



# ARA Altdorf

## Jahresbericht 2022

Verfasserin:



AFRY Schweiz AG  
Herostrasse 12, Postfach  
8048 Zürich

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Kunde</b>             | Abwasser Uri   |
| <b>Titel</b>             | ARA Altdorf – Jahresbericht 2022   |
| <b>Verfasser</b>         | AFRY Schweiz AG  |
| <b>Projekt</b>           | AWU Jahresberichte   |
| <b>Projekt Nr.</b>       | 115000803  |
| <b>Dateiname</b>         | JB_2022_ARA_Altdorf  |
| <b>Verteiler</b>         | Beat Furger (Abwasser Uri, Geschäftsleitung)<br>Daniel Geisser (Abwasser Uri, Geschäftsleitung-Stv.)<br>Roland Gisler (Abwasser Uri, Leitung Betrieb Anlagen)<br>Hansueli Arnold (Abwasser Uri, Leitung Abwasseranlagen) |
| <b>Original</b>          |  |
| Datum                    | 29.03.2023   |
| Verfasser / Position     | Jacques Bichler / Projektleiter<br>Fiona Kriwan / Projektingenieurin   |
| Kontrolldatum            | 30.03.2023   |
| Überprüft von / Position | Thomas Morgenthaler / Leiter BU Wasser & Umwelt  |
| <b>Revisionen</b>        |  |
| Datum                    | 09.05.2023   |
| Verfasser / Position     | Geschäftsleitung Abwasser Uri  |
| Bemerkungen              | Koreferat  |
| Datum                    |  |
| Verfasser / Position     |  |
| Bemerkungen              |  |

## Inhaltsverzeichnis

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Vorwort der Geschäftsleitung .....                         | 1  |
| 2     | Erklärung der Fachbegriffe und Abkürzungen .....           | 3  |
| 3     | Zusammenfassende Beurteilung .....                         | 4  |
| 3.1   | Allgemeine Bemerkungen .....                               | 4  |
| 3.2   | Abwasserbehandlung.....                                    | 5  |
| 3.3   | Schlammbehandlung.....                                     | 5  |
| 3.4   | Energiehaushalt .....                                      | 6  |
| 3.5   | Weitere Bemerkungen.....                                   | 6  |
| 4     | Trendübersicht .....                                       | 7  |
| 5     | Vereinfachtes Fliessschema der ARA Altdorf .....           | 9  |
| 6     | Ablaufwerte und Gesetzeskonformität .....                  | 10 |
| 6.1   | Übersicht Gesetzeskonformität.....                         | 11 |
| 6.2   | Ablaufkonzentrationen und Reinigungsleistung .....         | 12 |
| 6.2.1 | Biochemischer Sauerstoffbedarf – BSB <sub>5</sub> .....    | 12 |
| 6.2.2 | Gelöster organischer Kohlenstoff – DOC.....                | 12 |
| 6.2.3 | Chemischer Sauerstoffbedarf – CSB.....                     | 13 |
| 6.2.4 | Gesamte ungelöste Stoffe – GUS .....                       | 13 |
| 6.2.5 | Nitritstickstoff – NO <sub>2</sub> -N.....                 | 14 |
| 6.2.6 | Ammoniumstickstoff – NH <sub>4</sub> -N .....              | 14 |
| 6.2.7 | Totaler Phosphor – P <sub>tot</sub> .....                  | 15 |
| 6.2.8 | Sichtigkeit – Snellen .....                                | 15 |
| 7     | Abwassermengen und Physikalische Parameter .....           | 16 |
| 7.1   | Abwassermengen und physikalische Parameter .....           | 17 |
| 7.1.1 | Übersicht Abwassermengen und physikalische Parameter ..... | 17 |
| 7.1.2 | Trinkwasserverbrauch und Abwasseranfall .....              | 17 |
| 7.1.3 | Tägliche Abwassermengen .....                              | 18 |
| 7.1.4 | Minimale und maximale tägliche Abwassermengen .....        | 18 |
| 7.1.5 | Monatliche Abwassermengen .....                            | 19 |
| 7.2   | Abwassermengen Mehrjahresvergleich.....                    | 19 |
| 8     | Schmutzstoffkonzentrationen und – Frachten.....            | 20 |
| 8.1   | Abwasserzusammensetzung Rohabwasser .....                  | 21 |
| 8.2   | Jahresübersicht.....                                       | 21 |
| 8.2.1 | Konzentrationen .....                                      | 21 |
| 8.2.2 | Frachten.....  | 22 |
| 8.3   | Mehrmjahresvergleich.....                                  | 23 |
| 8.3.1 | Übersicht Frachtsummen .....                               | 23 |
| 8.3.2 | Ammoniumfrachten .....                                     | 23 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 8.3.3 | CSB Frachten.....   | 24 |
| 8.3.4 | Einwohnerwerte und Auslastung .....                       | 26 |
| 9     | Biologische Stufe.....                                    | 27 |
| 9.1   | Mehrjahresvergleich - Mittelwerte.....                    | 27 |
| 9.2   | Feststoffgehalt.....                                      | 27 |
| 9.3   | Schlammalter .....  | 28 |
| 9.4   | Schlammvolumenindex .....                                 | 29 |
| 9.5   | Schlammbelastung.....                                     | 30 |
| 10    | Schlammbehandlung .....                                   | 31 |
| 10.1  | Klärschlammanalyse (LdU) .....                            | 32 |
| 10.2  | Schlammengen Monatsstatistik.....                         | 33 |
| 10.3  | Schlammengen Mehrjahresvergleich.....                     | 34 |
| 10.4  | Klärschlamm Entsorgung.....                               | 34 |
| 10.5  | Klärschlamm Entsorgung Mehrjahresvergleich .....          | 35 |
| 11    | Gas- und Energiehaushalt .....                            | 36 |
| 11.1  | Gasproduktion und –verbrauch – Monatsstatistik .....      | 37 |
| 11.2  | Gasverbrauch – Mehrjahresvergleich .....                  | 38 |
| 11.3  | Übersicht Energiehaushalt .....                           | 39 |
| 11.4  | Stromproduktion und –verbrauch – Monatsstatistik .....    | 40 |
| 11.5  | Stromproduktion und –verbrauch – Mehrjahresvergleich..... | 41 |
| 12    | Betriebsmittelverbrauch .....                             | 43 |
| 12.1  | Betriebsmittelverbrauch – Monatsstatistik .....           | 43 |
| 12.2  | Betriebsmittelverbrauch – Mehrjahresvergleich .....       | 44 |
| 13    | Entsorgung Reststoffe .....                               | 45 |
| 13.1  | Entsorgung – Monatsstatistik .....                        | 45 |
| 13.2  | Entsorgung Mehrjahresvergleich .....                      | 46 |
| 14    | Bemerkungen zum Betrieb.....                              | 47 |
| 14.1  | Störungen .....   | 47 |
| 14.2  | Wichtige Ereignisse.....                                  | 47 |
| A     | Anhang.....   | 48 |
| A 1   | Schmutzstoffkonzentrationen – Monatsstatistik .....       | 48 |
| A 1.1 | Konzentrationen im Rohabwasser.....                       | 48 |
| A 1.2 | Konzentrationen im Ablauf Vorklärung .....                | 49 |
| A 1.3 | Konzentrationen im Ablauf ARA.....                        | 50 |
| A 2   | Schmutzstofffrachten – Monatsstatistik .....              | 51 |
| A 2.1 | Rohabwasser - Frachten .....                              | 51 |
| A 2.2 | Frachten Ablauf Vorklärung.....                           | 52 |
| A 2.3 | Frachten Ablauf ARA.....                                  | 53 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| A 3   | Jahresverläufe der Schmutzstoffe .....                      | 54 |
| A 3.1 | CSB <sub>tot</sub> .....                                    | 54 |
| A 3.2 | CSB <sub>gel</sub> .....                                    | 54 |
| A 3.3 | BSB <sub>5</sub> .....                                      | 55 |
| A 3.4 | TOC/DOC .....   | 55 |
| A 3.5 | P <sub>tot</sub> .....                                      | 56 |
| A 3.6 | PO <sub>4</sub> -P .....                                    | 56 |
| A 3.7 | NH <sub>4</sub> -N .....                                    | 57 |
| A 3.8 | NO <sub>3</sub> -N, NO <sub>2</sub> -N, GUS im Ablauf ..... | 57 |

## 1 VORWORT DER GESCHÄFTSLEITUNG

Im Berichtsjahr 2022 stand weiterhin die Realisierung des Abwasserprojekts Urnersee im Mittelpunkt des Geschehens. Nachdem im Februar 2021 mit den Landlosen in den Gemeinden Seedorf und Altdorf gestartet wurde, konnten diese bis im Herbst 2022 realisiert werden. Ein grosser Meilenstein dieses nicht alltäglichen Abwasserprojekts war im Februar/März 2022 das Verlegen aller Seeleitungen auf den Grund des Urnersees. Die nötigen Umbauarbeiten bei den beiden Abwasserpumpwerken Weidbach und Reussmatt in der Gemeinde Seedorf konnten bis im Sommer 2022 ebenfalls realisiert werden. Im Rahmen des Projekts werden die vier Abwasserreinigungsanlagen Isenthal, Bauen-Isleten, Bauen-Dorf und Sisikon neu in Abwasserpumpwerke umgebaut. Im Frühling 2022 wurde mit dem Umbau der ARA Bauen-Isleten begonnen und das neue APW konnte Ende 2022 definitiv in Betrieb genommen werden. Mit den Umbauarbeiten bei der ARA Isenthal wurde im Sommer 2022 begonnen. Das Abwasser der Gemeinde Isenthal konnte im November 2022 definitiv zum neuen APW Isleten geleitet und von dort via See- und Landleitungen zur Endreinigung der ARA Altdorf zugeführt werden. Im Herbst 2022 konnten auch die Umbauarbeiten bei der ARA Bauen-Dorf in Angriff genommen werden, die definitive Inbetriebnahme ist für März 2023 geplant. Als letztes Puzzleteil des Abwasserprojekt Urnersee wird ab März 2023 die ARA Sisikon in ein Abwasserpumpwerk umgewandelt. Die Inbetriebnahme des neuen APW Sisikon ist für Sommer 2023 geplant. Ab diesem Zeitpunkt sind dann von ehemals zwölf Abwasserreinigungsanlagen im Kanton Uri mit der ARA Altdorf und ARA Seelisberg noch zwei klassische Kläranlagen, resp. mit der ARA Arni noch eine Pflanzenkläranlage in Betrieb. Der Abschluss aller Arbeiten im Zusammenhang mit dem Abwasserprojekt Urnersee sollte voraussichtlich bis Ende 2023 realisiert werden können.

Anfang Januar 2020 wurde mit dem Grossprojekt «Sanierung Werkleitungen Erstfeld innerorts» gestartet. Die drei Bauherrschaften Abwasser Uri, Amt für Tiefbau und die Gemeindewerke Erstfeld haben die Kantonsstrasse und die diversen darunterliegenden Werkleitungen saniert, ersetzt oder neu erstellt. Auf rund einem Kilometer Länge vom Bereich Birtschen bis zum Bahnhof Erstfeld wurden diese Arbeiten etappenweise umgesetzt. Die ganzen Bauabläufe und Verkehrsführungen forderten alle Beteiligten, Anwohner und Verkehrsteilnehmer in hohem Mass. Nach rund zwei Jahren Bauzeit konnten die umfangreichen Hauptarbeiten bis Ende 2021 erfolgreich umgesetzt werden. Die fehlenden Deckbelagsarbeiten wurden dann Mitte Mai 2022 wie geplant ausgeführt. Bis Ende Sommer 2022 konnte das Grossprojekt erfolgreich abgeschlossen werden.

Seit dem Jahr 2010 hat Abwasser Uri im ganzen Kanton sehr viele Abwasserprojekte - vor allem Neubauprojekte - realisiert. Die nächsten Jahre werden Abwasser Uri neben dem Wertehalt der diversen Anlagen und Sonderbauwerke vor allem die Umsetzung des «rollenden GEP», resp. der Unterhalt des Leitungsnetzes beschäftigen. Damit diese Aufgaben bewältigt und umgesetzt werden kann, hat Abwasser Uri im letzten Jahr eine zusätzliche Stelle geschaffen.

Abwasser Uri hat 2022 den «Masterplan 2050» erstellt. Dieser soll aufzeigen, wo und wann die ARA's und Sonderbauwerke welchen Sanierungsbedarf aufweisen, resp. wieviel finanzielle Mittel für den Werterhalt dieser Anlagen in den nächsten Jahren bereitgestellt werden müssen. Im Zusammenhang mit dem Masterplan werden bei der ARA Altdorf die nächsten zwei Jahre Sanierungsprojekte für ca. 3 Mio. Franken umgesetzt. Den grössten Investitionsbedarf hat dabei die Sanierung der Schlammentwässerung, welche mit rund 2.7 Mio. Franken voranschlagt ist. Ebenfalls werden der Gasometer, das Feinrechengebäude und die Flachdächer bei der ARA Altdorf saniert.

Abwasser Uri hat 2022 eine Strategie für den Einsatz von erneuerbaren Energien beschlossen. Dabei wurde entschieden, dass in erster Linie Energiegewinnungsanlagen (PV-Anlagen, Solar Tracker, etc.) an Standorten realisiert werden, an denen ein erheblicher Eigenbedarf an Energie besteht (ARA Altdorf, RHB Andermatt, etc.). In zweiter Priorität sollen auch andere Standorte einer vertieften Eignungsprüfung unterzogen werden. AWU hat im Detail geprüft, an welchen Standorten allenfalls Nutzungen erneuerbarer Energien in Frage kommen und wie hoch der finanzielle Bedarf wäre. Als erstes wird der Fokus auf die ARA Altdorf gelegt und 2023 eine 190 Kilowatt-Peak PV-Anlage auf den verschiedenen Flachdächern der ARA installiert. Dazu wurde an der ordentlichen GV im November 2022 ein entsprechender Investitionskredit von CHF 330'000 gesprochen.

Das Betriebsjahr 2022 war geprägt von einem eher trockenen Sommer und verlief wiederum ohne grössere Zwischenfälle oder Anlagenstörungen. Dementsprechend fielen die Reinigungsleistungen analog den Vorjahren gut aus. Die gesetzlichen Einleitbedingungen konnten bis auf wenige Ausnahmen eingehalten werden.

Im Berichtsjahr 2022 reinigten die Abwasserreinigungsanlagen der Abwasser Uri insgesamt 4.13 Mio. Kubikmeter Schmutzwasser (Vorjahr 5.33 Mio.). Sie behandelten eine  $\text{NH}_4\text{-N}$  Fracht von 119'925 kg N/a, eine Phosphor-Fracht von 27'639 kg P/a, sowie eine CSB-Fracht von 2'045'950 kg CSB/a.

Die Frischschlammmenge lag mit 21'618 m<sup>3</sup> rund 26% unter dem Vorjahreswert. Aus dem Schlamm konnten 506'213 m<sup>3</sup> Biogas gewonnen und zu 986'199 kWh Strom umgewandelt werden. Der gesamte Energieverbrauch der Abwasserreinigungsanlagen lag bei 1'507'302 kWh. Im Durchschnitt ergibt sich daraus ein Stromverbrauch von 0.37 kWh 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 <sub>5</sub>   | 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 <sub>4</sub> -N | Ammoniumstickstoff  |
| NKB                | Nachklärbecken  |
| NO <sub>2</sub> -N | Nitritstickstoff  |
| NO <sub>3</sub> -N | Nitratstickstoff  |
| P <sub>tot</sub>   | Totaler Phosphor  |
| PW                 | Pumpwerk  |
| TKN                | Totaler Kjeldahl-Stickstoff   |
| TOC                | Totaler organischer Kohlenstoff   |
| TS                 | Trockensubstanz   |
| TTK                | Tauchtropfkörper  |
| VKB                | Vorklärbecken   |



## 3 ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG

### 3.1 Allgemeine Bemerkungen

Im Jahr 2022 wurden durch das LdU während zwei Perioden (31.01. - 02.02.2022 und 13.11. - 16.11.2022) Messungen zur Überprüfung der Abflussqualität und der Qualität der Messungen auf der ARA durchgeführt. In beiden Perioden haben die Proben mehrheitlich die Standards bezüglich Abflussqualität und Wirkungsgrad erfüllt. Der Parameter der Sichtigkeit weicht jedoch regelmässig von dem gesetzlich geforderten Grenzwert ab. Ausserdem weist der Phosphor leicht erhöhte Werte auf.

Die BSB<sub>5</sub>-Bestimmung durch das LdU erfolgt gemäss EN – Referenzverfahren für BSB<sub>7</sub>. Aufgrund der Anwendung alternativer Vorgehensweisen (z.B. manometrische Verfahren) ist die direkte Vergleichbarkeit nicht immer gegeben. Das LdU gibt deshalb für BSB<sub>5</sub> keine Bewertung der Analysequalität ab.

Der TOC / DOC Gehalt wird durch das LdU mittels thermische Oxidation nach EN – Verfahren bestimmt. Die Vergleichbarkeit von Küvettschnelltests mit chemischer Oxidation ist insbesondere bei Proben mit partikulären Inhaltsstoffen nicht gewährleistet. Das LdU gibt deshalb für TOC / DOC ebenfalls keine Bewertung der Analysequalität ab.

Der Analysevergleich zeigt, dass die Probenahme und Messanalytik in der ARA verlässliche Informationen und Messwerte liefern.

Die Auswertung der Gesetzeskonformität wurde grundsätzlich auf Grundlage der seit 01.01.2018 gültigen Einleitbedingungen durchgeführt. Gemäss dem Schreiben des AfU vom 27. November 2020 liegt der Grenzwert für P<sub>tot</sub> seit dem 01.01.2021 neu bei 0.75 mg P<sub>tot</sub> /l.

Für die Jahresberichte 2022 werden weiterhin (beginnend mit dem Betriebsjahr 2016) die tatsächlich angeschlossenen Einwohner anstelle der total gemeldeten Einwohner einer Gemeinde für die Berechnungen und spezifischen Kennzahlen verwendet. Im Jahr 2018 wurden die Einwohnerzahlen und somit auch die an Abwasserreinigungsanlagen angeschlossenen Einwohner neu erhoben. Es hat sich gezeigt, dass teils mehr Einwohner an die ARA der AWU angeschlossen sind als bisher angenommen. Die Auswirkungen auf die Auswertungen im Rahmen der Jahresberichte sind jedoch gering, zumal ein allfälliges natürliches Bevölkerungswachstum nicht ausgeschlossen werden kann.

