



PKA Arni

Jahresbericht 2024

Verfasserin:



AFRY Schweiz AG
Herostrasse 12, Postfach
8048 Zürich

Kunde	Abwasser Uri
Titel	PKA Arni – Jahresbericht 2024
Verfasserin	AFRY Schweiz AG
Projekt	AWU Jahresberichte
Projekt Nr.	115000803
Dateiname	_JB_2024_PKA_Arni
Verteiler	Beat Furger (Abwasser Uri, Geschäftsführer) Daniel Geisser (Abwasser Uri, Geschäftsführer-Stv.) Roland Gisler (Abwasser Uri, Leiter Betrieb Anlagen) Hansueli Arnold (Abwasser Uri, Leiter Abwasseranlagen)
Original	
Datum	10.02.2025
Verfasst von / Position	Jacques Bichler / Projektleiter Damian Supan / Projektingenieur
Kontrolldatum	10.02.2025
Überprüft von	Thomas Morgenthaler / Leiter BU Wasser & Umwelt
Revisionen	
Datum	21.02.2025
Verfasst von	Betriebsleitung Abwasseranlagen
Bemerkungen	Koreferat
Datum	14.03.2025
Verfasst von	Geschäftsleitung Abwasser Uri
Bemerkungen	Koreferat

INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorwort Geschäftsleitung	1
2	Erklärung der Fachbegriffe und Abkürzungen	3
3	Zusammenfassende Beurteilung	4
3.1	Allgemeine Bemerkungen	4
3.2	Messkampagne.....	5
4	Abwasserbehandlung.....	6
4.1	Ablaufmenge und Gesetzeskonformität	6
5	Ablaufkonzentrationen und Reinigungsleistung	7
6	Energiehaushalt	12
6.1	Monatlicher Stromverbrauch	12
6.2	Stromverbrauch - Mehrjahresvergleich	12
7	Weitere Bemerkungen.....	13
7.1	Wichtige Ereignisse	13

1 VORWORT GESCHÄFTSLEITUNG

Das Betriebsjahr 2024 von Abwasser Uri wurde wiederum durch die Bearbeitung zahlreicher Projekte geprägt. Im Bereich der Kläranlagen lag der Hauptfokus bei der ARA Altdorf.

Mit der Sanierung der Schlammwässerung (SEA) der ARA Altdorf konnte wie geplant Ende August gestartet werden. Die Hauptarbeiten wurden Ende Jahr abgeschlossen. Die Inbetriebnahme und die Übergabe der kompletten Anlage an den Betrieb ist Anfangs 2025 geplant. Ein weiteres Thema war der Masterplan 2050. Die langfristige Planung zum Werterhalt der ARA Altdorf, der moderate Ausbau sowie die Umsetzung der gesetzlich geforderten vierten Reinigungsstufen (Elimination der Mikroverunreinigungen) bedürfen einer vertieften Abklärung. Hier wurde eine Strategie für das weitere Vorgehen festgelegt und dementsprechend eine Studierarbeit gestartet.

Bei den Sonderbauwerken lag der Fokus nach wie vor bei der Optimierung der neuen Sonderbauwerke des Abwasserprojekt Urnersee. Hier wurden die neuen Abwasser-Pumpwerke von Isenthal, Sisikon, Bauen-Dorf und Bauen-Isleten auf Herz und Nieren getestet und kleinere Optimierungen umgesetzt. Bei einzelnen der rund 160 Sonderbauwerke von Abwasser Uri wurden verschiedene Sanierungsmassnahmen an der baulichen Substanz ausgeführt. Zudem mussten infolge der erreichten Lebenserwartung verschiedene Pumpen, Schieber und Rohrleitungen, aber auch Schaltanlagen ersetzt werden. Somit stellt Abwasser Uri sicher, dass diese wichtigen Elemente der Infrastruktur ihren Dienst zuverlässig erfüllen können.

Das Kanalnetz gilt als weiteres wichtiges Puzzleteil der Infrastruktur von Abwasser Uri. Hier lag der Hauptfokus wiederum auf den Leitungen, welche aufgrund deren topografischen Lage, deren Bauart, oder des geringen Gefälles regelmässige Kontroll- und Spülarbeiten erfordern. Die getroffenen Massnahmen trugen wiederum dazu bei, dass die Anzahl der Verstopfungen im Kanalnetz gering gehalten werden konnten.

