliegen, werden die entsprechenden Frachten aus den Werten Ablauf Vorklärung auf Basis standardisierter Umrechnungsfaktoren berechnet.

8.3 Abwasseruntersuchung AWEL



Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Abfall, Wasser,
Energie und Luft

Abteilung
 Gewässerschutz
 Sektion Abwasser-
 reinigungsanlagen

Hardturmstrasse 105
 8090 Zürich
 Telefon: 043 259 91 40
 Fax: 043 259 91 41

ABWASSERUNTERSUCHUNGEN

Prüfbericht: ARA-Nr. 224-01, ARA Pfungen

ARA Pfungen
 Betriebspersonal
 Allmendstrasse 11
 8422 Pfungen

Erläuterungen zur Beurteilung der Abflussqualität und des Reinigungseffekts	
I	Werte sind klar besser als die geforderten Einleitungsbedingungen.
I-II	Werte sind besser als die geforderten Einleitungsbedingungen.
II	Werte erfüllen knapp die geforderten Einleitungsbedingungen (unter Berücksichtigung der Analysetoleranzen).
II-III	Abflusswerte erfüllen die geforderten Einleitungsbedingungen nicht.
III	Abflusswerte erfüllen die geforderten Einleitungsbedingungen klar nicht .

Bewertung							
Zeitraum 24h-Probenahme	Datum		22./23.11.23	03./04.7.23	24./25.4.23	13./14.2.23	09./10.11.22
Abflussqualität bezüglich organischer Stoffe	Code		I	I	I	I	I
Abflussqualität bezüglich Nitrifikation	Code		I	I	I	(III)	I-II
Abflussqualität bezüglich Phosphor	Code		I	I	I	I	I
Reinigungseffekt bezüglich organischer Stoffe	Code		I	I	I	I	I-II
Reinigungseffekt bezüglich Gesamtphosphor	Code		I	I	I	I	II
Analytik ARA-Parameter	Kurzz.		JCV	MTs	MTs	MTs	JCV
Analytik Mikroverunreinigungen	Kurzz.						

Bemerkungen

13./14.2.23 Abwassertemperatur < 10.0°C: Daten werden bei der Beurteilung der Nitrifikationsleistung gemäss Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 nicht berücksichtigt.

Vorklärung Mischprobe	Einheit		22./23.11.23	03./04.7.23	24./25.4.23	13./14.2.23	09./10.11.22
¹ Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	mg O ₂ /l		113	254	135	235	115
¹ Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB ₅) +ATH	mg O ₂ /l		50	97	64	114	48
¹ Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	mg C/l		13	25	15	54	10
¹ Ammoniak/Ammonium	mg NH ₄ -N/l		19.5	32.0	20.2	36.3	12.3
¹ Nitrit	mg NO ₂ -N/l		0.44	0.83	0.36	0.27	0.25
¹ Nitrat	mg NO ₃ -N/l		2.9	1.1	1.7	0.8	1.9
¹ Gesamtstickstoff	mg N/l		28.7	49.6	29.0	49.2	19.9
¹ Ortho-Phosphat	mg PO ₄ -P/l		1.5	2.7	1.6	2.6	1.3
¹ Gesamtphosphor	mg P/l		2.4	5.2	2.9	4.4	2.3

Biologische Reinigungsstufe	Einheit		22./23.11.23	03./04.7.23	24./25.4.23	13./14.2.23	09./10.11.22
¹ Zeitpunkt Messung	Zeit		08:00	09:30	09:30	09:35	06:45
¹ Sauerstoff	mg/l		3.3	1.7	1.8	1.6	3.4

Prüfbericht: ARA-Nr. 224-01, ARA Pfungen

Nachklärbecken	Einheit		22./23.11.23	03./04.7.23	24./25.4.23	13./14.2.23	09./10.11.22
¹ Zeitpunkt Messung	Zeit		08:00	09:30	09:30	09:35	06:45
¹ Sauerstoff	mg/l		3.4	2.1	4.2	4.0	1.9
¹ Temperatur	°C		11.4	20.3	12.5	9.7	14.4