## 3.2 Abwasserbehandlung

### Frachten und Gesetzeskonformität

Insgesamt wurden im Betriebsjahr 2022 3'977'979 m<sup>3</sup> Abwasser in der ARA Altdorf behandelt. Dies entspricht einer Abnahme um 22% gegenüber dem Vorjahr. Demzufolge ist kein Einfluss der Anschlüsse der ARAs Bauen-Isleten, Bauen-Dorf und Isenthal im Laufe des Jahres 2022 zu erkennen, was auch damit zusammenhängt, dass es sich beim vergangenen Jahr 2022 um ein eher trockenes Betriebsjahr handelte. Die Dimensionierungsabwassermenge von 500 l/s wurde an 31 Tagen überschritten (2021: 101).

Die Frachten im Zulauf der ARA Altdorf sind im Vergleich zum Vorjahr analog zur Abwassermenge gesunken. Die CSB Fracht lag bei 1'965'736 kg/a CSB<sub>tot</sub> (-11%) und die Ammonium Fracht bei 115'623 kg N/a (-1.4%). Die Eliminationsleistung für CSB beträgt 95%; diejenige für Ammonium rund 99%. Die gesetzlichen Vorgaben in Bezug auf die Reinigungsleistung wurden sehr gut eingehalten.

Die mittlere P<sub>tot</sub>-Ablaufkonzentration lag mit 0.64 mg P<sub>tot</sub>/l unter dem neu geforderten Grenzwert von 0.75 mg P<sub>tot</sub>/l. Im Betriebsjahr 2022 wurden jedoch wiederholt Grenzwertüberschreitungen bezüglich P<sub>tot</sub> registriert, welche ganzjährig auftraten. Die geforderte Eliminationsleistung von 90% konnte im Jahresmittel mit 90% nur kritisch eingehalten werden. Die Abweichungen gegenüber den gesetzlichen Vorgaben sind vor dem Hintergrund der aktuellen Fällmittelknappheit zu betrachten und können dadurch erklärt werden, dass das Betriebspersonal im Oktober gezwungen war, die Fällmitteldosierung aufgrund von Lieferengpässen moderat zurückzufahren.

### Auslastung

Die ARA-Auslastung lag bezogen auf die CSB-Fracht bei 54'200 EW, was einer Auslastung von 85 % (Dimensionierung 64'000 EW) entspricht. Gemeinsam mit der Auslastung bezüglich Ammonium-Behandlungskapazität, welche 82% beträgt, zeigt sich, dass die Anlage aktuell noch Kapazitätsreserven aufweist. Trotz des Anschlusses der ARAs Bauen-Dorf, Bauen-Isleten und Isenthal im Betriebsjahr 2022 ist die Auslastung im Vergleich zum Vorjahr gesunken. Das kann darauf zurückgeführt werden, dass 2022 weniger von der COVID-19-Situation geprägt war als es in den beiden Vorjahren 2020 sowie 2021 der Fall war. Die Homeofficepflicht sowie der Binnentourismus führte in jenen Betriebsjahren höchstwahrscheinlich zu zeitweise lokal höheren Schmutzstoffkonzentrationen im Abwasser.

## 3.3 Schlammbehandlung

### Schlammengen

Im Jahr 2022 fielen insgesamt 19'439 m<sup>3</sup> Frischschlamm an. Dies entspricht einer Abnahme von 29% gegenüber der Schlammmenge des Vorjahres. Der Wert liegt wieder in der Grössenordnung vom Betriebsjahr 2020. Zusätzlich wurde 2022 466 m<sup>3</sup> Fremdschlamm aus weiteren Anlagen im Besitz der Abwasser Uri von der ARA Altdorf angenommen und ausgefault. Dies entspricht gegenüber dem Vorjahr einer Abnahme von 20%.

Der Schlamm wurde im Mittel 24 resp. 25 Tage (Faulraum 1 resp. 3) bei 37°C mesophil ausgefault. Die Menge an entsorgtem Klärschlamm liegt mit 1'783 m<sup>3</sup> leicht unter dem Vorjahreswert (2021: 1'812 m<sup>3</sup>). Die Fracht lag bei 542 t TS und ist damit leicht höher als 2021 (532 t TS).

### 3.4 Energiehaushalt

Die Stromproduktion konnte mit 986'199 kWh deutlich um 33% gesteigert werden (2021: 741'190 kWh). Die höhere Stromproduktion im vergangenen Betriebsjahr ist darauf zurückzuführen, dass aufgrund des Ersatzes des BHKW im November 2021 und der entsprechend höheren Leistung des Gasmotors deutlich weniger Klärgas aufgrund von Kapazitätsengpässen über die Fackel entsorgt werden musste.

Der Stromverbrauch liegt mit 1'381'761 kWh leicht unter dem Vorjahresniveau (2021: 1'402'168 kWh, -1.5%). Der Eigendeckungsgrad lag dank der erhöhten Stromproduktion 2022 bei sehr guten 71% (2021: 53%). Der spezifische Energiebedarf pro Einwohnergleichwert ist mit 25.5 kWh/(EW·a) leicht höher als im Vorjahr (2021: 22.2 kWh/(EW·a)).

### 3.5 Weitere Bemerkungen

#### Probleme Inbetriebnahme BHKW

Während des Betriebsjahres 2022 musste trotz des neuen BHKWs, welcher eine grössere Gasmenge verarbeiten kann, eine signifikante Gasmenge über die Fackel verbrannt werden. Dies kann dadurch erklärt werden, dass zum Teil Schwierigkeiten bei der Inbetriebnahme des neuen Gasmotors auftraten, was teilweise Ausserbetriebnahmen erforderte. Dadurch ist die abgefackelte Menge im Jahr 2022 trotz des neuen Aggregats deutlich höher als in den Betriebsjahren vor 2020 (2019: 9'578 m<sup>3</sup>, 2018: 4'832 m<sup>3</sup>).

#### Anschlussprojekt Urnersee

Ende Jahr 2019 wurden die beiden ARA Göschenen und Wassen an die ARA Altdorf angeschlossen. Seit Mitte Oktober 2020 wird das Abwasser aus Andermatt nach vorheriger Testphase ebenfalls definitiv zu ARA Altdorf abgeführt. Somit ist der Anschluss aller ARA im Urserental und dem Urner Oberland seit Ende 2020 abgeschlossen.

Im Laufe des Betriebsjahres 2022 folgten im Rahmen des Abwasserprojekts Urnersee die Kleinkläranlagen der Abwasser Uri, welche im Laufe des Jahres an die ARA Altdorf angeschlossen wurden. Die ARA Bauen-Isleten wurde am 23.03.2022 ausser Betrieb genommen. Anschliessend folgte die ARA Isenthal, welche ab dem 08.08.2022 via Seeleitung mit der ARA Altdorf verbunden wurde. Das Abwasser der ARA Bauen-Dorf wird seit dem 07.11.2022 in der ARA Altdorf behandelt. Somit steht das Projekt Urnersee kurz vor Abschluss. Lediglich der Anschluss der ARA Siskon fehlt noch, welcher im Betriebsjahr 2023 folgen wird.


Die aktuell vorliegenden Betriebsdaten verdeutlichen, dass die ARA Altdorf trotz der zusätzlichen Belastung durch die Anschlüsse, das Abwasser zuverlässig und gesetzeskonform zentral reinigt. Die Ablaufwerte sind mit Ausnahme des Phosphors (durch Fällmittelknappheit bewusst moderat reduzierter Chemikalieneinsatz) durchgängig ausgezeichnet.

## 4 TRENDÜBERSICHT

In nachfolgenden Tabellen ist ein Vergleich des aktuellen Betriebsjahres mit den drei vorangehenden Jahren dargestellt. Für den Vorjahresvergleich wurden Trends auf Basis einer statistischen Auswertung der Mittelwerte der drei Vorjahre berechnet. Für Erläuterungen der Trends siehe entsprechende Kapitel.

Die Legende zu den Tabellen ist wie folgt:

### Legende

|   |                 |   |                 |
|---|-----------------|---|-----------------|
|  | Zunahme         |  | Leichte Abnahme |
|  | Leichte Zunahme |  | Abnahme         |
|  | Gleichbleibend  |   |                 |

| Parameter | Einheit | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | Trendvergleich mit Vorjahren |
|-----------|---------|------|------|------|------|------------------------------|
|-----------|---------|------|------|------|------|------------------------------|

### Abwassermengen u. physikalische Parameter

|                            |                   |           |           |           |           |   |
|----------------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|
| Abwassermenge              | [m <sup>3</sup> ] | 3'404'092 | 4'009'638 | 5'128'412 | 3'977'979 | → |
| Spez. Trockenwetteranfall  | [l/E/d]           | 219       | 268       | 303       | 262       | → |
| Spez. Trinkwasserverbrauch | [l/E/d]           | 177       | 183       | 203       | 189       | → |

### Schmutzstofffrachten

#### Rohabwasser - Frachten

|                           |            |           |           |           |           |   |
|---------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|
| NH <sub>4</sub> -N-Fracht | [kg N/a]   | 83'922    | 108'077   | 117'242   | 115'623   | ↗ |
| CSB-Fracht                | [kg CSB/a] | 1'484'025 | 2'028'760 | 2'209'706 | 1'965'736 | → |

#### Frachten Ablauf Vorklärbecken

|                           |            |         |         |         |         |   |
|---------------------------|------------|---------|---------|---------|---------|---|
| NH <sub>4</sub> -N-Fracht | [kg N/a]   | 71'304  | 96'564  | 111'634 | 101'722 | → |
| CSB-Fracht                | [kg CSB/a] | 709'084 | 857'791 | 964'903 | 810'959 | → |

### Einwohnerwerte und Auslastung

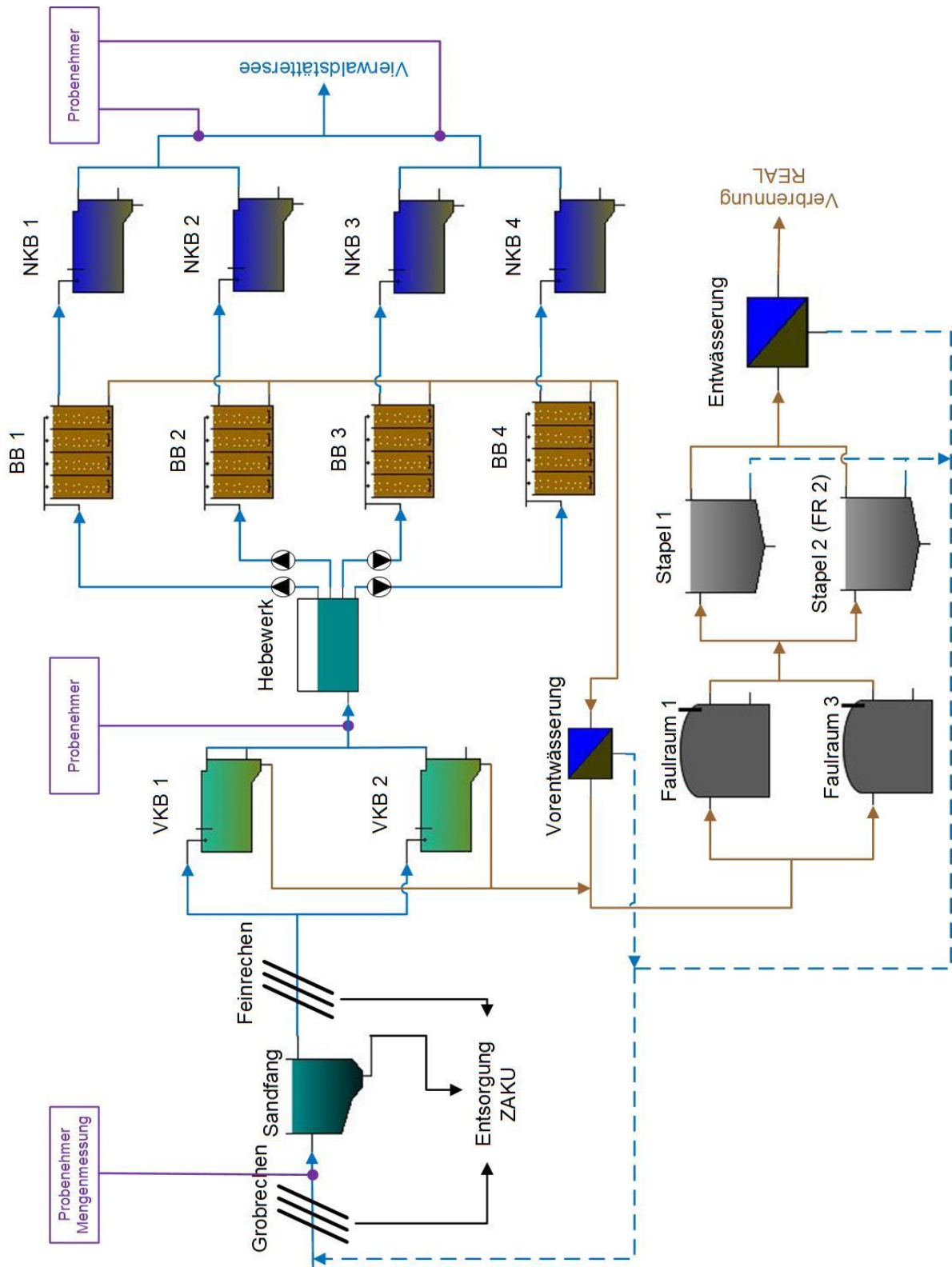
|                          |      |        |        |        |        |   |
|--------------------------|------|--------|--------|--------|--------|---|
| Angeschlossene Einwohner | [E]  | 31'281 | 32'209 | 33'940 | 34'044 | ↑ |
| Einwohnerwerte (CSB)     | [EW] | 42'200 | 63'100 | 63'100 | 54'200 | → |
| Auslastung (EW CSB)      | [%]  | 66%    | 99%    | 99%    | 85%    | → |

### Biologische Stufe

|                     |           |     |     |     |     |   |
|---------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|---|
| Feststoffgehalt     | [g/l]     | 3.8 | 3.7 | 3.3 | 3.6 | → |
| Schlammvolumenindex | [ml/g TS] | 82  | 92  | 89  | 62  | ↓ |
| Schlammalter        | [d]       | 19  | 20  | 12  | 13  | ↓ |

| Parameter                      | Einheit                       | 2019      | 2020      | 2021      | 2022      | Trendvergleich mit Vorjahren |
|--------------------------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------------|
| <b>Schlammbehandlung</b>       |                               |           |           |           |           |                              |
| Frischschlamm                  | [m <sup>3</sup> /a]           | 16'890    | 17'805    | 27'435    | 19'439    | →                            |
| Fremdschlamm                   | [m <sup>3</sup> /a]           | 1'250     | 517       | 585       | 466       | ↘                            |
| Faulschlamm                    | [m <sup>3</sup> /a]           | 21'123    | 24'490    | 22'546    | 25'729    | ↑                            |
| Durchschnittliche Faulzeit     | [d]                           | 25        | 23        | 25        | 24        | →                            |
| Mittlere Faulraumtemperatur    | [°C]                          | 38        | 38        | 38        | 37        | ↑                            |
| spezif. Frischschlammfall      | [g TS/EW/d]                   | 50        | 41        | 44        | 50        | ↑                            |
| <b>Klärschlamm Entsorgung</b>  |                               |           |           |           |           |                              |
| Schlammmenge                   | [m <sup>3</sup> /a]           | 1'627     | 1'760     | 1'812     | 1'783     | ↔                            |
| TS-Fracht                      | [t TS/a]                      | 473       | 519       | 532       | 542       | ↑                            |
| <b>Gashaushalt</b>             |                               |           |           |           |           |                              |
| Gasproduktion                  | [m <sup>3</sup> /a]           | 475'601   | 498'706   | 486'882   | 506'213   | ↑                            |
| spezif. Gasproduktion          | [l Gas/kg oTS <sub>zu</sub> ] | 731       | 632       | 570       | 602       | ↘                            |
| spezif. Gasproduktion          | [l Gas/kg TS <sub>zu</sub> ]  | 589       | 512       | 478       | 506       | →                            |
| spezif. Gasproduktion          | [l Gas/EW/d]                  | 31        | 22        | 21        | 26        | →                            |
| <b>Energiehaushalt</b>         |                               |           |           |           |           |                              |
| Stromverbrauch                 | [kWh]                         | 1'279'236 | 1'303'805 | 1'402'168 | 1'381'761 | ↔                            |
| Stromproduktion                | [kWh]                         | 752'183   | 743'616   | 741'190   | 986'199   | ↑                            |
| Strombezug                     | [kWh]                         | 1'279'236 | 1'303'805 | 1'402'168 | 1'381'761 | ↔                            |
| Eigendeckungsgrad              | [%]                           | 58.8%     | 57.0%     | 52.9%     | 71.4%     | ↑                            |
| spezif. Stromprod.             | [kWh/m <sup>3</sup> Gas]      | 1.61      | 1.60      | 1.64      | 2.02      | ↑                            |
| spezif. Energiebedarf          | [kWh/EW/a]                    | 30.3      | 20.7      | 22.2      | 25.5      | →                            |
| spezif. Energiebedarf          | [kWh/m <sup>3</sup> ]         | 0.38      | 0.33      | 0.27      | 0.35      | →                            |
| <b>Betriebsmittelverbrauch</b> |                               |           |           |           |           |                              |
| Fällmittel                     | [kg]                          | 395'296   | 400'947   | 366'120   | 443'621   | ↑                            |
| Flockungshilfsmittel           | [kg]                          | 11'947    | 13'123    | 13'100    | 14'258    | ↑                            |
| <b>Entsorgung Reststoffe</b>   |                               |           |           |           |           |                              |
| Sandfanggut                    | [kg]                          | 15'000    | 20'000    | 29'000    | 25'700    | ↔                            |
| Kehricht                       | [kg]                          | 163'900   | 178'500   | 160'700   | 227'788   | ↑                            |

## 5 VEREINFACHTES FLIESSCHEMA DER ARA ALTDORF



## 6 ABLAUFWERTE UND GESETZESKONFORMITÄT

Die folgende Tabelle zeigt eine Gegenüberstellung der gültigen Grenzwerte (gemäss AfU) mit den Messwerten der ARA Altdorf.