Im Aufgabengebiet der Generellen Entwässerungsplanung (GEP) wurden verschiedene Massnahmen umgesetzt. So konnten das GEP-Sanierungsprojekt Erstfeld West im Verlaufe des Sommers 2024 abgeschlossen werden. Im Bereich Erstfeld Mitte wurden noch weitere Leitungsabschnitte definiert, welche zusätzlich zu sanieren sind. Diese Arbeiten werden bis Ende 2025 abgeschlossen sein. Die Kanalinspektionen von Realp, Hospental und Andermatt wurden im 2024 ausgewertet und die notwendigen Massnahmen festgelegt. Hier finden aktuell noch die Koordinationen mit den verschiedenen Interessensgruppen wie Kanton, Gemeinde und weiteren Werken statt. Die Sanierungsarbeiten werden ab 2025 starten und Abwasser Uri schätzungsweise ca. drei Jahre beschäftigen. Als weitere GEP Massnahmen wurden verschiedene Einzugsgebiete in Raum Bürglen mittels Kanal-TV befahren. Die Auswertung dieser Zonen ist aktuell in der Ausführung. Im Anschluss wird hier ebenfalls ein Sanierungsprojekt erarbeitet.

Das Betriebsjahr 2024 wurde von einem durchschnittlichen Sommer geprägt. Längere Regenperioden mussten vor allem im Juni und Anfangs Juli hingenommen werden. Der grosse Umschwung fand dann ab Mitte Juli statt und damit wurde es dann auch sommerlich heiss. Der Betrieb der Anlagen lief wiederum ohne grössere Zwischenfälle oder Anlagenstörungen. Dementsprechend fielen die Reinigungsleistungen analog der Vorjahre sehr gut aus. Die gesetzlichen Einleitbedingungen konnten alle eingehalten werden.

Im Berichtsjahr 2024 reinigten die Abwasserreinigungsanlagen der Abwasser Uri insgesamt 4.71 Mio. Kubikmeter Schmutzwasser (Vorjahr 4.92 Mio.). Sie behandelten eine NH₄-N Fracht

von 114'418 kg N/a, eine Phosphor-Fracht von 25'261 kg P/a, sowie eine CSB-Fracht von 1'977'166 kg CSB/a.

Die Frischschlammmenge lag mit 27'356 m³ in etwa auf dem Vorjahreswert (2023: 27'7337 m³). Aus dem Schlamm konnten 510'254 m³ Biogas gewonnen und zu 981'796 kWh Strom umgewandelt werden. Zudem lieferte die neue PV-Anlage auf der ARA Altdorf 162'919 kWh, woraus eine Stromproduktion von 1'144'715 kWh resultiert. Der gesamte Energieverbrauch der Abwasserreinigungsanlagen lag bei 1'468'969 kWh womit ein Eigendeckungsgrad von 78% resultiert. Im Durchschnitt ergibt sich daraus ein Stromverbrauch von 0.31 kW pro Kubikmeter Abwasser.

Die Geschäftsleitung bedankt sich bei allen Mitarbeitenden für die hohe Einsatzbereitschaft und das Engagement zugunsten der Abwasser Uri. Mit ihrem Einsatz stellen sie das ganze Jahr den einwandfreien Betrieb der Anlagen sicher und leisten damit einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz im Kanton Uri.

2 ERKLÄRUNG DER FACHBEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN

ARA	Abwasserreinigungsanlage
AWU	Abwasser Uri
BB	Biologiebecken
BHKW	Blockheizkraftwerk
BSB ₅	Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff
EL	Eliminationsleistung
EW	Einwohnerwert (Einwohneranzahl plus Einwohnergleichwerte für Industrie und Gewerbe)
EWA	Elektrizitätswerk Altdorf
FB	Festbett / Biofilter
FR	Faulraum
GSchV	Gewässerschutzverordnung
GUS	Gesamte ungelöste Stoffe (Filter 0.45µm Porenweite)
GW	Grenzwert
LdU	Laboratorium der Urkantone
NH ₄ -N	Ammoniumstickstoff
NKB	Nachklärbecken
NO ₂ -N	Nitritstickstoff
NO ₃ -N	Nitratstickstoff
P _{tot}	Totaler Phosphor
PKA	Pflanzenkläranlage
PW	Pumpwerk
TKN	Totaler Kjeldahl-Stickstoff
TOC	Totaler organischer Kohlenstoff
TS	Trockensubstanz
TTK	Tauchtropfkörper
VKB	Vorklärbecken