Nachklärung Mischprobe	Einheit	² Zulässig	22./23.11.23	03./04.7.23	24./25.4.23	13./14.2.23	09./10.11.22
¹ Durchsichtigkeit nach Snellen	cm		>60	51	>60	60	60
¹ Gesamte ungelöste Stoffe	mg/l	≤15.0	3.2	5.6	4.4	6.0	5.6
¹ Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	mg O ₂ /l	≤40	15	24	16	25	18
¹ Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	mg C/l	≤10.0	3.1	4.8	4.4	6.5	3.8
¹ Ammoniak/Ammonium	mg NH ₄ -N/l	≤1.0	n.n	n.n	n.n	0.2	0.6
¹ Nitrit	mg NO ₂ -N/l	≤0.30	0.03	0.03	0.06	0.57	0.14
¹ Nitrat	mg NO ₃ -N/l		15.6	21.4	15.2	26.5	16.7
¹ Gesamtstickstoff	mg N/l		17.5	24.5	17.2	30.2	18.7
¹ Ortho-Phosphat	mg PO ₄ -P/l		0.31	0.31	0.33	0.26	0.39
¹ Gesamtphosphor	mg P/l	≤0.80	0.39	0.45	0.44	0.41	0.57

Nachklärung Einzelprobe	Einheit	² Zulässig	22./23.11.23	03./04.7.23	24./25.4.23	13./14.2.23	09./10.11.22
¹ Zeit der Einzelprobenahme	Zeit		08:00	09:30	09:30	09:35	06:45
¹ pH-Wert			7.0	7.3	7.2	7.3	7.0
¹ Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	mg O ₂ /l	≤55	17	20	13	28	12
¹ Ammoniak/Ammonium	mg NH ₄ -N/l	≤1.0	n.n	n.n	n.n	0.2	0.1
¹ Nitrit	mg NO ₂ -N/l	≤0.30	n.n	0.04	n.n	0.39	0.03
¹ Nitrat	mg NO ₃ -N/l		16.6	22.2	16.2	25.2	9.0
¹ Ortho-Phosphat	mg PO ₄ -P/l		0.28	0.31	0.33	0.25	0.36

Betriebsdaten ARA: Allgemeine Angaben	Einheit		22./23.11.23	03./04.7.23	24./25.4.23	13./14.2.23	09./10.11.22
Abwassermenge in 24h (ARA Zufluss)							
Abwassermenge in 24h (Biologie Zufluss)							
Abwassermenge in 24h (ARA Abfluss)	m ³ /24h		4'503	3'072	4'289	3'070	9'027
Maximale Abwassermenge (mind. 10 Min.)	l/s		100	54	91	53	180
Minimale Abwassermenge (mind. 10 Min.)	l/s		25	15	23	8	30
Momentane Abwassermenge	l/s		46	39	114	39	52
Niederschlag während der 24h-Probenahme	mm/24h		1	0	1	0	11
Niederschlag während der Einzelprobenahme			Nein	Nein	Ja	Nein	Nein

Faul-/ Zentratwasser Rezirkulation	Einheit		22./23.11.23	03./04.7.23	24./25.4.23	13./14.2.23	09./10.11.22
Letzte Rezirkulation	Datum		22.11.2023	03.07.2023	23.04.2023	13.02.2023	31.10.2022
Rezirkulierte Menge	m ³		14	14	17	16	15
Zugabestelle	Ort		VKB	VKB	VKB	VKB	VKB

Biologische Reinigungsstufe	Einheit		22./23.11.23	03./04.7.23	24./25.4.23	13./14.2.23	09./10.11.22
Absetzvolumen (Belebtschlamm)	ml/l		165	150	195	170	180
Trockensubstanz	g TS/l		3.1	3.7	3.3	3.3	3.8
Glührückstand	% von TS		40	44	35	34	43
Schlammvolumen-Index	ml/g TS		54	41	59	52	48

Prüfbericht: ARA-Nr. 224-01, ARA Pfungen

Fällmittel Gesamte ARA	Einheit		22./23.11.23	03./04.7.23	24./25.4.23	13./14.2.23	09./10.11.22
Fällmittel-Zugabestelle	Ort		SF	SF	SF	SF	SF
Gesamte Fällmittel-Zugabemenge	l/24h		634	750	602	705	590
Gesamte Fällmittel-Dosis (g Metall/m ³ Abwasser)	g/m ³		11.26	19.53	11.23	18.37	5.23
Gesamtes Mol-Verhältnis (Metall/Phosphor)			2.60	2.08	2.14	2.31	1.26