Die Grenzwerte bezüglich  $BSB_5$ ,  $CSB_{tot}$ , und  $NH_4-N$  und  $NO_2-N$  konnten im Betriebsjahr 2022 bei sämtlichen Probenahmen eingehalten werden. Für GUS, DOC, Sichtigkeit und  $NO_2-N$  wurden vereinzelt Grenzwertüberschreitungen registriert, diese bewegen sich jedoch innerhalb der zulässigen Anzahl an Grenzwertüberschreitungen gemäss GSchV.

Die geforderte Eliminationsleistung für  $BSB_5$ ,  $CSB_{tot}$ , und  $NH_4-N$  wurde erreicht. Lediglich die DOC-Eliminationsleistung wurde Ende November nur knapp nicht eingehalten.

Bezüglich Phosphor konnte der geforderte Grenzwert in 11 von 58 Proben nicht eingehalten werden. Die Grenzwertüberschreitungen traten überwiegend im November und Dezember auf und sind auf die Tatsache zurückzuführen, dass die Fällmittel-Dosiermenge infolge Lieferengpässe bewusst zurückgefahren wurde.

Die geforderte  $P_{tot}$ -Eliminationsleistung von 90% konnte ebenfalls vermehrt nicht eingehalten werden. Einerseits traten die Abweichungen gegen Ende Jahr auf und sind somit auf den reduzierten Fällmitteleinsatz zurückzuführen. Andererseits konnte die Eliminationsleistung zudem bei erhöhtem Abwasserzufluss und durch die Verdünnung entsprechend bei tiefen  $P_{tot}$  Zulaufkonzentrationen nicht erreicht werden. Dies wurde bereits in den vorangegangenen Betriebsjahren beobachtet. Eine Elimination von 90% ist in solchen Situationen aus technischen Gründen schwierig zu erreichen. Insgesamt konnte die Eliminationsleistung bei 58 Proben in 32% der Fälle nicht eingehalten werden. Im Vergleich waren es 2021 knapp 56%.

Eine Verbesserung der P-Elimination kann durch geringfügige Erhöhung der Fällmitteldosierung erreicht werden, da die Fällmittelverfügbarkeit am Markt sich wieder stabilisiert hat.

## 6.1 Übersicht Gesetzeskonformität

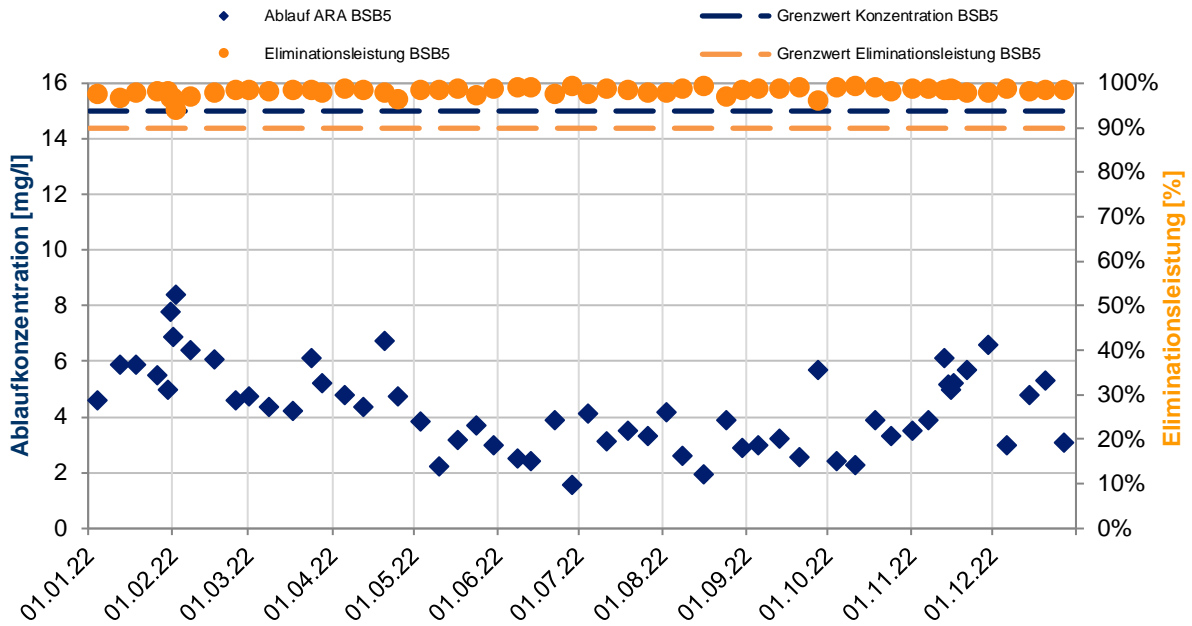
Nachfolgende Tabelle zeigt die wichtigsten Informationen bezüglich der Einhaltung der seit 01.01.2018 gültigen gesetzlichen Anforderungen und dem neuen  $P_{\text{tot}}$ -Grenzwert seit 01.01.2021. *EL* steht dabei für Eliminationsleistung und *GW* für Grenzwert. Die Bedeutung der Farbcodierung ist wie 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]  | 15.0        | 7          | 11       | -                               | -                           | 57                | 6                | 1              | -              |             |
| BSB <sub>5</sub>            | [mg/l]  | 15.0        | 4          | 6        | 90%                             | 98%                         | 58                | 6                | 0              | 0              |             |
| CSB <sub>gel</sub>          | [mg/l]  | -           | 21         | 27       | -                               | -                           | 58                | 6                | -              | -              |             |
| CSB <sub>tot</sub>          | [mg/l]  | 45.0        | 25         | 31       | 85%                             | 95%                         | 58                | 6                | 0              | 0              |             |
| DOC                         | [mg/l]  | 10.0        | 7.64       | 9.6      | 85%                             | 93%                         | 58                | 6                | 2              | 1              |             |
| Sichtigkeit                 | [cm]    | 30.0        | 48         | 63       | -                               | -                           | 58                | 6                | 3              | -              |             |
| NH <sub>4</sub> -N<br>>10°C | [mg/l]  | 2.0         | 0.3        | 0.7      | 90%                             | 99%                         | 58                | 6                | 0              | 0              |             |
| NH <sub>4</sub> -N          | [mg/l]  | -           | 0.3        | 0.9      | -                               | 99%                         | 63                | 6                | -              | -              |             |
| NO <sub>2</sub> -N          | [mg/l]  | 0.3         | 0.13       | 0.29     | -                               | -                           | 59                | 6                | 5              | -              |             |
| P <sub>tot</sub>            | [mg/l]  | 0.75        | 0.64       | 0.77     | 90%                             | 90%                         | 58                | 6                | 11             | 19             |             |

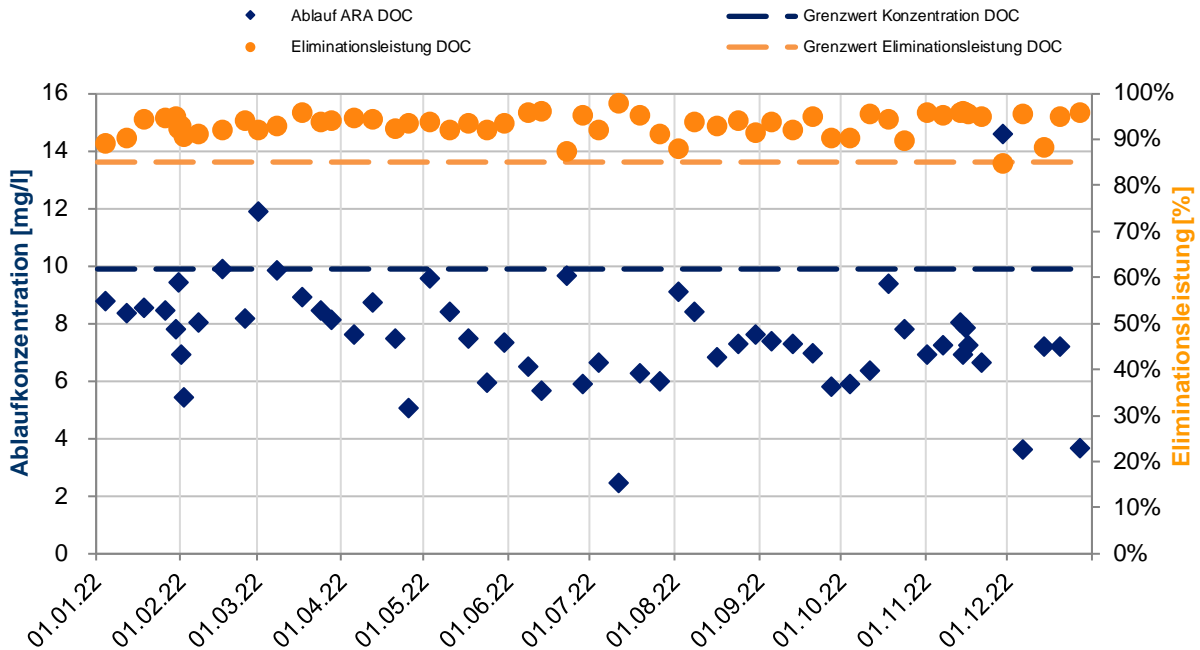


## 6.2 Ablaufkonzentrationen und Reinigungsleistung

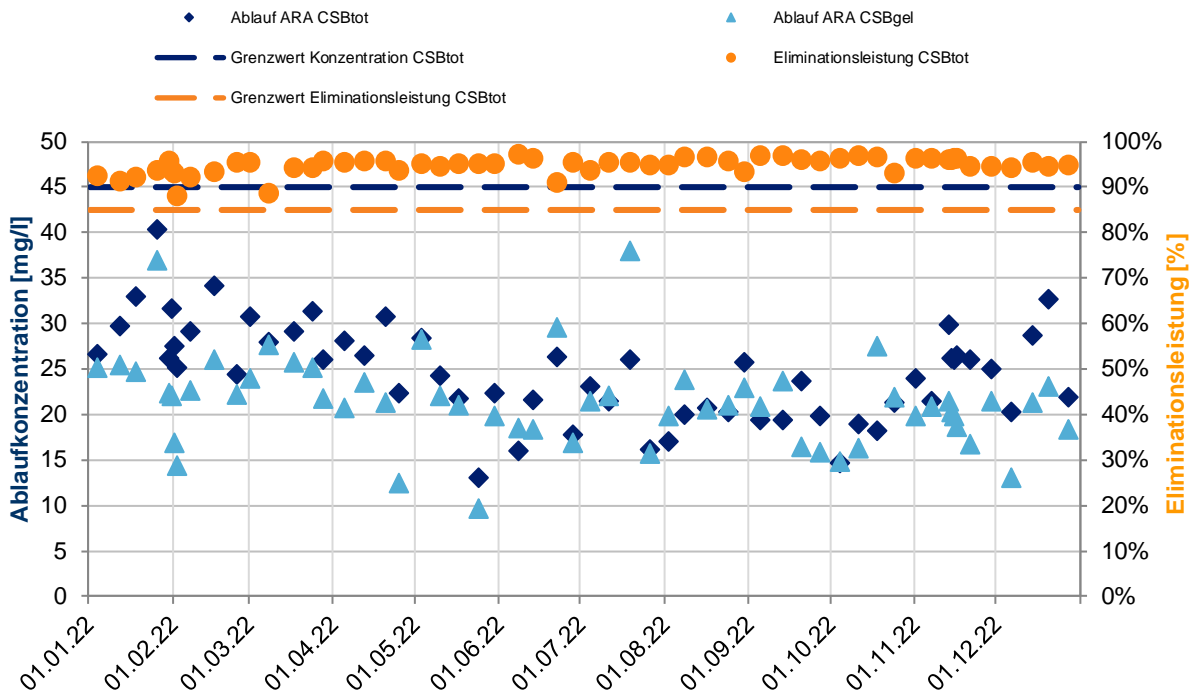
### 6.2.1 Biochemischer Sauerstoffbedarf – BSB<sub>5</sub>



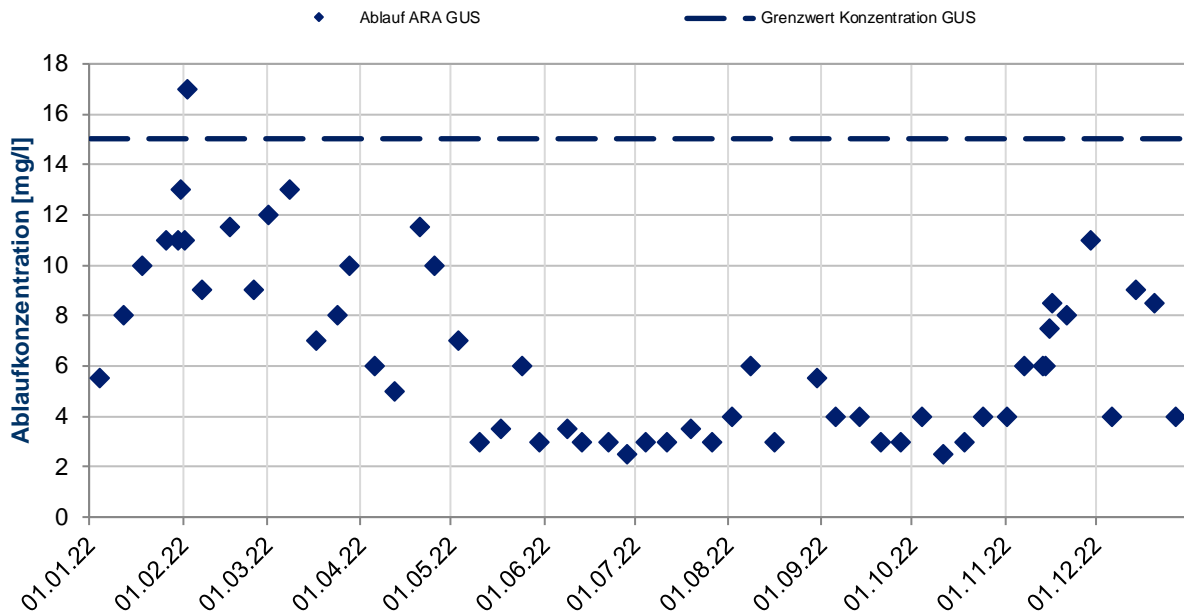
### 6.2.2 Gelöster organischer Kohlenstoff – DOC



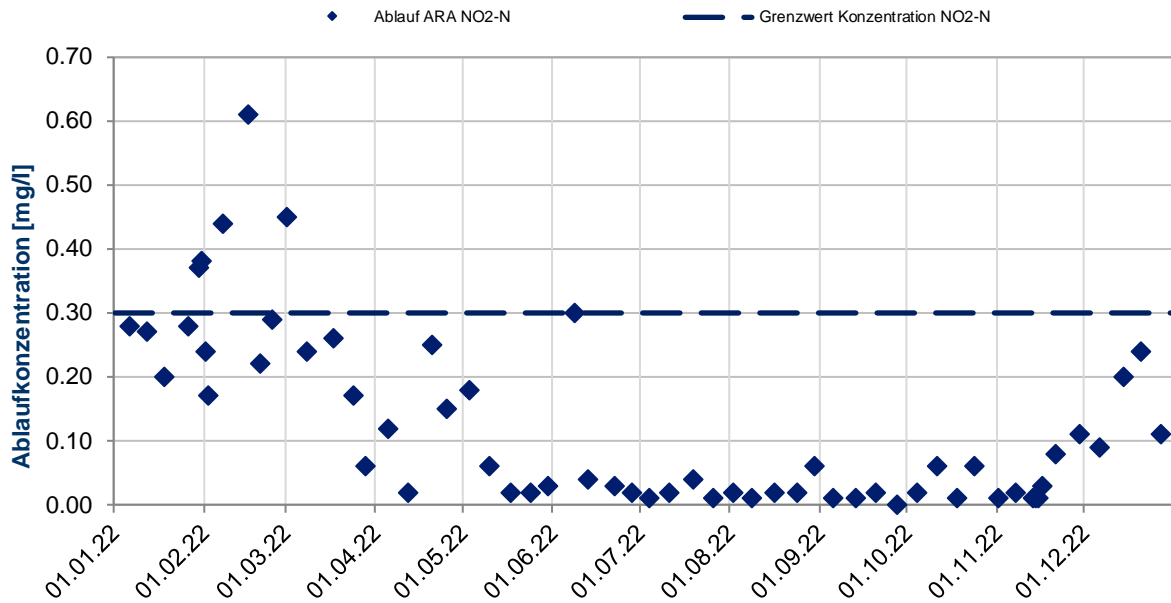
### 6.2.3 Chemischer Sauerstoffbedarf – CSB



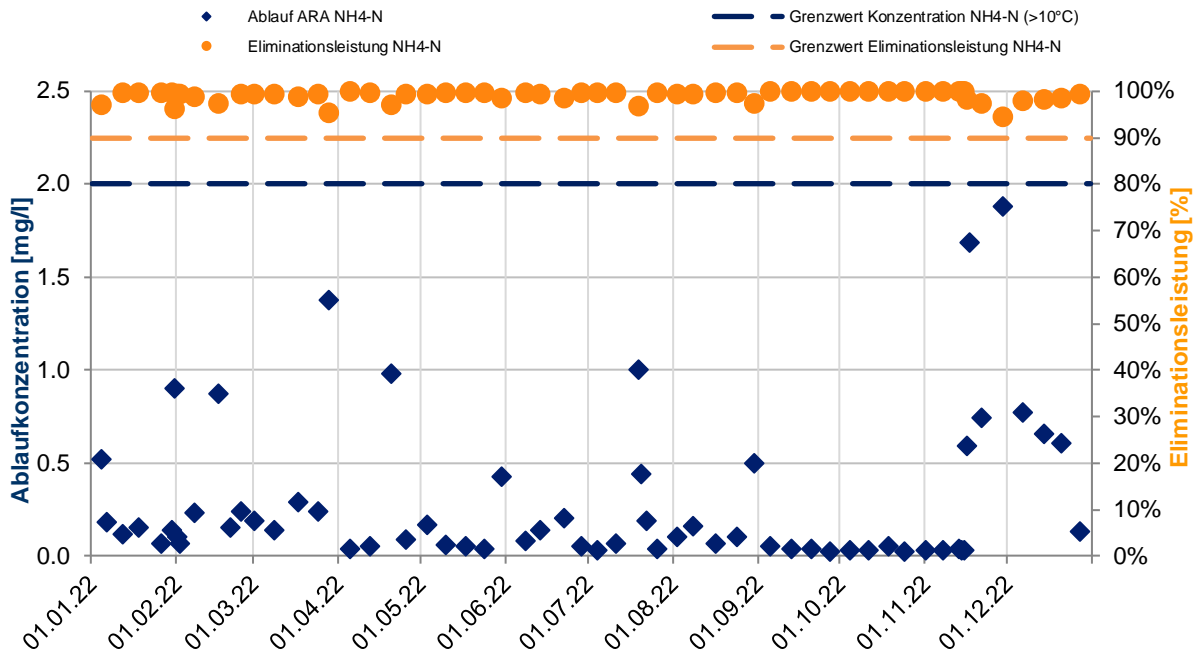
### 6.2.4 Gesamte ungelöste Stoffe – GUS