3 ZUSAMMENFASSENDER BEURTEILUNG

3.1 Allgemeine Bemerkungen

In den Vorjahren hat sich gezeigt, dass die Ablaufwerte der Pflanzenkläranlage (PKA) Arni teilweise die Grenzwerte nicht einhalten konnten. Dies war insbesondere bei den $\text{NH}_4\text{-N}$ Ablaufwerten der Fall. Dadurch, dass es bei der PKA Arni keine Möglichkeit zur automatischen Probenahme hatte und deshalb nur Schöpfproben genommen werden konnten (7 Stk. 2019), konnten bis dato mit der Datengrundlage keine repräsentativen Aussagen hinsichtlich der Situation vor Ort gemacht werden. Im Jahr 2020 wurde ein bei AWU frei gewordener Probenehmer installiert. Dieser sollte ermöglichen, eine bessere Datengrundlage zu schaffen und repräsentative Aussagen hinsichtlich der Situation vor Ort zu machen. Aufgrund der unvorteilhaften Installation des Probenehmers bis Mitte der Messkampagne 2020 wurde befürchtet, eine höhere Schwebstoffbelastung gemessen zu haben als effektiv herrschte. Der Messaufbau wurde konstruktiv angepasst und die Messkampagne im Jahr 2021 fortgesetzt. Aus den beiden Messkampagnen konnte die Schlussfolgerung gezogen werden, dass die PKA Arni deutlich besser nitrifiziert als ursprünglich angenommen. Seit dem Betriebsjahr 2022 wurde deswegen auf eine Wiederholung der Messkampagne verzichtet.

Die Messungen der Konzentrationen im Zu- und Ablauf der PKA Arni wurden durch Kontrolluntersuchungen des LdU am 03.07.2024 überprüft. Im Vergleich mit den Betriebsdaten implizieren die Resultate, dass die Analytik bei der PKA Arni überwiegend ausreichend genau durchgeführt wird. Lediglich beim Ammonium und bei den Gesamten Ungelösten Stoffen ergaben sich zum Teil Unterschiede.

Nachdem bereits in den Jahren 2022 und 2023 eine grundsätzliche Reduktion der Ablaufkonzentrationen erreicht werden konnte, haben sich die Werte im Betriebsjahr 2023 mit Ausnahme der Sichtigkeit nochmals verbessert. Bei keinem der geprüften Parameter kam es wie bereits im Vorjahr zu einer Überschreitung und alle Mittelwerte liegen deutlich unter den geforderten Grenzwerten gemäss GSchV. Die Mittelwerte der chemischen Parameter weisen durchgehend tiefere Werte als im Vorjahr auf, wobei vor allem die Entwicklung der mittleren Ammoniumkonzentration hervorzuheben ist, welche 2024 bei $4.4 \text{ mg NH}_4\text{-N/l}$ lag (2023: $5.3 \text{ mg NH}_4\text{-N/l}$, 2022: $10.1 \text{ mg NH}_4\text{-N/l}$).

Wie bereits in vorherigen Betriebsjahren beobachtet, stellt die Messung im Hochsommer eine Spitze dar, was einen hohen Touristenandrang auf dem Arni zurückzuführen ist, welches als beliebtes Ausflugsziel bekannt ist. An besonders sonnigen Tagen ist es somit möglich, dass die Ammonium-Behandlungskapazität der Anlage überschritten wird. Da die Sauerstoffzufuhr lediglich über die Wurzeln der Bepflanzung stattfindet, ist die PKA eher schlecht für den Stickstoffabbau geeignet. Dieser kann somit nicht verfahrenstechnisch beeinflusst werden.

Zusätzlich muss angemerkt werden, dass es sich bei den vorliegenden Betriebsdaten weiterhin um Messergebnisse aus momentanen Schöpfproben handelt, welche lediglich Momentaufnahmen darstellen. Eine Aussage in Bezug auf die Tagesbelastung und –reinigungsleistung ist deswegen mit Unsicherheiten behaftet.

3.2 Messkampagne

In den Betriebsjahren 2020 und 2021 wurden aufgrund von regelmässigen Ammonium-Grenzwertüberschreitungen Messkampagnen mit einem mobilen Probenehmer durchgeführt. Aufgrund von guten Ergebnissen bezüglich Stickstoffumwandlungen in den darauffolgenden Betriebsjahren, so wie auch für das vergangene Betriebsjahr 2024 auf eine ausführliche Messkampagne verzichtet und es wurden wieder Konzentrationsmessungen anhand von momentanen Schöpfproben durchgeführt.

4 ABWASSERBEHANDLUNG

4.1 Ablaufmenge und Gesetzeskonformität

Die hier angewandte Grenzwertanalyse bezieht sich auf die am 01.01.2016 in Kraft getretenen gesetzlichen Anforderungen. Die geltenden Grenzwerte bezüglich der gemessenen Parameter konnten im Betriebsjahr 2024 eingehalten werden.

Im vergangenen Betriebsjahr 2024 wurden auf der PKA Arni mit 2'610 m³ rund 8.7% weniger Abwasser behandelt als im Vorjahr (2023: 2'858 m³).

Die mittlere GUS-Konzentration hält sich mit 2.7 mg GUS/l auf Vorjahresniveau (2.8 mg/l). Der Grenzwert von 20 mg GUS/l wurde bei keiner der 6 Messungen überschritten.