Reinigungseffekt über gesamte ARA	Einheit	² Zulässig	22./23.11.23	03./04.7.23	24./25.4.23	13./14.2.23	09./10.11.22
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	%	≥85	90	93	91	92	89
Gesamtphosphor	%	≥80	86	92	87	92	78

Tagesfrachten	Einheit		22./23.11.23	03./04.7.23	24./25.4.23	13./14.2.23	09./10.11.22
CSB (Abfl. Vorklärbecken)	kg O ₂ /24h		509	780	579	721	1'038
BSB ₅ +ATH (Abfl. Vorklärbecken)	kg O ₂ /24h		225	298	274	350	433
Stickstoff (gesamt) (Abfl. Vorklärbecken)	kg N/24h		129	152	124	151	180
Phosphor (gesamt) (Abfl. Vorklärbecken)	kg P/24h		10.8	16.0	12.4	13.5	20.8

Verwendete Abkürzungen: Abflussqualität: k.B. = keine Bewertung Messwerte: leer = nicht gemessen n.n. = nicht nachweisbar Berechnungen: n.b. = nicht berechnet Parameter: ATH = Allylthioharnstoff (Nitrifikationshemmer) VF: Vorfällung SF: Simultanfällung NF: Nachfällung		¹ Parameter durch AWEL-Labor bestimmt ² Gemäss Gewässerschutzverordnung und ARA-Bewilligung Labor akkreditiert nach ISO/IEC 17025, STS0204 Die Ergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die vorliegenden Proben. Der Prüfbericht darf auszugewiesen nur mit schriftlicher Genehmigung unseres Labor veröffentlicht werden. Auskünfte über Messmethoden und Messunsicher- heiten erhält man unter www.labor.zh.ch.
		 S SCHWEIZERISCHER PRÜFSTELLENDIENST T SERVICE SUISSE D'ESSAI S SERVIZIO DI PROVA IN SVIZZERA S SWISS TESTING SERVICE
		Die Sektionsleiterin: <i>F. Müller-Klaus</i>

8.4 Klärschlammuntersuchung AWEL



Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Abfall, Wasser,
Energie und Luft

Abteilung
 Gewässerschutz
 Sektion Abwasser-
 reinigungsanlagen

Hardturmstrasse 105
 8090 Zürich
 Tel-Nr.: 043 259 91 40
 Fax-Nr.: 043 259 91 41

KLÄRSCHLAMMUNTERSUCHUNGEN

Klärschlamm-Routine

ARA Pfungen
 Betriebspersonal
 Allmendstrasse 11
 8422 Pfungen

Abwasserreinigungsanlage:

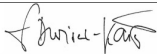
Pfungen

ARA-Nr. 224-01

Probe vom 16.10.2023

Analytiker/innen:
 TR, Gr, OS, Aufschluss: JSr
 Elementaranalysen: JSr

Datum der Probenahme:			16.10.2023	13.02.2023	22.08.2022	07.02.2022	14.06.2021	08.02.2021
Probenahme durch:			ARA	ARA	ARA	ARA	ARA	ARA
Art des Schlammes:			NKSS	NKSS	NKSS	NKSS	NKSS	NKSS
Belastungsklasse			2	2	2	2	2	2
Schadstoffindex (SI)			1.033	1.059	1.049	1.009	1.119	1.007
Trockenrückstand	TR	% vom NG	2.1	2.4	2.4	2.2	2.3	2.1
Glührückstand	GR	% vom TR	42.8	47.6	49.1	44.1	46.2	45.9
Organische Substanz	OS	% vom TR	57.3	52.5	50.9	55.9	53.9	54.1
Aluminium	Al	g/kg TR	5.0	6.2	8.1	6.8	7.9	8.2
Calcium	Ca	g/kg TR	40.8	42.0	50.1	46.9	52.5	53.6
Eisen	Fe	g/kg TR	76.1	118.3	98.5	93.6	74.1	86.2
Kalium	K	g/kg TR	3.9	4.5	3.9	5.1	4.9	5.3
Magnesium	Mg	g/kg TR	6.3	7.5	8.2	7.1	8.1	7.5
Gesamtphosphor	P	g/kg TR	22.5	38.7	24.2	29.5	26.1	26.8
Schwermetalle								
	mg/kg TR	Zielwerte						
Cadmium	Cd	5	0.61	0.72	0.71	0.61	0.61	0.66
Quecksilber	Hg	5	0.23	0.20	0.30	0.21	0.17	0.21
Molybdän	Mo	20	6.4	6.5	5.3	6.2	6.1	4.9
Kobalt	Co	60	6.4	10.8	15.4	13.7	10.3	8.0
Nickel	Ni	80	24.5	24.2	23.6	20.9	24.9	21.1
Blei	Pb	500	25.9	26.3	41.4	33.2	42.2	38.5
Chrom	Cr	500	84.5	35.6	33.1	28.9	33.8	33.5
Kupfer	Cu	600	271	316	298	351	395	370
Zink	Zn	2000	600	741	728	757	747	647
Silber	Ag		2.6	3.1	16.1	5.3	2.2	1.9