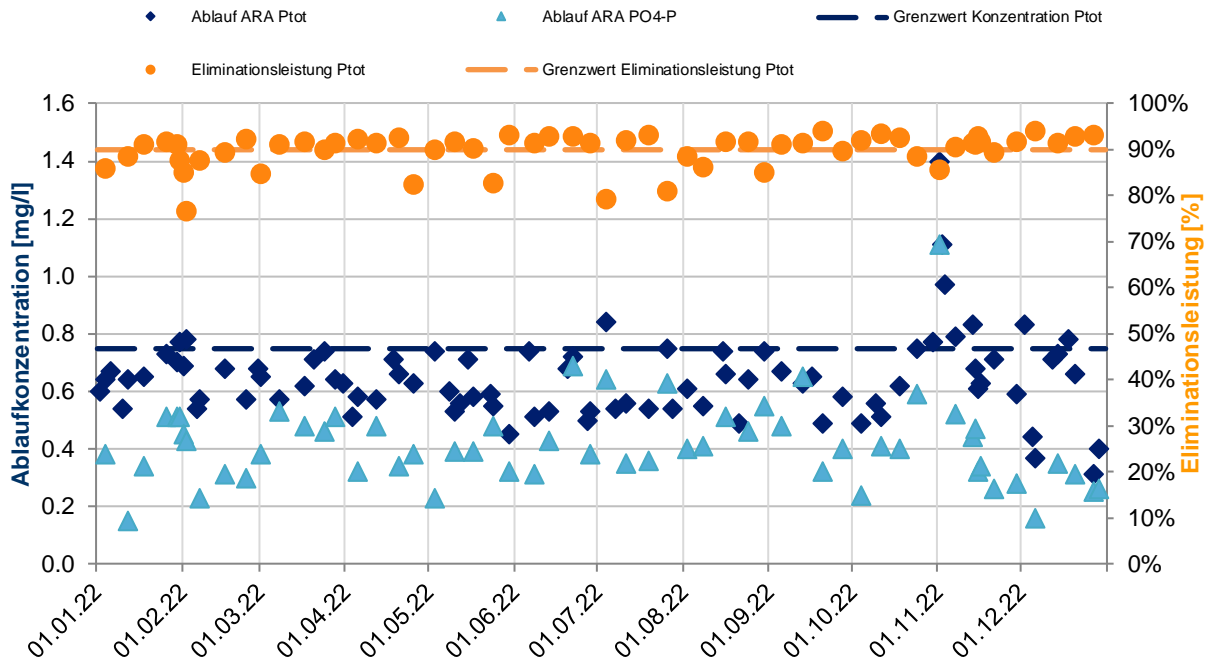
### 6.2.5 Nitritstickstoff – NO<sub>2</sub>-N



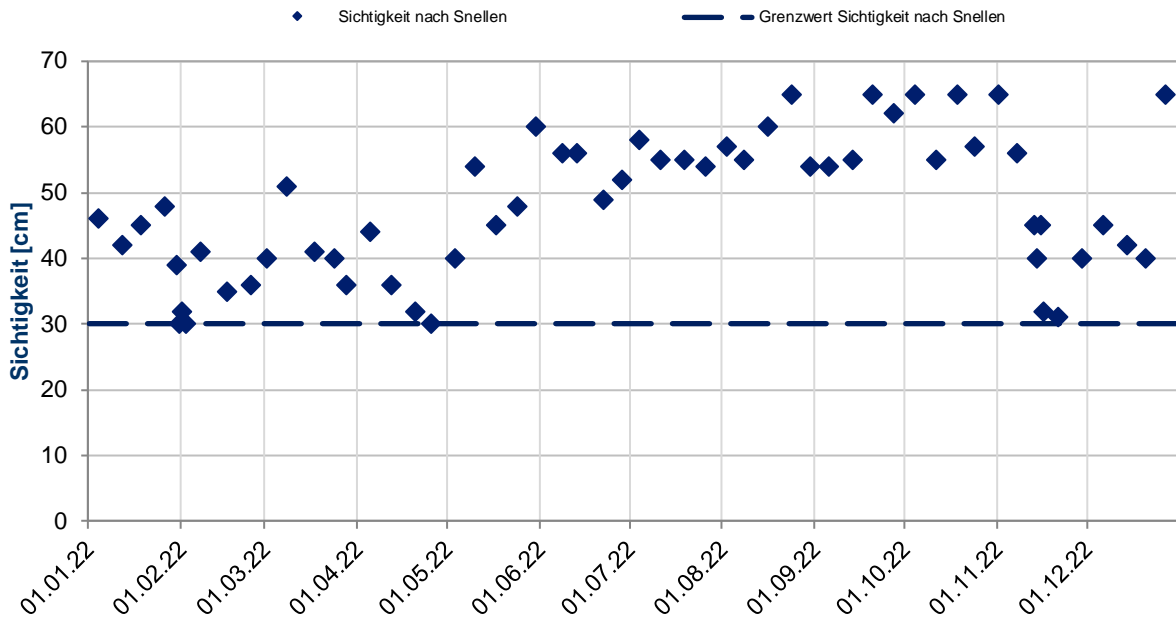
### 6.2.6 Ammoniumstickstoff – NH<sub>4</sub>-N



### 6.2.7 Totaler Phosphor – P<sub>tot</sub>



### 6.2.8 Sichtigkeit – Snellen



## 7 ABWASSERMENGEN UND PHYSIKALISCHE PARAMETER

Insgesamt wurden im Betriebsjahr 2022 3'977'979 m<sup>3</sup> Abwasser in der ARA Altdorf behandelt (durchschnittlich 10'899 m<sup>3</sup>/d). Damit ist der Abwasseranfall im Vergleich zum Vorjahr deutlich um etwa 22% gefallen (2021: 14'050 m<sup>3</sup>/d) und liegt damit in etwa wieder auf dem Niveau von 2020. Der Trockenwetterzufluss wurde aus dem Mittelwert der 50%- und 20%-Quantile der Tagesabwassermengen bestimmt. Er fiel um 13% auf 8'918 m<sup>3</sup>/d ab. Insgesamt trifft die Aussage zu, dass 2022 eher ein trockenes Betriebsjahr war.

Die maximale Abwasserzulaufmenge wurde mit einem Wert von 33'100 m<sup>3</sup>/d am 23.10.2022 gemessen, wobei dieser Wert unter dem Vorjahres-Höchstwert von 38'940 m<sup>3</sup>/d (13.07.2021) liegt. Insgesamt wurde die zugrunde gelegte Dimensionierungsabwassermenge von 500 l/s 31-mal überschritten. Die Überschreitungen treten während des gesamten Betriebsjahres auf. 2022 kam es wie bereits in Vorjahren zu kurzzeitig sehr hohen Abwassermengen. Der Abwasserzufluss erreichte Spitzenwerte von bis zu 600 l/s im Januar die den Dimensionierungswert von 500 l/s deutlich überschreiten.

Der spezifische Trockenwetteranfall lag im Betriebsjahr 2022 bei 262 l/(E·d) und damit 14% unter dem Vorjahresniveau (2021: 303 l/(E·d), 2020: 268 l/(E·d)).

Der spezifische Trinkwasserverbrauch liegt im Jahr 2022 bei 189 l/(E·d) und somit 7% unter dem Vorjahresniveau (2021: 203 l/(E·d) , 2020: 183 l/(E·d)).

Der berechnete Fremdwasseranteil im Betriebsjahr 2022 beträgt 28% und liegt damit leicht unter dem Niveau der Vorjahre (2021: 33%, 2020: 32%). Es ist folglich noch kein signifikanter Einfluss der im Betriebsjahr 2022 neu angeschlossenen ARA Bauen-Dorf, Bauen-Isleten und Isenthal erkennbar.

Es ist abzuwarten wie sich der berechnete Fremdwasseranteil in den kommenden Betriebsjahren entwickelt. Sollte der Wert hoch sein, ist zu prüfen, ob bedeutende Leckagen im Kanalnetz auftreten. In diesem Fall ist vor allem die Entwicklung der minimalen Abwassermenge zu beobachten, welche oft mit dem Fremdwasseranteil korreliert.

Die mittlere Abwassertemperatur liegt mit 14.5°C über dem Vorjahresniveau (2021: 13.2°C). Die Temperaturschwankungen, gemessen an den minimalen und maximalen Werten sind mit 7.5 und 20.4°C sind etwas grösser geworden (2021: 5.8 bzw. 18.3°C).

Der Jahresmittelwert des pH liegt mit 8.0 auf Vorjahresniveau.

## 7.1 Abwassermengen und physikalische Parameter

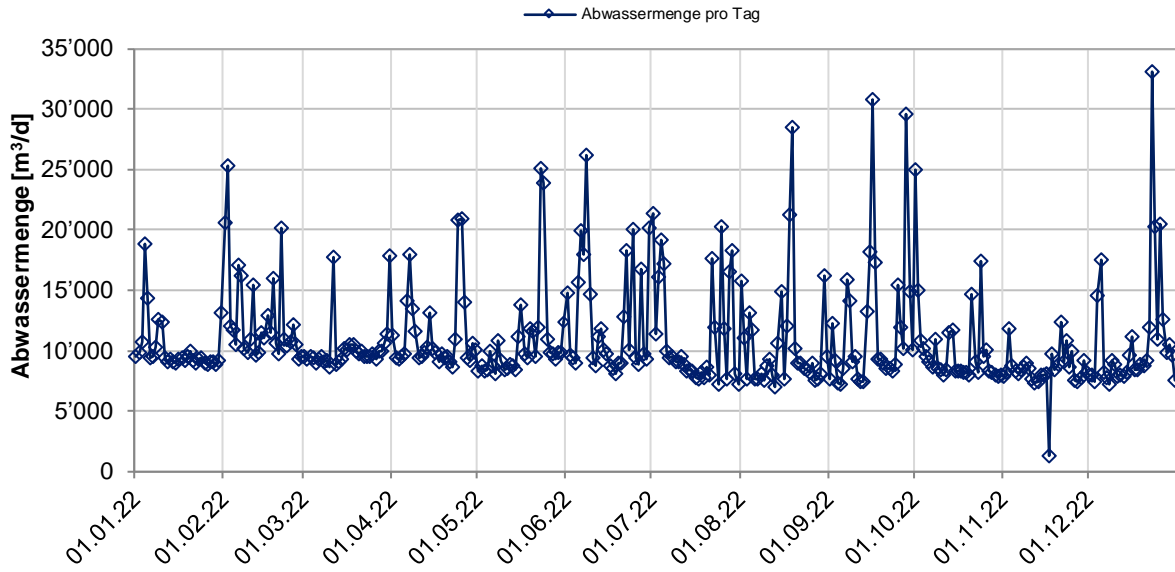
### 7.1.1 Übersicht Abwassermengen und physikalische Parameter

| Monat       | Abwassermenge                              |                           |                           | Abwassertemperatur       |                          |                          | pH                       |                          |                          |
|-------------|--|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|             | Q <sub>mittel</sub><br>[m <sup>3</sup> /d] | Q <sub>min</sub><br>[l/s] | Q <sub>max</sub><br>[l/s] | T <sub>mit</sub><br>[°C] | T <sub>min</sub><br>[°C] | T <sub>max</sub><br>[°C] | pH <sub>mit</sub><br>[-] | pH <sub>min</sub><br>[-] | pH <sub>max</sub><br>[-] |
| Januar      | 10'140                                     | 20                        | 491                       | 10.2                     | 9.1                      | 10.8                     | 8.5                      | 8.0                      | 8.8                      |
| Februar     | 12'727                                     | 15                        | 512                       | 9.6                      | 7.5                      | 10.4                     | 8.2                      | 7.8                      | 8.4                      |
| März        | 10'174                                     | 30                        | 420                       | 11.1                     | 10.3                     | 11.8                     | 8.3                      | 8.1                      | 8.4                      |
| April       | 11'330                                     | 20                        | 599                       | 12.4                     | 11.2                     | 13.5                     | 8.3                      | 7.9                      | 8.5                      |
| Mai         | 10'746                                     | 23                        | 540                       | 14.9                     | 13.5                     | 16.8                     | 8.1                      | 7.9                      | 8.3                      |
| Juni        | 12'552                                     | 15                        | 600                       | 17.0                     | 15.9                     | 18.6                     | 7.7                      | 7.4                      | 8.2                      |
| Juli        | 11'292                                     | 15                        | 584                       | 18.6                     | 17.1                     | 20.4                     | 7.4                      | 6.2                      | 7.9                      |
| August      | 10'618                                     | 25                        | 595                       | 19.3                     | 18.5                     | 20.0                     | 7.7                      | 7.4                      | 7.9                      |
| September   | 11'885                                     | 25                        | 572                       | 17.9                     | 14.9                     | 19.4                     | 7.7                      | 6.4                      | 8.0                      |
| Oktober     | 10'124                                     | 20                        | 509                       | 16.2                     | 15.2                     | 16.6                     | 7.8                      | 7.5                      | 7.9                      |
| November    | 8'431                                      | 16                        | 500                       | 14.7                     | 13.5                     | 16.2                     | 7.9                      | 7.2                      | 8.3                      |
| Dezember    | 10'960                                     | 25                        | 489                       | 11.7                     | 9.6                      | 13.5                     | 7.8                      | 6.3                      | 8.2                      |
| <b>2022</b> | <b>10'899</b>                              | <b>15</b>                 | <b>600</b>                | <b>14.5</b>              | <b>7.5</b>               | <b>20.4</b>              | <b>8.0</b>               | <b>6.2</b>               | <b>8.8</b>               |

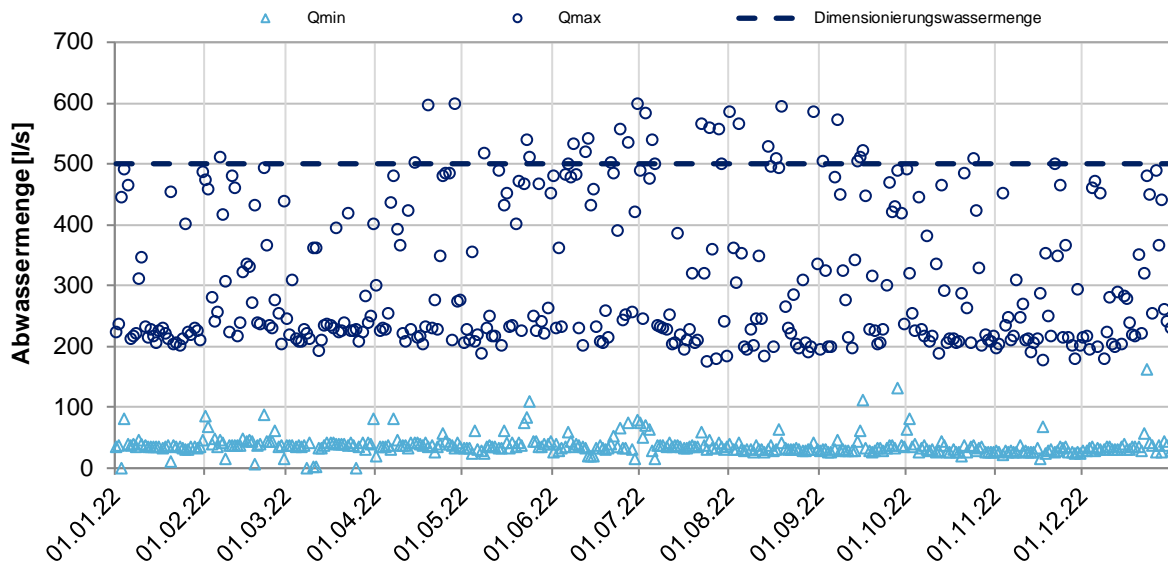
### 7.1.2 Trinkwasserverbrauch und Abwasseranfall

| Wasseranfall und -verbrauch               | Einheit           | Wert      |
|---|-------------------|-----------|
| Gesamter Mischwasseranfall                | m <sup>3</sup> /a | 3'977'979 |
| Mischwasseranfall pro Tag                 | m <sup>3</sup> /d | 10'869    |
| Mittlerer Trockenwetteranfall (empirisch) | m <sup>3</sup> /d | 8'918     |
| Spezifischer Trockenwetteranfall          | l/(E·d)           | 262       |
| Spezifischer Trinkwasserverbrauch         | l/(E·d)           | 189       |
| Abgeschätzter Fremdwasseranteil           | %                 | 28%       |