Die BSB₅-Ablaufkonzentration betrug im Mittel 8.1 mg BSB₅/l und liegt damit unter dem Vorjahreswert von 11.0 mg/l. Auch hier wurden in Bezug auf den gesetzlichen Grenzwert keine Überschreitungen registriert. Der CSB_{tot} Grenzwert (70 mg CSB_{tot}/l) konnte mit einer mittleren Konzentration von 23.5 mg CSB_{tot}/l in allen Proben eingehalten werden. Dies stellt im Vergleich zum Vorjahr ebenfalls eine leichte Verbesserung dar (2023: 27.6 mg/l).

Der Grenzwert für Ammonium-Stickstoff (15 mg NH₄-N/l) wurde auch nicht überschritten, obwohl es in der Hochsaison im Spätsommer zu einer deutlichen Spitze von 12 mg/l in der Ablaufkonzentration kam. Die mittlere gemessene Konzentration lag bei 4.4 mg/l. Es kann davon ausgegangen werden, dass die erhöhten Ammoniumkonzentrationen im Sommer auf einen hohen Touristenandrang in der Region zurückzuführen sind, welche als beliebtes Ausflugsziel bekannt ist. An besonders sonnigen Tagen ist es somit möglich, dass die Ammonium-Behandlungskapazität der Anlage überschritten wird.

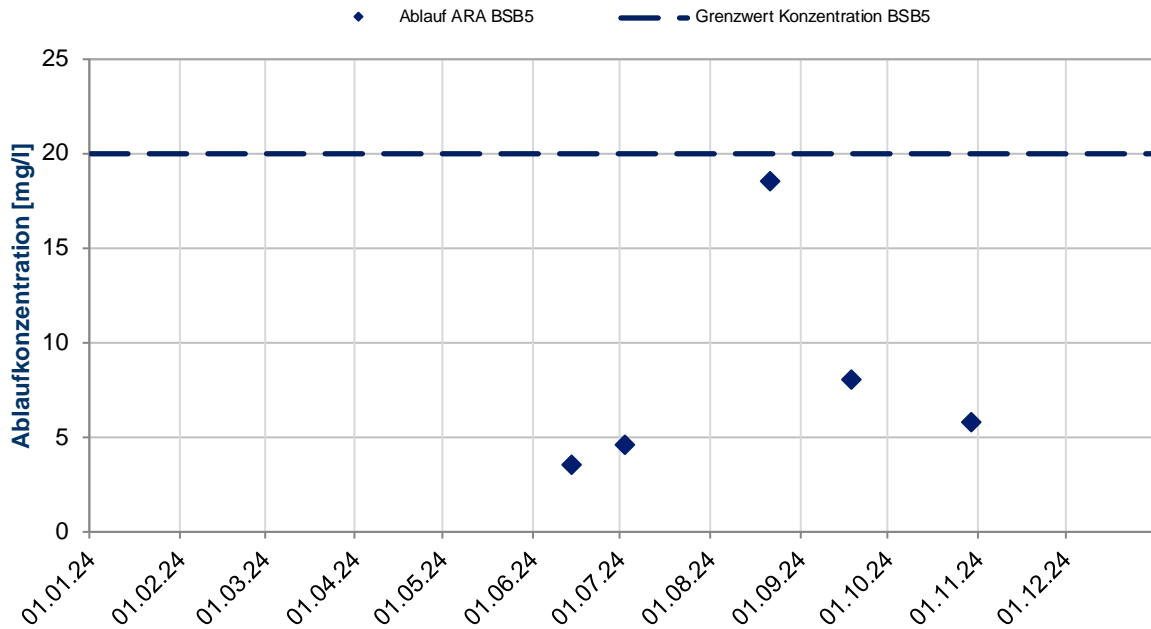
Die Jahreselimination konnte aufgrund fehlender täglicher Zuflussdaten nicht berechnet werden.

Nachfolgende Tabelle zeigt die wichtigsten Informationen bezüglich der Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen. *EL* steht dabei für Eliminationsleistung und *GW* für Grenzwert. Die Bedeutung der Farbcodierung ist wie folgt:

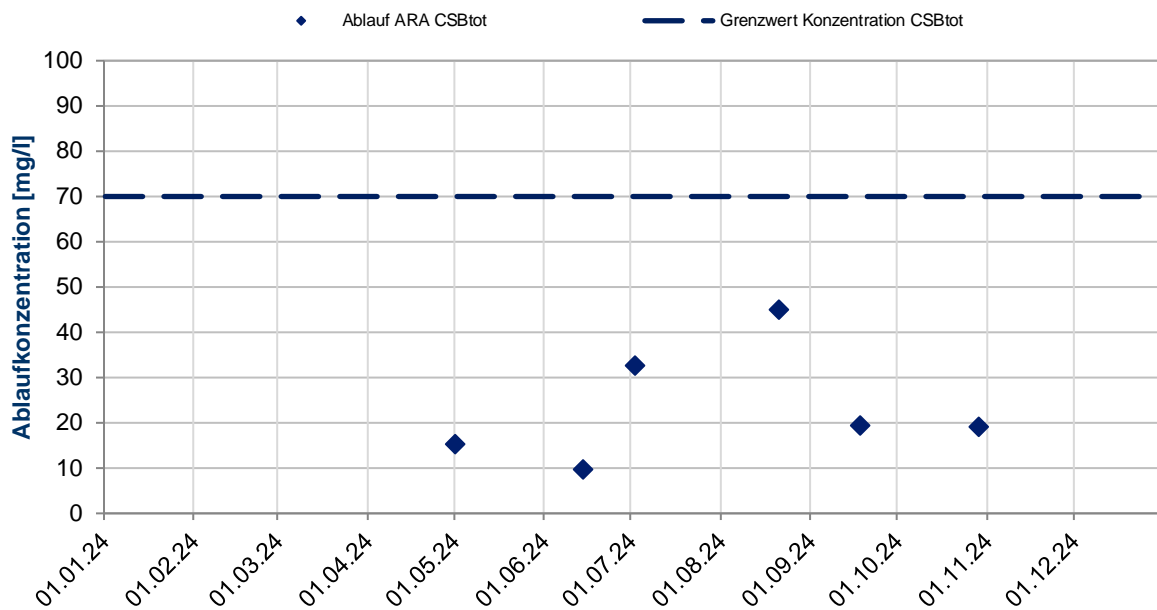
		Eingehalten			Kritisch			Nicht eingehalten			
Parameter	Einheit	Grenzwert	Mittelwert	90%-Wert	Geforderte Eliminationsleistung	Jahres-eliminationsleistung	Anzahl Proben	Überschreitungen			Beurteilung
								zulässig	bezogen auf GW	bezogen auf EL	
GUS	[mg/l]	20.0	2.7	4.0	-	-	6	1	0	-	
BSB ₅	[mg/l]	20.0	8.1	14.3	-	-	5	1	0	-	
CSB _{tot}	[mg/l]	70.0	23.5	38.9	-	-	6	1	0	-	
NH ₄ -N	[mg/l]	15.0	4.4	9.4	-	-	6	1	0	-	
Sichtigkeit	[cm]	-	61.2	65.0	-	-	6	1	-	-	
NO ₂ -N	[mg/l]	-	0.0	0.0	-	-	6	1	-	-	
P _{tot}	[mg/l]	-	6.0	9.3	-	-	6	1	-	-	

5 ABLAUFKONZENTRATIONEN UND REINIGUNGSLEISTUNG

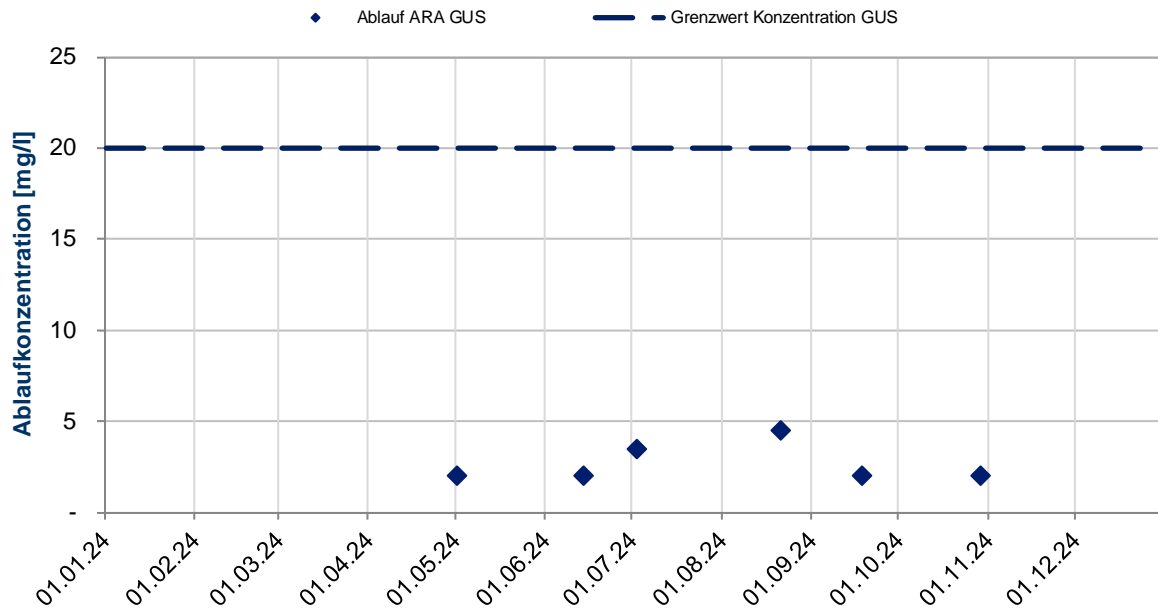
5.1.1 Biochemischer Sauerstoffbedarf – BSB₅