Verteiler:			Abkürzungen:		
ARA-Betreiber / Inhaber			NKSS: Nassschlamm stabilisiert (Faulraum)		
Mitteilung intern an:			NG: Nassgewicht		
AWEL / GS / Sektion ARA			Messwerte:		
			<BG: Werte unter der Bestimmungsgrenze		
Beurteilung			Labor akkreditiert nach ISO/IEC 17025, STS0204 Die Ergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die vorliegenden Proben. Der Prüfbereich darf ausgeteilt werden nur mit schriftlicher Genehmigung unseres Labor veröffentlicht werden. Auskünfte über Messmethoden und Messunsicher- heiten erhält man unter www.labor.zh.ch .		
Schadstoffindex (SI)	Belastung	Klasse	 S SCHWEIZERISCHER PRÜFSTELLENDIENST T SERVICE SUISSE D'ESSAI S SERVIZIO DI PROVA IN SVIZZERA S SWISS TESTING SERVICE		
SI < 0.90	gering	1	Die Sektionsleiterin: 		
0.90 <= SI < 1.15	mässig	2			
1.15 <= SI < 1.40	mittel	3			
1.40 <= SI < 1.65	erheblich	4			
1.65 <= SI < 1.90	gross	5			
1.90 <= SI	sehr gross	6			

Prüfbericht erstellt am: 23.11.2023, von Jelena Srejac

1/1

9 Fachbegriffe

EW	Einwohner
EWG	Einwohnergleichwert
Q	Zulaufmenge
TW	Trockenwetter
QTW	Zulaufmenge Trockenwetter
RW	Regenwetter
TS	Trockensubstanz (Filtermethode)
TR	Trockenrückstand (Eindampfmethode)
ARA	Abwasserreinigungsanlage
VKB	Vorklärbecken
NKB	Nachklärbecken
BSB5	Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
TOC	Totaler organischer Kohlenstoff
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff
GUS	Gesamte ungelöste Stoffe (Filter 0.45 µm Porenweite)
NH4-N	Ammonium-Stickstoff
N tot. / ges.	Stickstoff total/gesamt
NO3-N	Nitrat-Stickstoff
NO2-N	Nitrit-Stickstoff
P tot.	Phosphor total
IBS	Inbetriebsetzung
PLS	ProzessLeitSystem
PS	Primärschlamm = Fäkalschlamm, Essensresten, Papier und ähnliche Stoffe
ÜSS	ÜberSchussSchlamm = Schlamm aus der Biologie
FS	FrischSchlamm = Primärschlamm und Überschussschlamm

10 Verteiler

- | | | |
|---|------------|------------------------------|
| - Verbandsgemeinden | Dägerlen | Felix Bitterli |
| | Dättlikon | Markus Plüss (Vizepräsident) |
| | Hettlingen | Richard Weber (Präsident) |
| | Pfungen | Willy Flach |
| | Neftenbach | Silvia Itin |
| - Sekretär | | Kassyo Santos |
| - Kanton/AWEL | | Sarina Schielke |
| - Ingenieurbüro Hunziker Betatech | | Fabian Reutlinger |
| - RPK-Präsident | | Urs Christen |
| - Webseiten der Verbandsgemeinden nach Abnahme durch die Kommission | | |