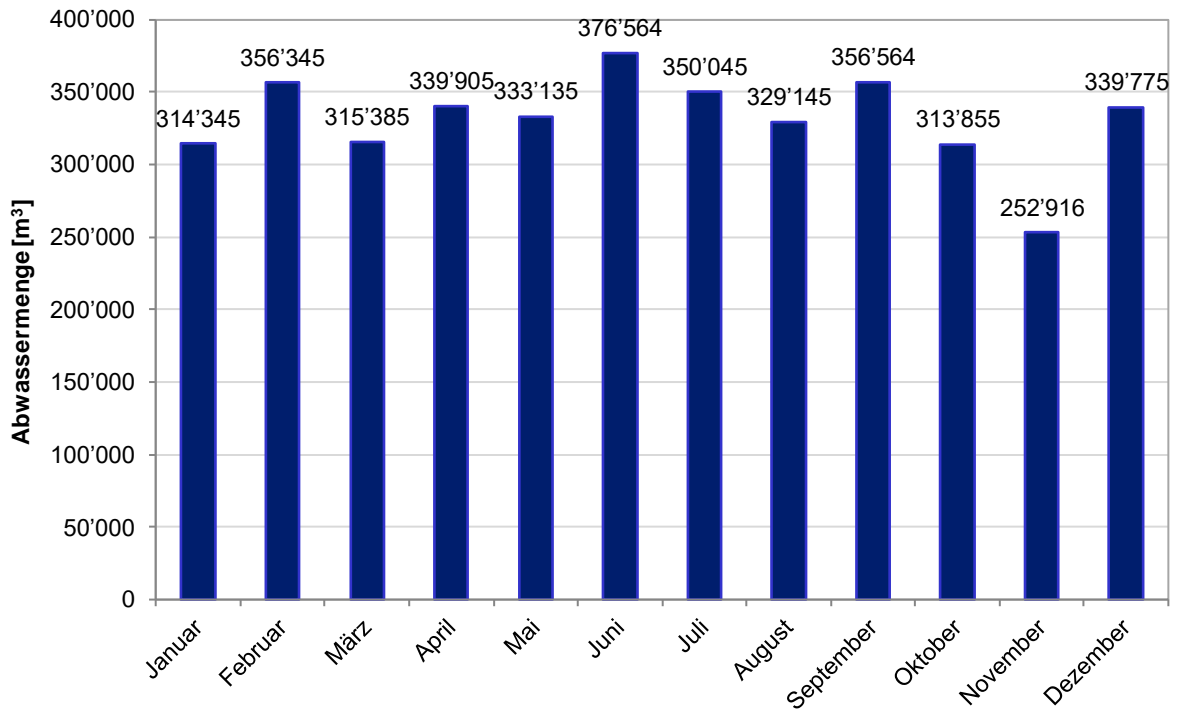
### 7.1.3 Tägliche Abwassermengen



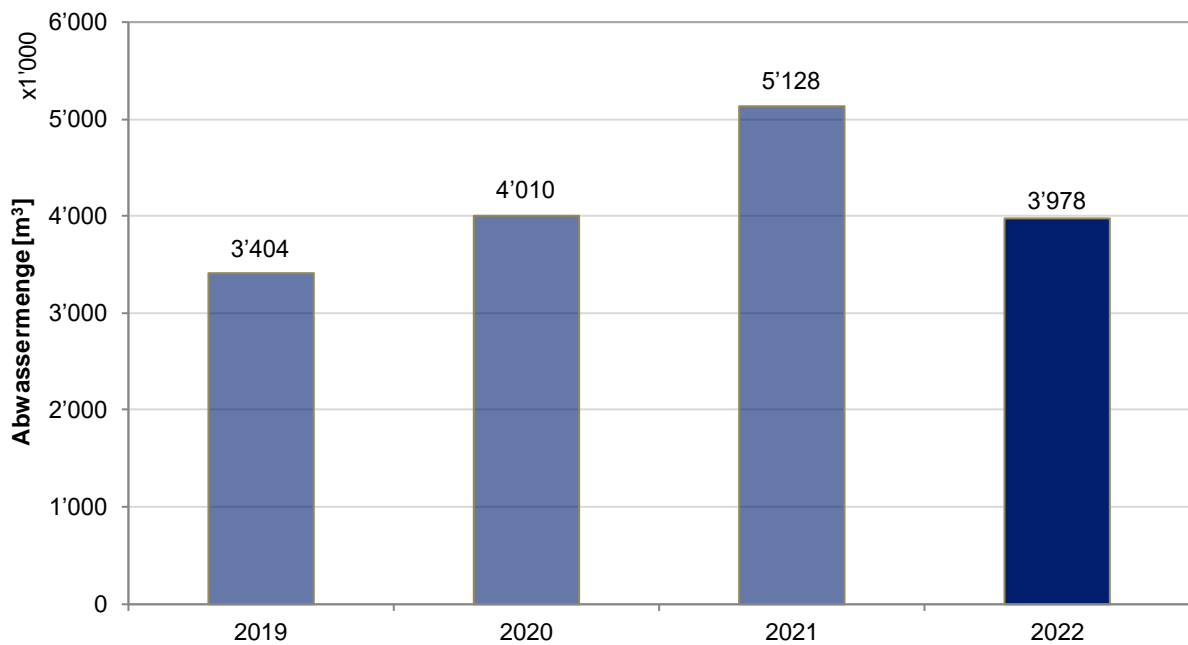
### 7.1.4 Minimale und maximale tägliche Abwassermengen



### 7.1.5 Monatliche Abwassermengen



### 7.2 Abwassermengen Mehrjahresvergleich





## 8 SCHMUTZSTOFFKONZENTRATIONEN UND – FRACHTEN

In den nachfolgenden Kapiteln wird mit Hilfe einer detaillierten statistischen Auswertung aller gemessenen Parameter eine Übersicht über Konzentrationen und Frachten gegeben. Zunächst sind die Statistiken des aktuellen Jahres in Tabellen zusammengefasst, gefolgt von grafisch aufbereiteten Vergleichen der aktuellen Frachten mit denen der Vorjahre. Zusätzlich zu den Frachtsummen für Rohabwasser und Ablauf VKB wurden auch die Mittel, 85%- und 90%- Werte der Tagesfrachten aufgeführt, um die Verteilung der täglichen Frachten bewerten zu können.

Die Abwasserzusammensetzung des Rohabwassers ist ausgewogen und generell typisch für kommunales Abwasser ohne stark ausgeprägten Industriecharakter, obschon ein leichter Überhang an CSB (organischen Stoffen) erkennbar ist. Seit der Umlegung der internen Rückläufe im Jahresverlauf 2013 beinhaltet die berechnete Rohabwasserfracht keine Frachten aus Rückläufen mehr. Die Rohabwasserfrachten im Betriebsjahr 2022 sind für den CSB<sub>tot</sub> mit 1'965'736 kg CSB<sub>tot</sub> um 11% leicht gesunken. Die CSB<sub>tot</sub> Fracht im Ablauf der Vorklärbecken ist gegenüber 2021 mit 810'959 kg CSB<sub>tot</sub> ebenfalls um 16% abgefallen und liegt damit in etwa wieder auf dem Niveau von 2020. Die CSB<sub>tot</sub> Elimination in den VKB liegt im Jahr 2022 mit 59% in etwa auf dem Niveau der Vorjahre (2021: 56%; 2020: 58%). Die CSB<sub>tot</sub> Ablauffrachten sanken um 4.7% auf 101'154 kg CSB<sub>tot</sub>. Dies entspricht einer mittleren CSB<sub>tot</sub> Tagesfracht von 277 kg CSB<sub>tot</sub>/d (2021: 290 kg CSB<sub>tot</sub>/d). Die Ablaufkonzentration stieg im Jahresmittel mit rund 25 mg CSB<sub>tot</sub>/l gegenüber 2021 an. Es zeigt sich zudem, dass der Schwankungsbereich für die mittlere tägliche CSB<sub>tot</sub>-Fracht gestiegen ist (90% Quantil: 2022 450 kg CSB<sub>tot</sub>/d vs. 2020 439 kg CSB<sub>tot</sub>/d), was grundsätzlich mit erhöhten Schwankungen der Abwassermengen korreliert. Die CSB<sub>tot</sub> Jahreselimination der ARA Altdorf entspricht mit 95% dem hohen Niveau des Vorjahres.

Die NH<sub>4</sub>-N Zulauffracht lag im Jahr 2022 mit 115'623 kg N auf Vorjahresniveau (2021: 117'242 kg N). Im Ablauf der ARA Altdorf hat sich die NH<sub>4</sub>-N Fracht im Vergleich zum Jahr 2021 ebenfalls kaum verändert und liegt bei 1068 kg N (2021: 1095 kg N, -2.4%). Die entsprechende Eliminationsleistung betrug 2022 99% und liegt damit auch auf Vorjahresniveau.

Weitere Auswertungen und Grafiken zu den gemessenen Parametern sind auch im Anhang Jahresverläufe der Schmutzstoffe zu finden. Hier kann unter anderem auch die Veränderung der Konzentrationen über die Anlage übersichtlich verfolgt werden.

## 8.1 Abwasserzusammensetzung Rohabwasser

| Abwasserzusammensetzung Rohabwasser |   |                                |   | Literaturwerte                  |   |                                  |   |                                |   |                             |
|-------------------------------------|---|--------------------------------|---|---------------------------------|---|----------------------------------|---|--------------------------------|---|-----------------------------|
| <b>CSB<sub>tot</sub></b><br>2.0     | : | <b>BSB<sub>5</sub></b><br>1    |   | <b>CSB<sub>tot</sub></b><br>2.0 | : | <b>BSB<sub>5</sub></b><br>1      |   |                                |   |                             |
| <b>CSB<sub>tot</sub></b><br>76.8    | : | <b>NH<sub>4</sub>-N</b><br>4.6 | : | <b>P<sub>tot</sub></b><br>1     |   | <b>CSB<sub>tot</sub></b><br>60.0 | : | <b>NH<sub>4</sub>-N</b><br>3.5 | : | <b>P<sub>tot</sub></b><br>1 |
| <b>P<sub>tot</sub></b><br>0.014     | : | <b>CSB<sub>tot</sub></b><br>1  |   | <b>P<sub>tot</sub></b><br>0.017 | : | <b>CSB<sub>tot</sub></b><br>1    |   |                                |   |                             |

## 8.2 Jahresübersicht

### 8.2.1 Konzentrationen

| Parameter   |             | Einheit | BSB <sub>5</sub> | CSB <sub>tot</sub> | CSB <sub>gel</sub> | DOC/<br>TOC* | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>2</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | P <sub>tot</sub> | PO <sub>4</sub> -P | GUS        |
|-------------|-------------|---------|------------------|--------------------|--------------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------|
| Rohabwasser | Anz. Proben | [#]     | 58               | 58                 | 0                  | 58           | 58                 | 0                  | 0                  | 58               | 0                  | 0          |
|             | Mittelwert  | [mg/l]  | <b>258.8</b>     | <b>503.5</b>       |                    | <b>122.2</b> | <b>30.8</b>        |                    |                    | <b>6.7</b>       |                    |            |
|             | 50%-Wert    | [mg/l]  | 262.0            | 514.5              |                    | 124.5        | 33.0               |                    |                    | 7.1              |                    |            |
|             | 90%-Wert    | [mg/l]  | 354.6            | 649.4              |                    | 167.8        | 41.5               |                    |                    | 8.7              |                    |            |
| Ablauf VKB  | Anz. Proben | [#]     | 51               | 51                 | 0                  | 51           | 52                 | 0                  | 51                 | 51               | 50                 | 0          |
|             | Mittelwert  | [mg/l]  | <b>90.1</b>      | <b>206.4</b>       |                    | <b>51.4</b>  | <b>27.1</b>        |                    | <b>3.2</b>         | <b>4.8</b>       | <b>2.7</b>         |            |
|             | 50%-Wert    | [mg/l]  | 92.3             | 212.0              |                    | 56.1         | 29.2               |                    | 3.1                | 5.3              | 2.9                |            |
|             | 90%-Wert    | [mg/l]  | 114.7            | 259.0              |                    | 68.2         | 36.7               |                    | 5.1                | 6.1              | 3.4                |            |
| Ablauf ARA  | Anz. Proben | [#]     | 58               | 58                 | 58                 | 58           | 63                 | 59                 | 59                 | 88               | 59                 | 57         |
|             | Mittelwert  | [mg/l]  | <b>4.3</b>       | <b>24.6</b>        | <b>21.4</b>        | <b>7.6</b>   | <b>0.3</b>         | <b>0.1</b>         | <b>21.4</b>        | <b>0.6</b>       | <b>0.4</b>         | <b>6.6</b> |
|             | 50%-Wert    | [mg/l]  | 4.2              | 25.1               | 21.4               | 7.5          | 0.1                | 0.1                | 21.7               | 0.6              | 0.4                | 6.0        |
|             | 90%-Wert    | [mg/l]  | 6.2              | 31.0               | 26.5               | 9.6          | 0.9                | 0.3                | 27.9               | 0.8              | 0.6                | 11.2       |

\*Im Rohabwasser wird der TOC und im Ablauf der DOC gemessen

## 8.2.2 Frachten

| Parameter   |        | Einheit     | BSB <sub>5</sub> | CSB <sub>tot</sub> | CSB <sub>gel</sub> | DOC/<br>TOC** | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>2</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | P <sub>tot</sub> | PO <sub>4</sub> -P | GUS   |       |
|-------------|--------|-------------|------------------|--------------------|--------------------|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|-------|-------|
| Rohabwasser | Fracht | Anz. Proben | [#]              | 58                 | 58                 | 0             | 58                 | 58                 | 0                  | 0                | 58                 | 0     | 0     |
|             |        | Mittelwert  | [kg/d]           | 2772.2             | 5385.6             |               | 1320.3             | 316.8              |                    |                  | 72.2               |       |       |
|             |        | 50%-Wert    | [kg/d]           | 2772.0             | 5319.1             |               | 1339.9             | 315.3              |                    |                  | 68.9               |       |       |
|             |        | 90%-Wert    | [kg/d]           | 3538.6             | 6744.9             |               | 1631.3             | 378.6              |                    |                  | 84.6               |       |       |
|             |        | Summe       | [kg]             | 1011863            | 1965736            |               | 481921             | 115623             |                    |                  | 26335              |       |       |
|             |        | EW*         | [EW]             | 57'300             | 54'200             |               |                    | 52'200             |                    |                  | 46'100             |       |       |
| Ablauf VKB  | Fracht | Anz. Proben | [#]              | 51                 | 51                 | 0             | 51                 | 52                 | 0                  | 51               | 51                 | 50    | 0     |
|             |        | Mittelwert  | [kg/d]           | 971.4              | 2221.8             |               | 553.6              | 278.7              |                    | 34.6             | 50.4               | 27.9  |       |
|             |        | 50%-Wert    | [kg/d]           | 894.5              | 2040.4             |               | 546.1              | 278.2              |                    | 32.4             | 49.7               | 27.0  |       |
|             |        | 90%-Wert    | [kg/d]           | 1413.3             | 3205.4             |               | 802.7              | 366.7              |                    | 54.5             | 61.5               | 35.1  |       |
|             |        | Summe       | [kg]             | 354566             | 810959             |               | 202059             | 101722             |                    | 12632            | 18402              | 10176 |       |
|             |        | EW*         | [EW]             | 27'700             | 31'800             |               |                    | 50'400             |                    |                  | 37'400             |       |       |
| Ablauf ARA  | Fracht | Anz. Proben | [#]              | 58                 | 58                 | 58            | 58                 | 63                 | 58                 | 59               | 88                 | 59    | 57    |
|             |        | Mittelwert  | [kg/d]           | 50.8               | 277.1              | 237.7         | 85.8               | 2.9                | 1.6                | 229.7            | 7.6                | 4.8   | 78.0  |
|             |        | 50%-Wert    | [kg/d]           | 44.6               | 246.8              | 212.7         | 74.5               | 1.4                | 0.7                | 212.1            | 6.2                | 3.8   | 58.6  |
|             |        | 90%-Wert    | [kg/d]           | 86.6               | 450.2              | 367.6         | 138.1              | 8.9                | 4.3                | 309.2            | 13.2               | 9.0   | 144.3 |
|             |        | Summe       | [kg]             | 18548              | 101154             | 86748         | 31329              | 1068               | 571                | 83828            | 2759               | 1747  | 28470 |

\* Die Einwohnerwerte werden über den 85%-Wert berechnet

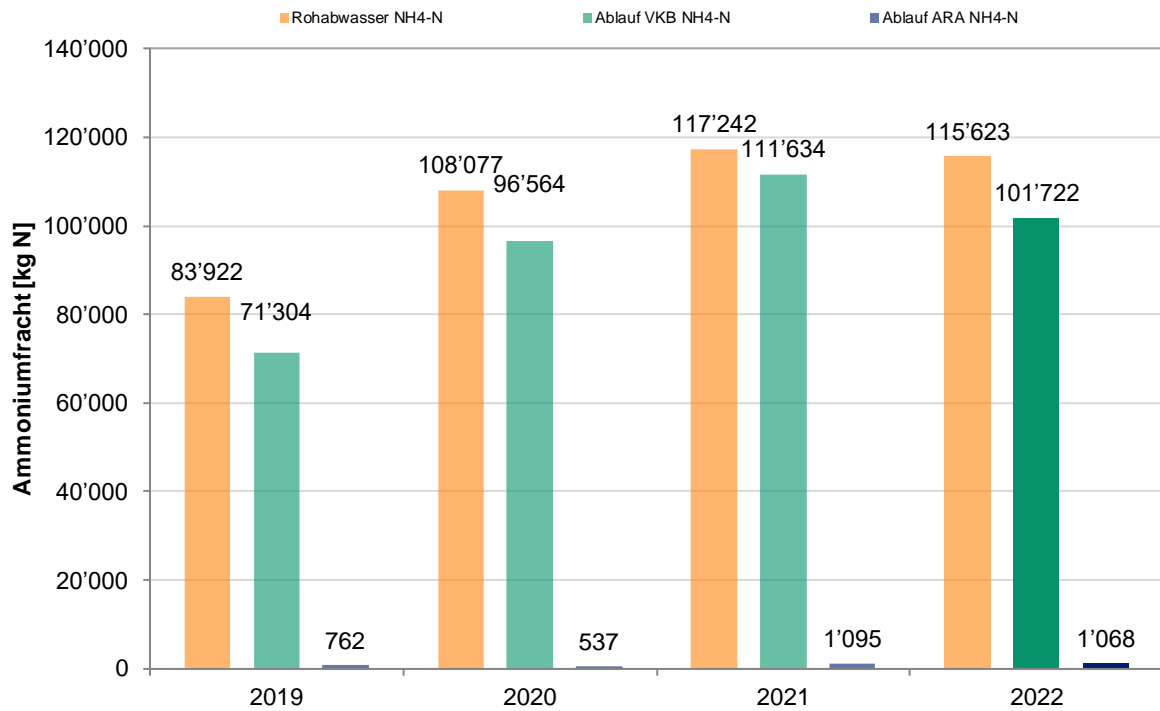
\*\* Im Rohabwasser wird der TOC und im Ablauf der DOC gemessen