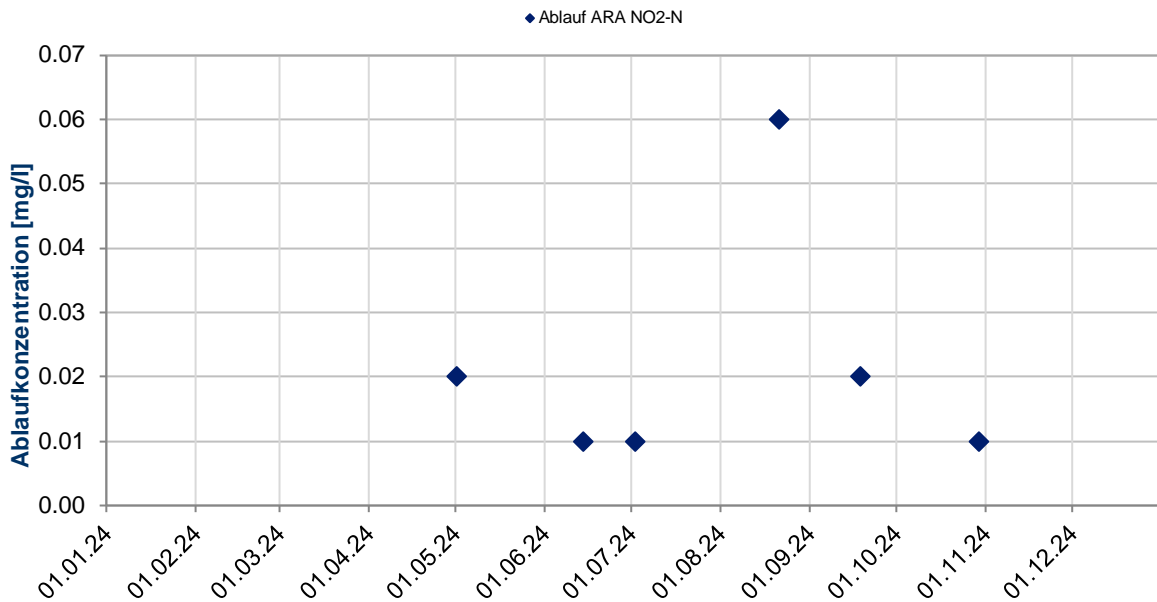
5.1.2 Chemischer Sauerstoffbedarf – CSB



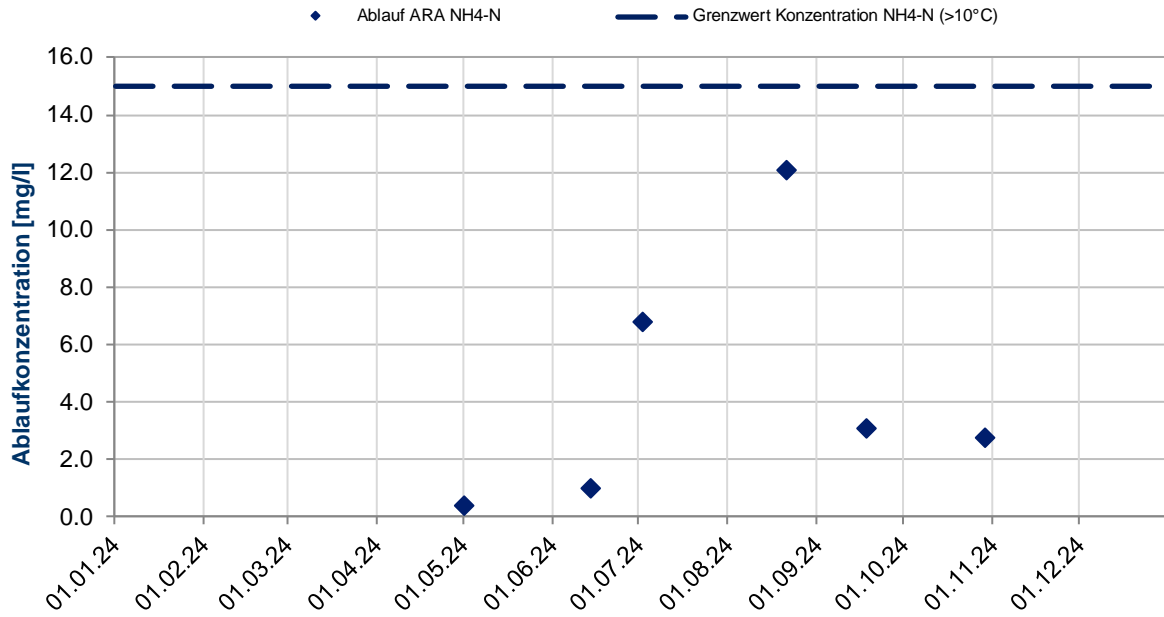
5.1.3 Gesamte ungelöste Stoffe – GUS



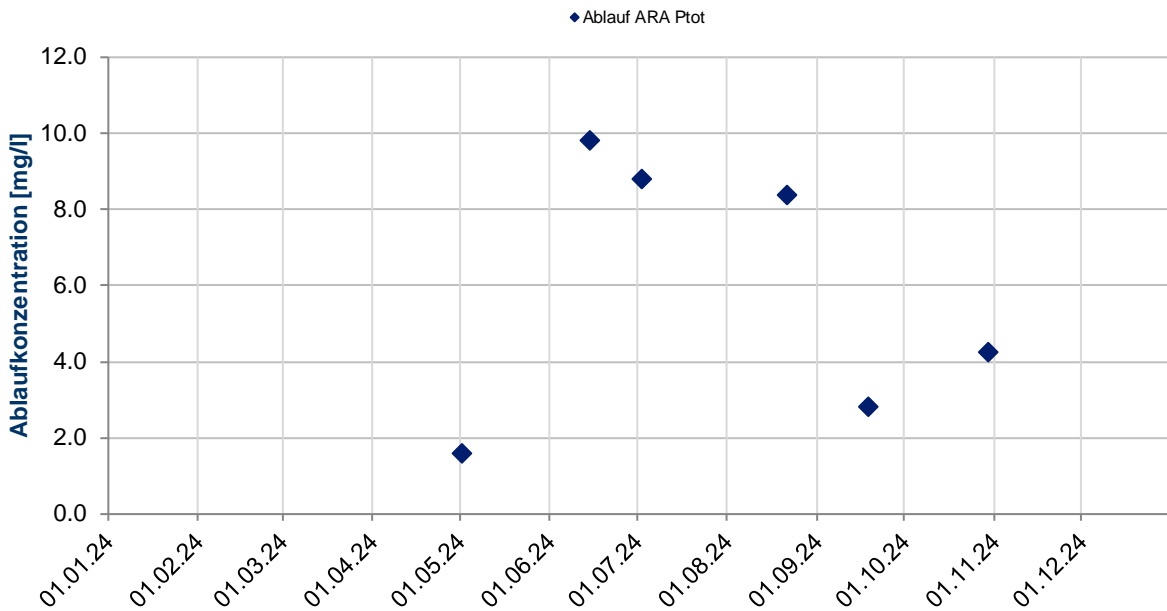
5.1.4 Nitritstickstoff – NO₂-N



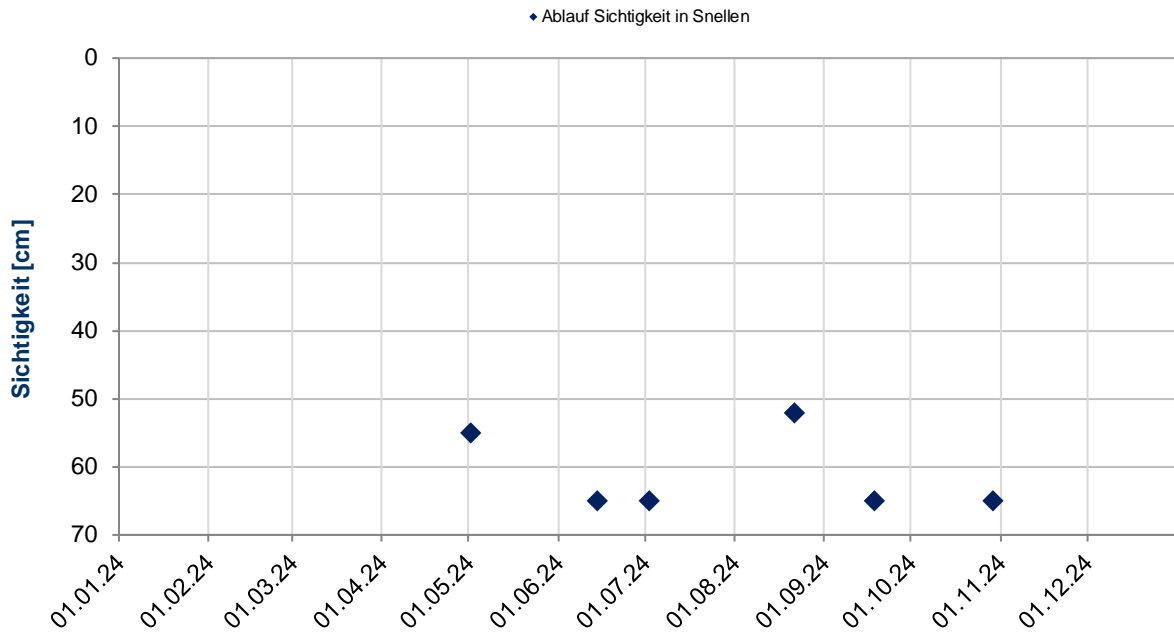
5.1.5 Ammoniumstickstoff – NH₄-N



5.1.6 Totaler Phosphor P_{tot}



5.1.7 Sichtigkeit – Snellen



In der nachfolgenden Tabelle sind die Messwerte der PKA Arni für das Betriebsjahr 2024 aufgelistet. Grenzwertüberschreitende Messwerte sind in roter Farbe dargestellt.