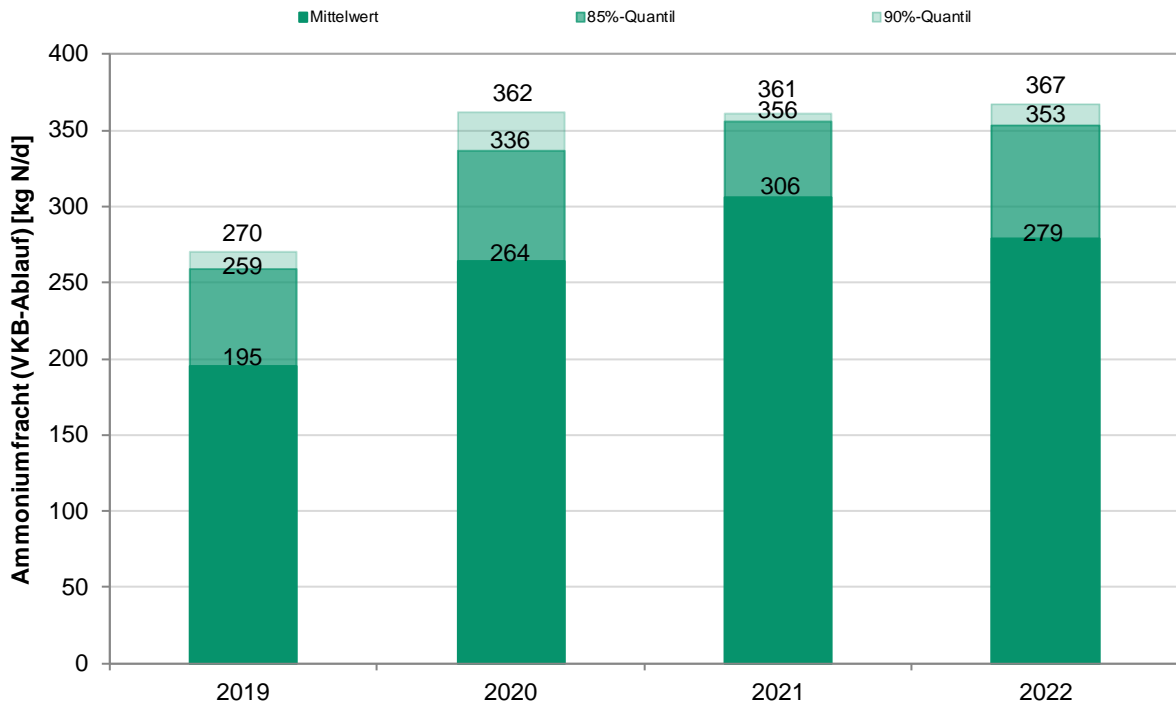
### 8.3 Mehrjahresvergleich

#### 8.3.1 Übersicht Frachtsummen

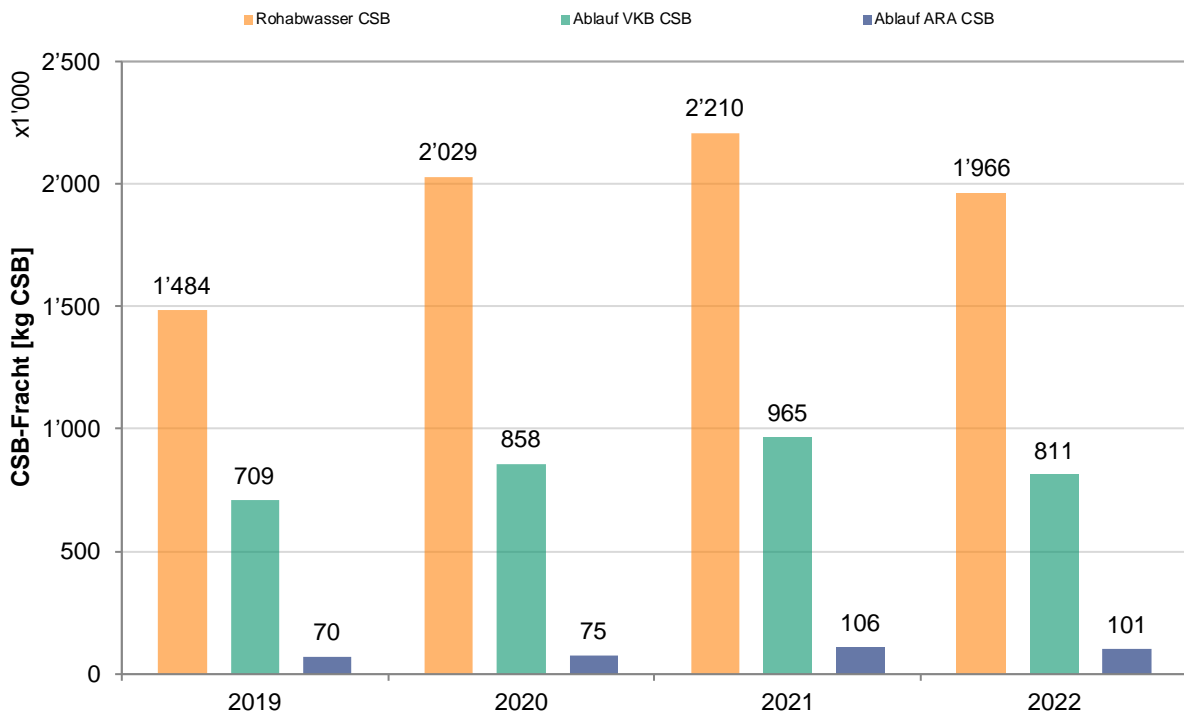
| Parameter                      | Einheit | 2019      | 2020      | 2021      | 2022             |
|--------------------------------|---------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| NH <sub>4</sub> -N Rohabwasser | [kg]    | 83'922    | 108'077   | 117'242   | <b>115'623</b>   |
| NH <sub>4</sub> -N Ablauf VKB  | [kg]    | 71'304    | 96'564    | 111'634   | <b>101'722</b>   |
| NH <sub>4</sub> -N Ablauf ARA  | [kg]    | 762       | 537       | 1'095     | <b>1'068</b>     |
| CSB Rohabwasser                | [kg]    | 1'484'025 | 2'028'760 | 2'209'706 | <b>1'965'736</b> |
| CSB Ablauf VKB                 | [kg]    | 709'084   | 857'791   | 964'903   | <b>810'959</b>   |
| CSB Ablauf ARA                 | [kg]    | 70'148    | 74'819    | 106'175   | <b>101'154</b>   |

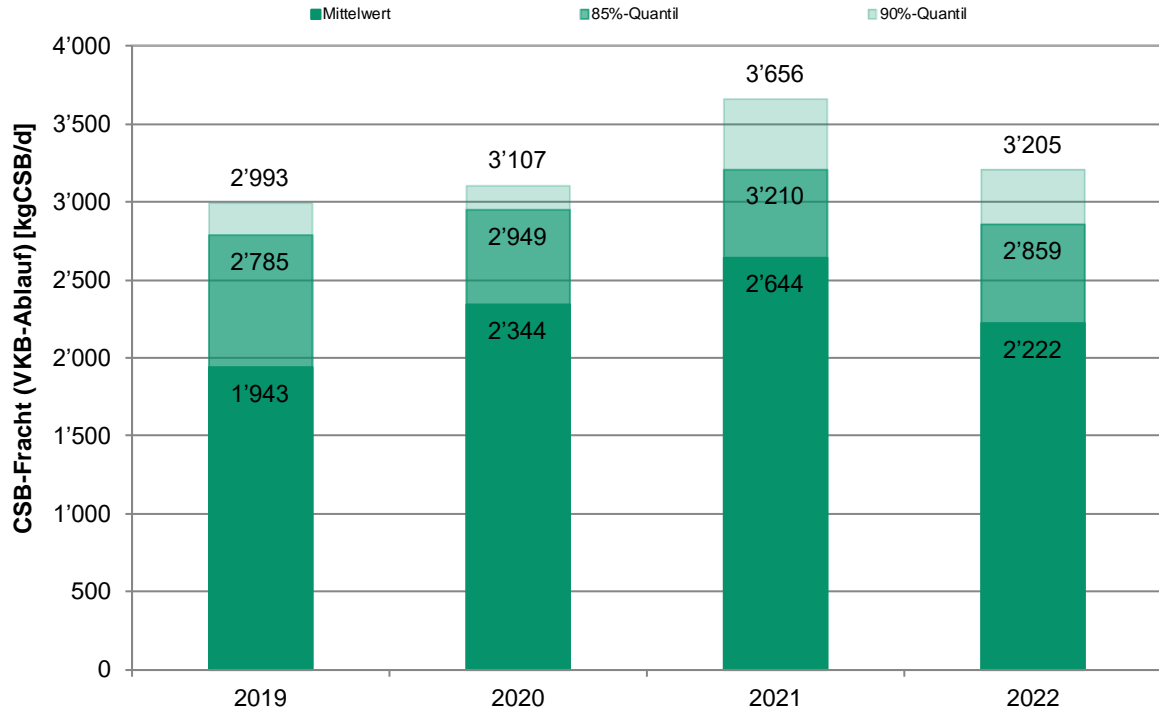
#### 8.3.2 Ammoniumfrachten





### 8.3.3 CSB Frachten



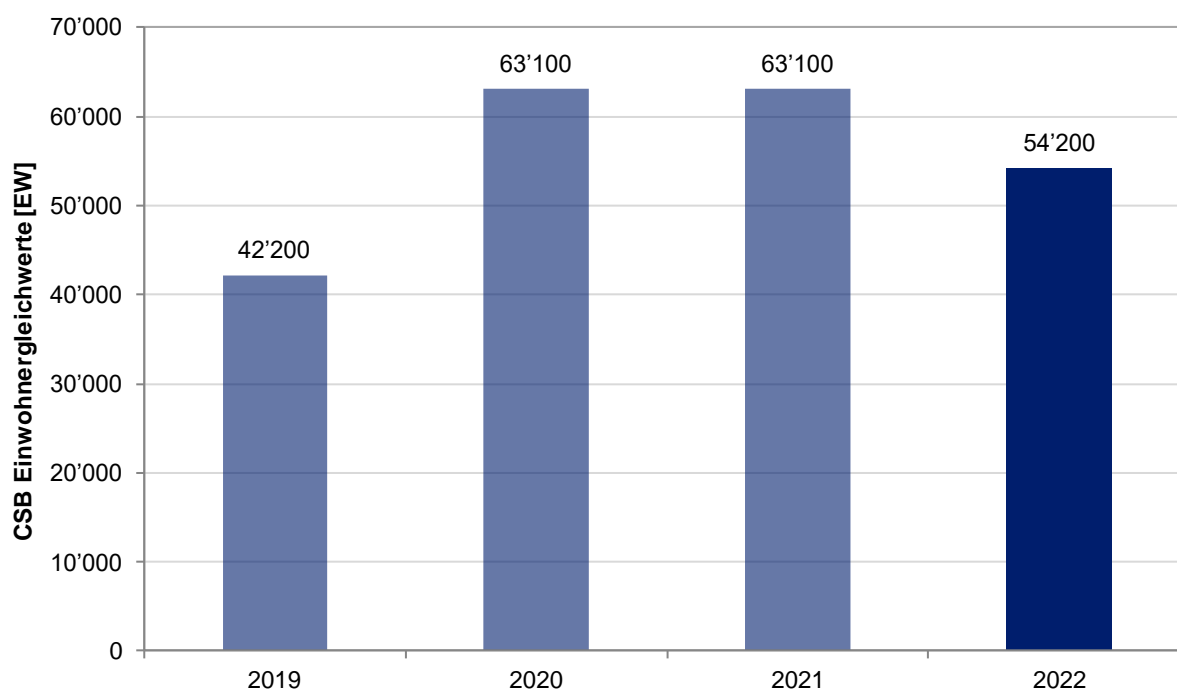


### 8.3.4 Einwohnerwerte und Auslastung

Die nachstehende Tabelle zeigt den Mehrjahresvergleich der Einwohnerwerte, die für die wichtigsten Parameter berechnet wurden, und bezieht diese auf die Dimensionierungsgrösse der ARA Altdorf.

Die Einwohnerwerte wurden über die 85%-Mischwasserfrachten im Rohabwasser und gängigen Literaturwerten berechnet (CSB<sub>tot</sub> 120 g/(EW·d); BSB<sub>5</sub> 60 g/(EW·d); NH<sub>4</sub>-N 7 g/(EW·d); P<sub>tot</sub> 1.8 g/(EW·d)).

| Parameter                         | Einheit     | 2019   | 2020   | 2021   | 2022          |
|-----------------------------------|-------------|--------|--------|--------|---------------|
| Auslegung:                        | [EW]        | 64'000 | 64'000 | 64'000 | <b>64'000</b> |
| Einwohneranzahl:                  | [E]         | 31'281 | 32'209 | 33'940 | <b>34'044</b> |
| <b>CSB Einwohnerwerte</b>         | <b>[EW]</b> | 42'200 | 63'100 | 63'100 | <b>54'200</b> |
| <b>CSB-Auslastung</b>             | <b>[%]</b>  | 66%    | 99%    | 99%    | <b>85%</b>    |
| BSB5 Einwohnerwerte               | [EW]        | 38'600 | 56'200 | 57'600 | <b>57'300</b> |
| BSB <sub>5</sub> -Auslastung      | [%]         | 60.3%  | 87.8%  | 90.0%  | <b>89.5%</b>  |
| NH <sub>4</sub> -N Einwohnerwerte | [EW]        | 39'500 | 49'700 | 52'800 | <b>52'200</b> |
| NH <sub>4</sub> -N-Auslastung     | [%]         | 62%    | 78%    | 83%    | <b>82%</b>    |
| P <sub>tot</sub> Einwohnerwerte   | [EW]        | 37'500 | 52'000 | 45'800 | <b>46'100</b> |
| P <sub>tot</sub> -Auslastung      | [%]         | 59%    | 81%    | 72%    | <b>72%</b>    |



## 9 BIOLOGISCHE STUFE

Das mittlere aerobe Schlammalter lag im Betriebsjahr 2022 bei 13 Tagen.

Der mittlere Feststoffgehalt in der biologischen Reinigungsstufe lag 2022 mit 3.6 g TS/l etwas über dem Vorjahresniveau (2021: 3.3 g TS/l). Um eine ganzjährig stabile Nitrifikation zu gewährleisten, wurde die Betriebsweise der vergangenen Jahre weitergeführt. So wurde in den kalten Jahreszeiten das Schlammalter und der Feststoffgehalt erhöht (4.0 - 5.0 g TS/l) und in der Sommerzeit wieder reduziert (2.5 - 3.5 g TS/l).

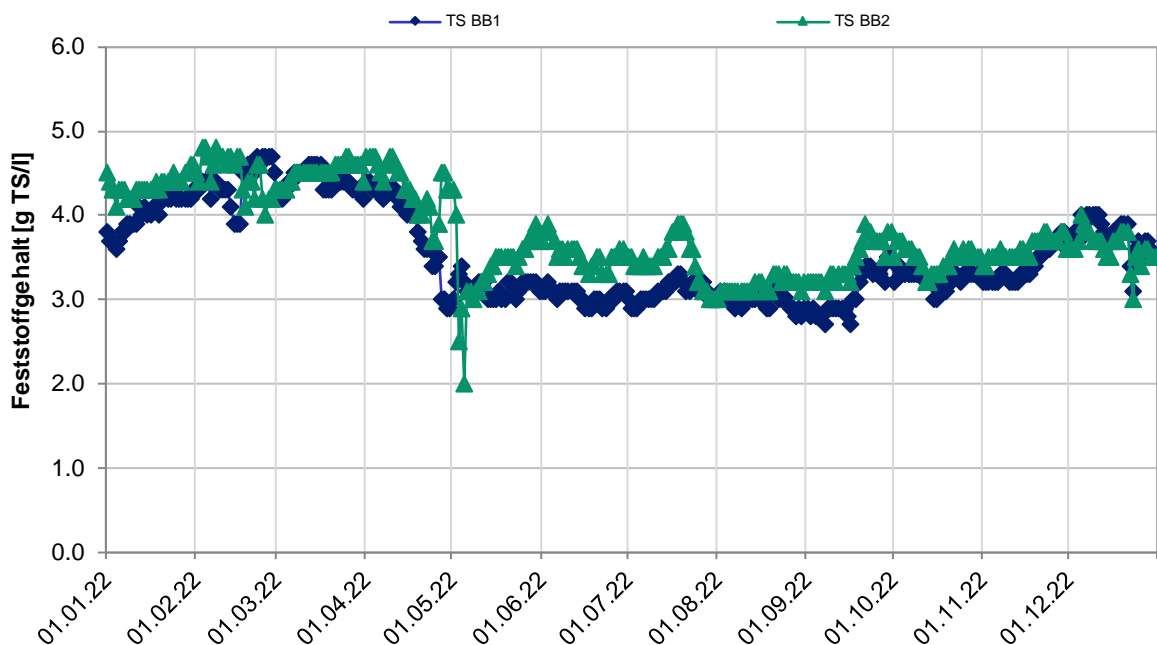
Der mittlere Schlammvolumenindex, welcher die Absetzfähigkeiten des Belebtschlamms beschreibt, hat sich 2022 deutlich verbessert und lag im Schnitt bei 62 ml/g TS (2021: 89 ml/g TS). In den späten Sommermonaten stiegen die SVI Werte in allen vier Biologiebecken an. Jedoch fallen die Spitzen, abgesehen von vereinzelt Ausreissern, mit rund 80 ml/g TS eher gering aus und deuten nicht unbedingt auf eine Betriebsstörung hin.

In den folgenden Graphiken sind der Feststoffgehalt, Schlammvolumenindex, Schlammalter und Schlammbelastung in den Biologiebecken 1 bis 4 dargestellt.

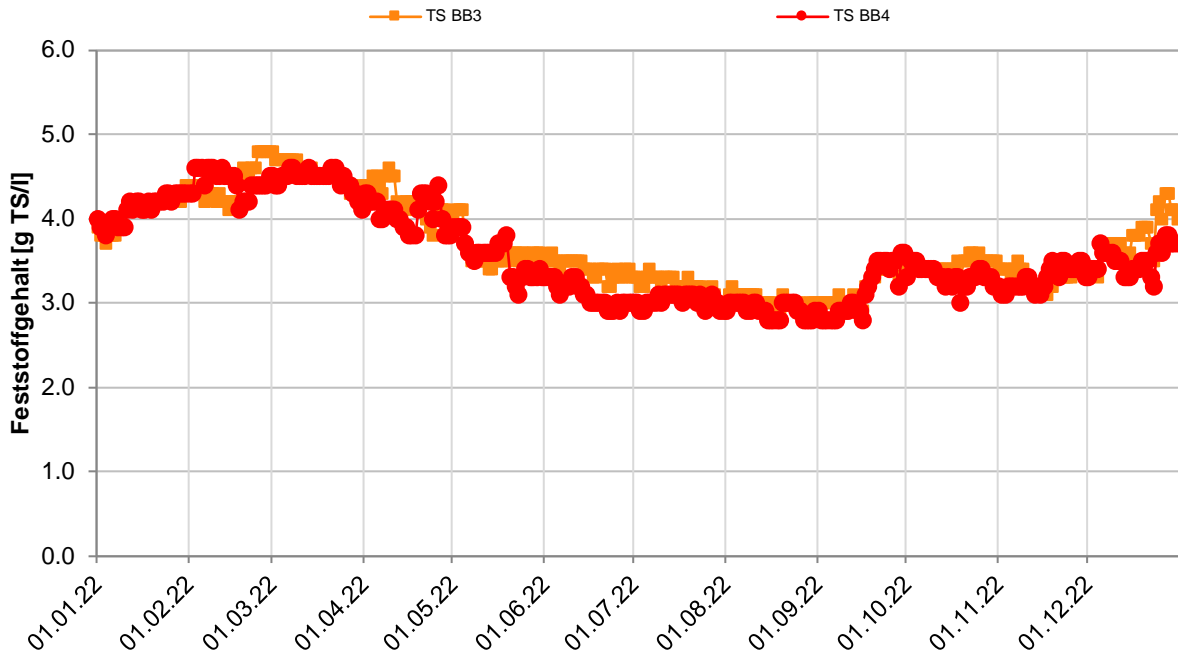
### 9.1 Mehrjahresvergleich - Mittelwerte

| Parameter                        | Einheit  | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|----------------------------------|----------|------|------|------|------|
| Feststoffgehalt TS <sub>BB</sub> | [g/l]    | 3.8  | 3.7  | 3.3  | 3.6  |
| Schlammvolumenindex SVI          | [ml/gTS] | 82   | 92   | 89   | 62   |
| Schlammalter                     | [d]      | 19   | 20   | 12   | 13   |

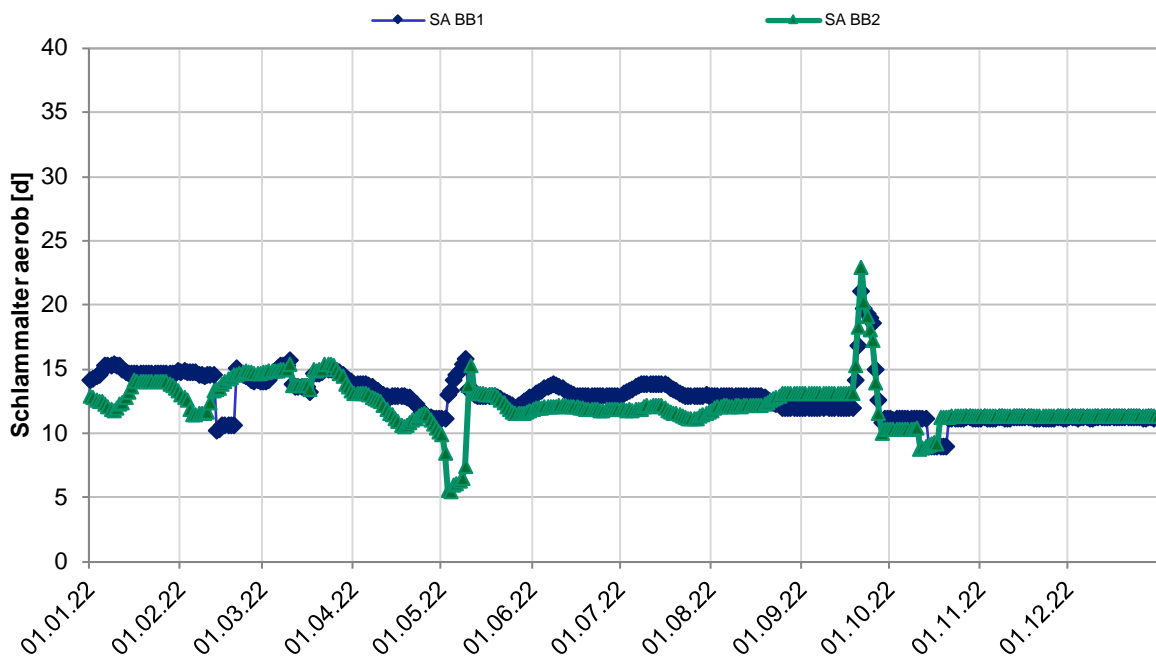
### 9.2 Feststoffgehalt

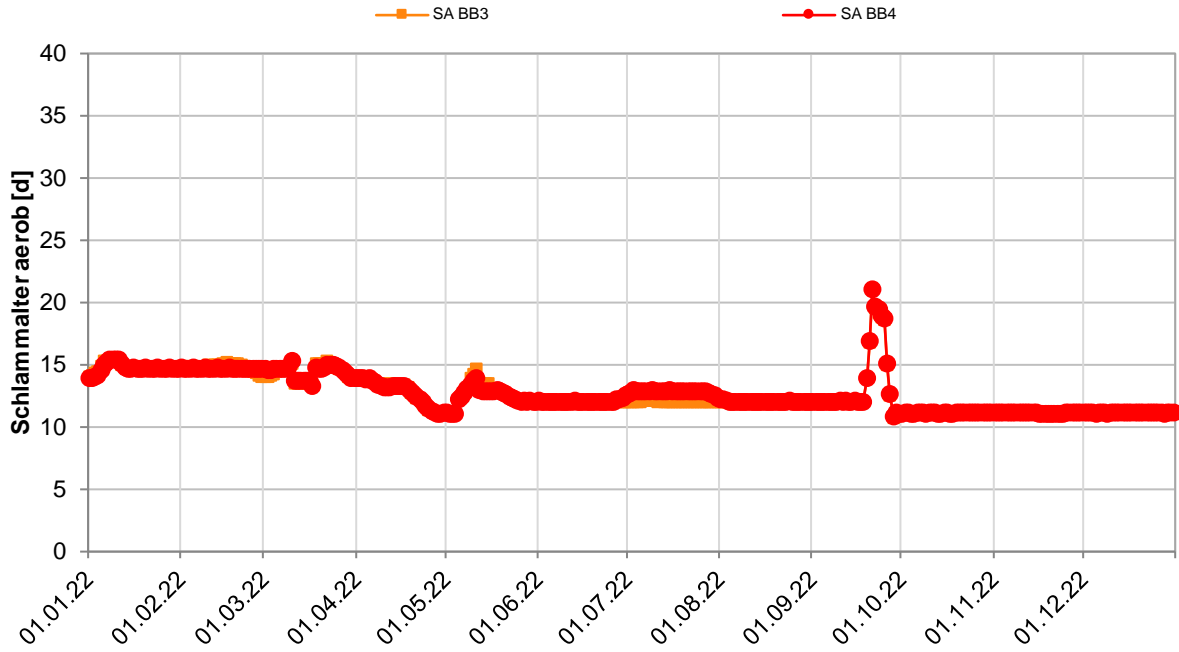




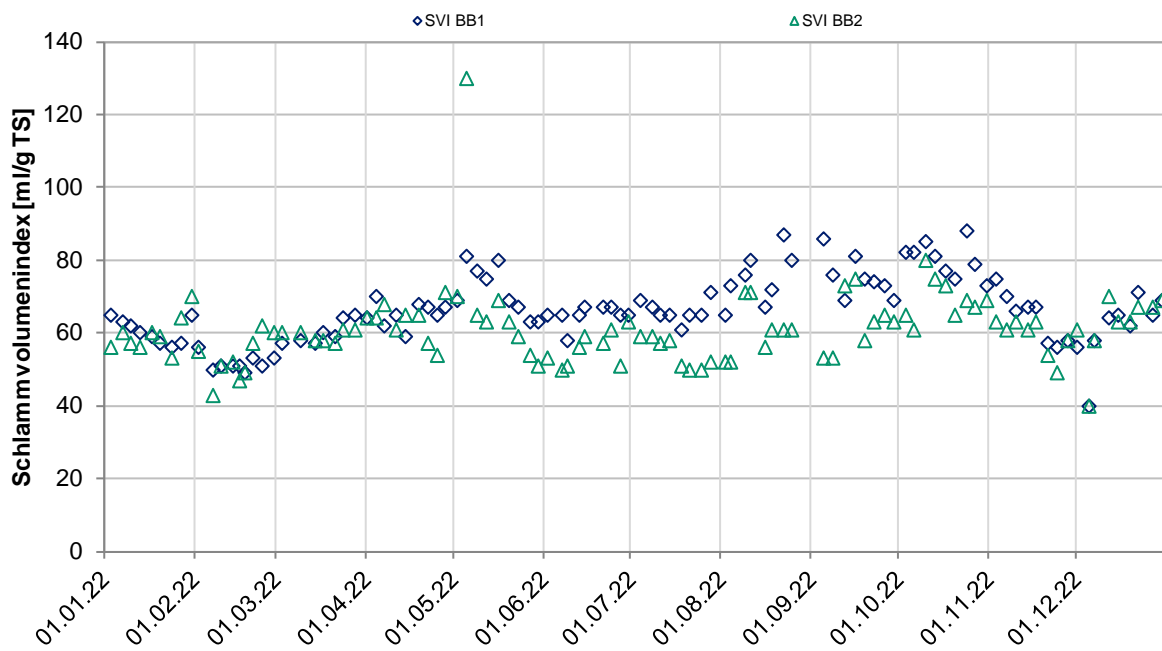


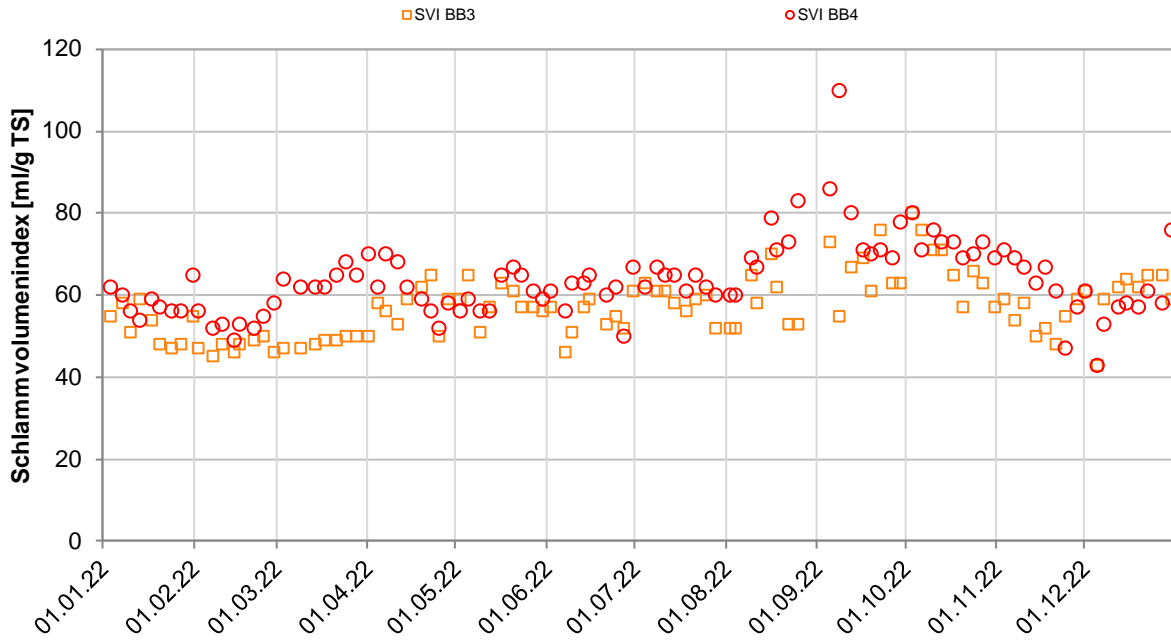
### 9.3 Schlammalter



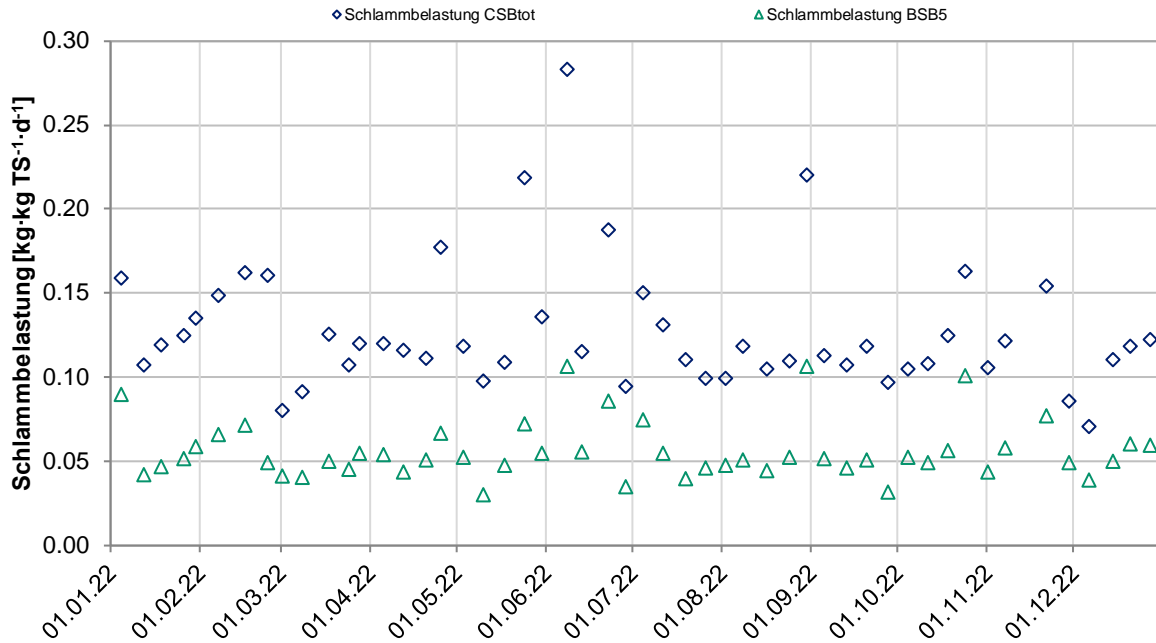


#### 9.4 Schlammvolumenindex





## 9.5 Schlammbelastung



## 10 SCHLAMMBEHANDLUNG

Im Jahr 2022 fielen insgesamt 19'439 m<sup>3</sup> Frischschlamm an. Dies entspricht einer Abnahme von 29% gegenüber der Vorjahresmenge (2021: 27'435 m<sup>3</sup>). Somit entspricht die Frischschlammmenge dem Niveau der Betriebsjahre vor 2021.

Zusätzlich wurden 466 m<sup>3</sup> Fremdschlamm aus weiteren Anlagen im Besitz der Abwasser Uri von der ARA Altdorf angenommen und behandelt. Damit ist das angenommene Schlammvolumen rund 20% tiefer als im Vorjahr (2021: 585 m<sup>3</sup>). Der Fremdschlamm kam 2022 von den Anlagen in Sisikon, Bauen-Dorf, Bauen-Isleten, Isenthal und der ARA Rüti.

Der Schlamm wurde im Mittel 24 beziehungsweise 25 Tage (Faulturm 1 und 2) bei 37°C ausgefault.

Die Menge an entsorgtem Klärschlamm liegt mit 1'783 m<sup>3</sup> im Bereich der Vorjahreswerte (2021: 1'812 m<sup>3</sup>; 2020: 1'760 m<sup>3</sup>). Bei einem TS-Gehalt von 30.4% (2021: 29.4%) entspricht dies einer Schlammfracht von 542 t TS/a. Bei der Menge an entsorgtem Faulschlamm wurde seit einigen Jahren ein leichter Aufwärtstrend beobachtet, welcher sich im Betriebsjahr 2022 nicht fortgesetzt hat. Die Entsorgung des entwässerten Faulschlammes erfolgte 2022 relativ gleichmässig verteilt über das Betriebsjahr, mit Ausnahme vom Februar, in dem deutlich weniger Schlamm abgegeben wurde.

Die Prüfung des Klärschlammes durch das Laboratorium der Urkantone (LdU) hat ergeben, dass die Konzentrationen an Schwermetallen in allen Fällen deutlich unter den geforderten Grenzwerten liegen.