Datum	Ablauf ARA					
	BSB ₅ [mg/l]	CSB _{tot} [mg/l]	P _{tot} [mg/l]	NH ₄ -N [mg/l]	NO ₂ -N [mg/l]	GUS [mg/l]
01.05.2024	0.0	15.3	1.6	0.41	0.02	2.0
14.06.2024	3.5	9.7	9.9	1.00	0.01	2.0
02.07.2024	4.6	32.6	8.8	6.79	0.01	3.5
21.08.2024	18.5	45.1	8.4	12.10	0.06	4.5
18.09.2024	8.0	19.3	2.8	3.08	0.02	2.0
29.10.2024	5.8	19.2	4.3	2.78	0.01	2.0

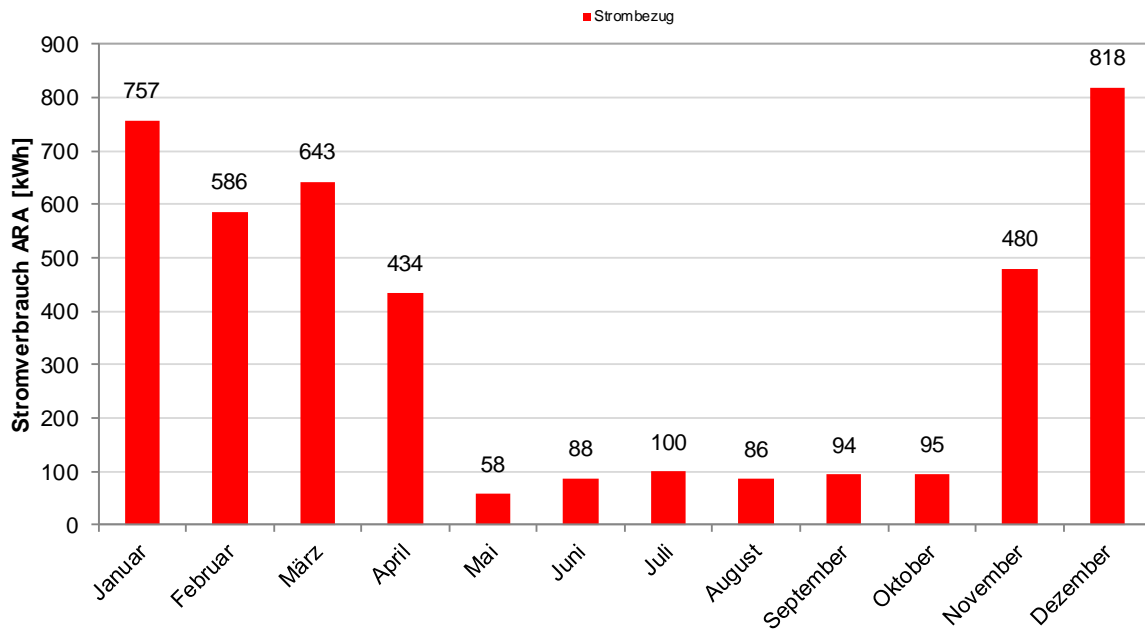
Weiterhin werden die Messdaten der letzten vier Jahre verglichen. Wie bereits in Kapitel 3 Gesetzeskonformität beschrieben, kann eine deutliche Verbesserung aller untersuchten Parameter im Abwasser festgestellt werden.

Parameter	Einheit	2021	2022	2023	2024
BSB ₅	[mg/l]	19.4	11.1	11.0	8.1
CSB _{tot}	[mg/l]	67.9	32.6	27.6	23.5
P _{tot}	[mg/l]	5.6	7.0	7.3	6.0
NH ₄ -N	[mg/l]	2.6	10.1	5.3	4.4
NO ₂ -N	[mg/l]	0.19	0.09	0.04	0.02
GUS	[mg/l]	21.4	9.7	2.8	2.7

6 ENERGIEHAUSHALT

Im vergangenen Betriebsjahr wurden auf der PK Arni 4'239 kWh Strom verbraucht, was 9% über dem Vorjahreswert liegt (2023: 3'889 kWh).

6.1 Monatlicher Stromverbrauch



6.2 Stromverbrauch - Mehrjahresvergleich

Parameter	Einheit	2021	2022	2023	2024
Stromverbrauch	[kWh]	1'563		3'889	4'239

7 WEITERE BEMERKUNGEN

7.1 Wichtige Ereignisse

Datum	Ereignis
03.07.2024	Probenahme durch das LdU