## 10.1 Klärschlammanalyse (LdU)

Die Bedeutung der Farbcodierung für die Beurteilung ist wiederum wie folgt:

| Eingehalten   |           | Kritisch  | Nicht eingehalten |             |             |
|---------------|-----------|-----------|-------------------|-------------|-------------|
| Schwermetalle | Einheit   | Grenzwert | Probe 1 LdU       | Probe 2 LdU | Beurteilung |
| Cadmium       | [gCd/tTS] | 5.0       | 0.7               | 0.8         | Eingehalten |
| Cobalt        | [gCo/tTS] | 60        | 5.1               | 7.1         |             |
| Chrom         | [gCr/tTS] | 500       | 43                | 52          |             |
| Kupfer        | [gCu/tTS] | 600       | 208               | 254         |             |
| Quecksilber   | [gHg/tTS] | 5.0       | 0.5               | 0.5         |             |
| Molybdän      | [gMo/tTS] | 20.0      | 12.8              | 13.7        |             |
| Nickel        | [gNi/tTS] | 80        | 18.8              | 23.5        |             |
| Blei          | [gPb/tTS] | 500       | 40.2              | 58.3        |             |
| Zink          | [gZn/tTS] | 2000      | 745               | 1070        |             |
| AOX*          | [g/tTS]   | 500       | 111               | 141         |             |

\* für die adsorbierbaren org. Halogenverbindungen existiert ein Richt- aber kein Grenzwert

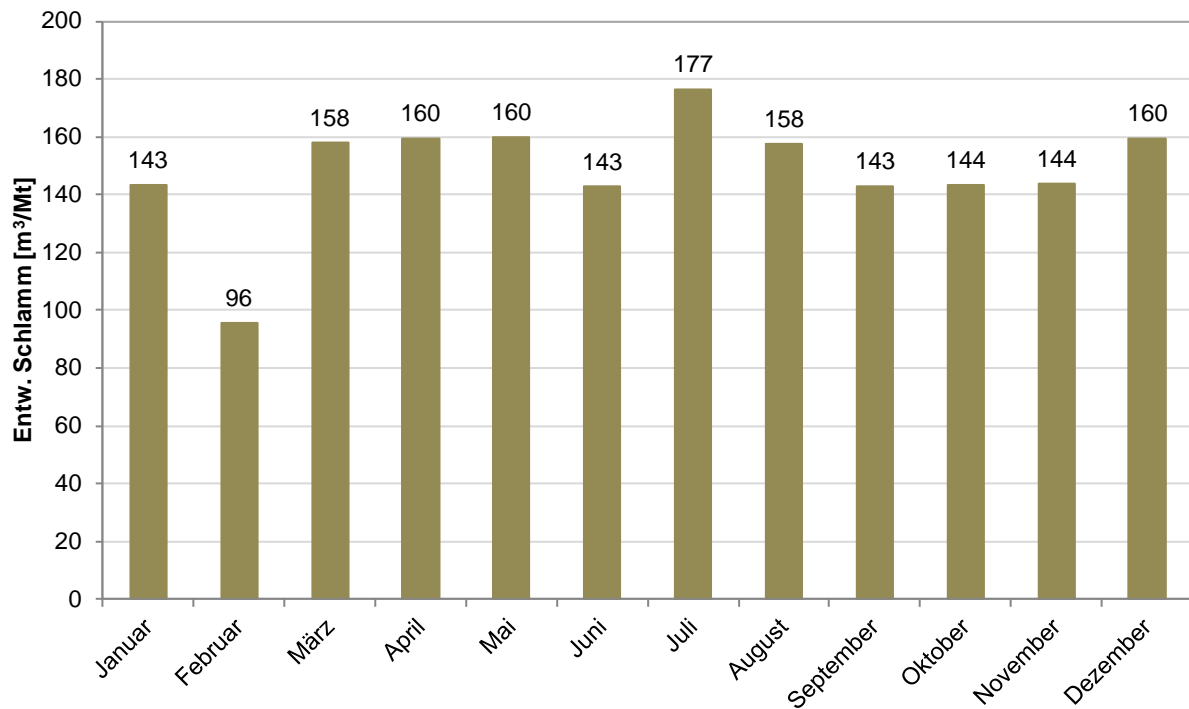
## 10.2 Schlammengen Monatsstatistik

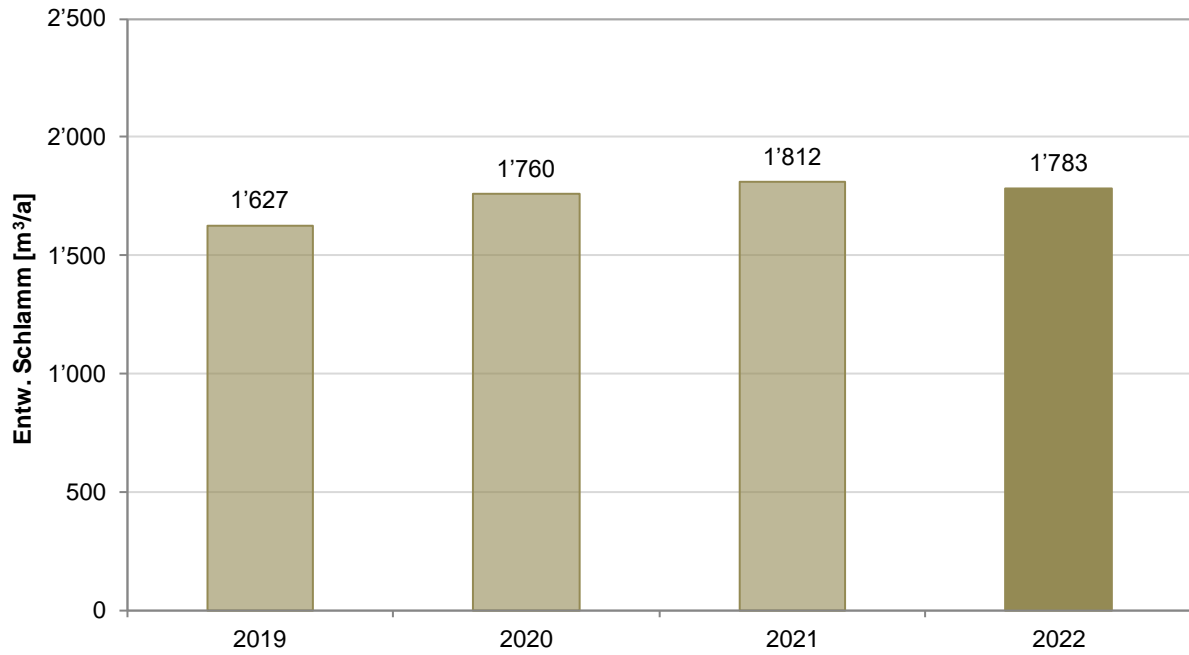
|                   |    |                   | Frischschlamm | Fremdschlamm | Faulschlamm   | entw. Faulschlamm |
|-------------------|----|-------------------|---------------|--------------|---------------|-------------------|
| Januar<br>2022    | Q  | [m <sup>3</sup> ] | 1'555         |              | 2'139         | 143               |
|                   | TS | [%]               | 0.6           |              |               | 29.3              |
|                   | GV | [%]               | 87.5          |              | 57.7          |                   |
| Februar<br>2022   | Q  | [m <sup>3</sup> ] | 1'382         |              | 1'709         | 96                |
|                   | TS | [%]               | 0.5           |              |               | 29.5              |
|                   | GV | [%]               | 87.0          |              | 56.1          |                   |
| März<br>2022      | Q  | [m <sup>3</sup> ] | 1'527         |              | 2'110         | 158               |
|                   | TS | [%]               | 0.5           |              |               | 29.4              |
|                   | GV | [%]               | 85.9          |              | 57.5          |                   |
| April<br>2022     | Q  | [m <sup>3</sup> ] | 1'546         |              | 2'102         | 160               |
|                   | TS | [%]               | 0.6           |              |               | 29.4              |
|                   | GV | [%]               | 84.7          |              | 57.2          |                   |
| Mai<br>2022       | Q  | [m <sup>3</sup> ] | 1'629         |              | 2'313         | 160               |
|                   | TS | [%]               | 0.6           |              |               | 29.9              |
|                   | GV | [%]               | 81.5          |              | 56.4          |                   |
| Juni<br>2022      | Q  | [m <sup>3</sup> ] | 1'664         |              | 2'145         | 143               |
|                   | TS | [%]               | 0.5           |              |               | 31.9              |
|                   | GV | [%]               | 81.8          |              | 54.7          |                   |
| Juli<br>2022      | Q  | [m <sup>3</sup> ] | 1'671         |              | 2'387         | 177               |
|                   | TS | [%]               | 0.5           |              |               | 32.2              |
|                   | GV | [%]               | 80.2          |              | 54.2          |                   |
| August<br>2022    | Q  | [m <sup>3</sup> ] | 1'678         |              | 2'949         | 158               |
|                   | TS | [%]               | 0.5           |              |               | 32.3              |
|                   | GV | [%]               | 82.2          |              | 54.0          |                   |
| September<br>2022 | Q  | [m <sup>3</sup> ] | 1'546         |              | 2'417         | 143               |
|                   | TS | [%]               | 0.4           |              |               | 31.1              |
|                   | GV | [%]               | 83.5          |              | 55.0          |                   |
| Oktober<br>2022   | Q  | [m <sup>3</sup> ] | 1'736         |              | 1'893         | 144               |
|                   | TS | [%]               | 0.5           |              |               | 30.8              |
|                   | GV | [%]               | 83.7          |              | 56.5          |                   |
| November<br>2022  | Q  | [m <sup>3</sup> ] | 1'827         |              | 1'922         | 144               |
|                   | TS | [%]               | 0.3           |              |               | 29.1              |
|                   | GV | [%]               | 87.1          |              | 58.4          |                   |
| Dezember<br>2022  | Q  | [m <sup>3</sup> ] | 1'678         |              | 1'643         | 160               |
|                   | TS | [%]               | 0.6           |              |               | 29.1              |
|                   | GV | [%]               | 84.3          |              | 57.8          |                   |
| Jahr 2022         | Q  | [m <sup>3</sup> ] | <b>19'439</b> | <b>466</b>   | <b>25'729</b> | <b>1'783</b>      |
|                   | TS | [%]               | <b>5.1</b>    | <b>2.2</b>   | <b>2.1</b>    | <b>30.4</b>       |
|                   | GV | [%]               | <b>84.0</b>   | <b>83.9</b>  | <b>56.2</b>   |                   |
|                   | TS | [t]               | <b>990</b>    | <b>10</b>    | <b>542</b>    | <b>542</b>        |

### 10.3 Schlammengen Mehrjahresvergleich

| Parameter                     | Einheit                                   | 2019   | 2020   | 2021   | 2022          |
|-------------------------------|---|--------|--------|--------|---------------|
| Frischschlamm                 | [m <sup>3</sup> /a]                       | 16'890 | 17'805 | 27'435 | <b>19'439</b> |
| Fremdschlamm                  | [m <sup>3</sup> /a]                       | 1'250  | 517    | 585    | <b>466</b>    |
| Faulschlamm                   | [m <sup>3</sup> /a]                       | 21'123 | 24'490 | 22'546 | <b>25'729</b> |
| Durchschnittliche Faulzeit    | [d]                                       | 25     | 23     | 25     | <b>24</b>     |
| Mittlere Faulraumtemperatur   | [°C]                                      | 38     | 38     | 38     | <b>37</b>     |
| Durchschnittliche Faulzeit 2  | [d]                                       | 33     | 32     | 27     | <b>25</b>     |
| Mittlere Faulraumtemperatur 2 | [°C]                                      | 38     | 38     | 38     | <b>38</b>     |
| spezif. Frischschlammanfall   | [g TS·EW <sup>-1</sup> ·d <sup>-1</sup> ] | 50     | 41     | 44     | <b>50</b>     |
| spezif. Gasproduktion         | [l Gas/kg oTS <sub>zu</sub> ]             | 731    | 632    | 570    | <b>602</b>    |
| spezif. Gasproduktion         | [l Gas/kg TS <sub>zu</sub> ]              | 589    | 512    | 478    | <b>506</b>    |
| spezif. Gasproduktion         | [l Gas/EW/d]                              | 31     | 22     | 21     | <b>26</b>     |

### 10.4 Klärschlamm entsorgung





### 10.5 Klärschlamm Entsorgung Mehrjahresvergleich

| Entsorgung      | Einheit | 2019  | 2020  | 2021  | 2022         |
|-----------------|---------|-------|-------|-------|--------------|
| Menge           | [m³/a]  | 1'627 | 1'760 | 1'812 | <b>1'783</b> |
| Fracht          | [t TS]  | 473   | 519   | 532   | <b>542</b>   |
| Feststoffgehalt | [% TS]  | 29.1  | 29.5  | 29.4  | <b>30.4</b>  |



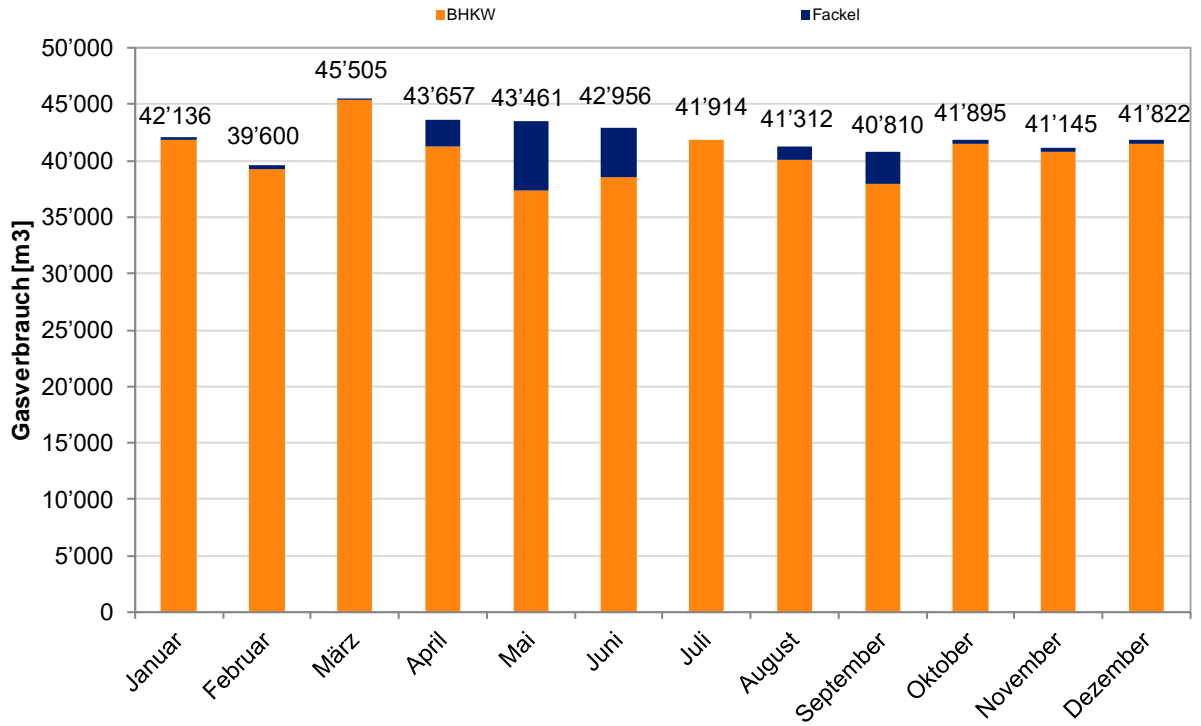
## 11 GAS- UND ENERGIEHAUSHALT

Die Gasproduktion liegt mit 506'213 m<sup>3</sup> über dem Vorjahreswert (2021: 486'882 m<sup>3</sup>, +4%). Im BHKW wurden 487'600 m<sup>3</sup> Biogas zu Strom und Wärme umgewandelt. Dieser Wert entspricht ca. 96% der produzierten Gasmenge und liegt damit über dem Vorjahresniveau (2021: 93%). Das restliche Gas (18'613 m<sup>3</sup>) wurde vor allem im Mai, Juni und September über die Gasfackel abgebrannt. Die abgefackelte Jahresmenge liegt auf deutlich tieferem Niveau wie in den beiden vorangegangenen Betriebsjahren (2021: 34'029 m<sup>3</sup>, 2020: 32'984 m<sup>3</sup>). Dies ist auf die Inbetriebnahme des neuen BHKWs Ende 2021 zurückzuführen, welcher eine grössere Gasmenge verarbeiten kann, sodass weniger Klärgas aufgrund von Kapazitätsengpässen über die Gasfackel entsorgt werden musste. Gleichzeitig gab es zum Teil Schwierigkeiten bei der Inbetriebnahme des neuen BHKWs weswegen die abgefackelte Menge im 2022 trotzdem deutlich höher war als in den Betriebsjahren vor 2020 (2019: 9'578 m<sup>3</sup>, 2018: 4'832 m<sup>3</sup>).

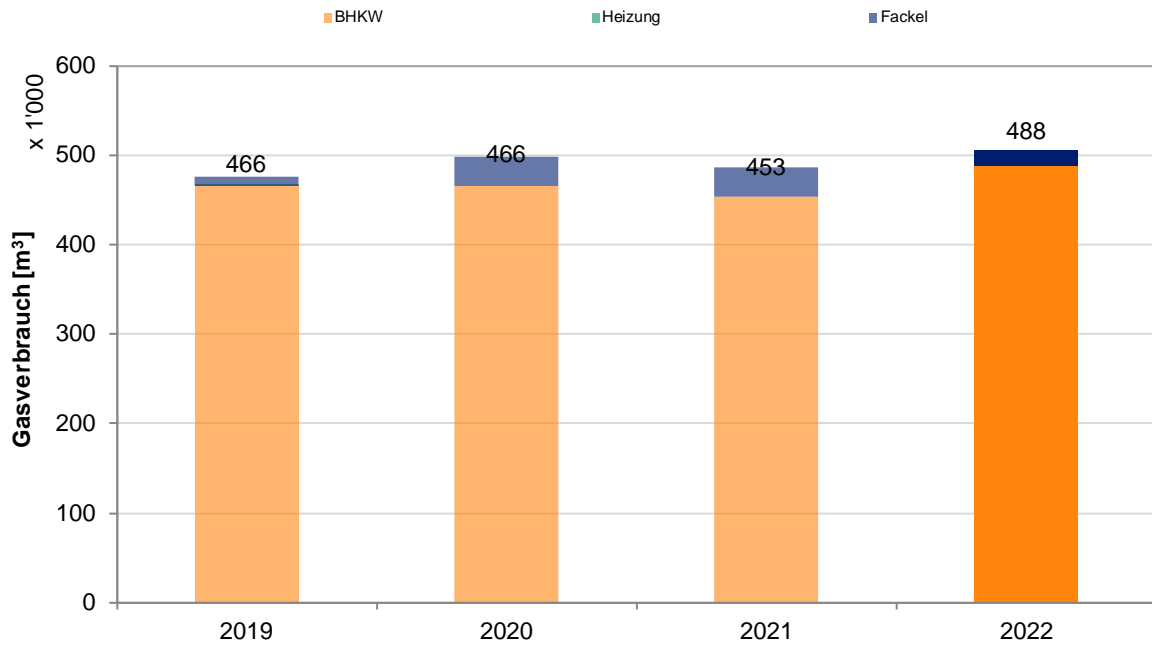
Die jährliche Stromproduktion hat aufgrund des neuen BHKWs mit 986'199 kWh deutlich um 33% zugenommen. Der Stromverbrauch beträgt 1'381'761 kWh und liegt damit leicht unter dem Vorjahresniveau (2021: 1'402'168 kWh). Der spezifische Energiebedarf pro Einwohnergleichwert liegt mit 25.5 kWh/(EW·a) über dem Vorjahr (2021: 22.2 kWh/(EW·a), +14.7%). Der Eigendeckungsgrad liegt bei 71% (Vorjahr 53%). Die Verbesserung ist auf die erhöhte Stromproduktion im Jahr 2022 zurückzuführen.

## 11.1 Gasproduktion und –verbrauch – Monatsstatistik

| Monat       | Gashaushalt                             |  |  |
|-------------|---|--|--|
|             | Gas-<br>produktion<br>[m <sup>3</sup> ] | Verbrauch<br>BHKW<br>[m <sup>3</sup> ] | Verbrauch<br>Fackel<br>[m <sup>3</sup> ] |
| Januar      | 42'136                                  | 41'914                                 | 222                                      |
| Februar     | 39'600                                  | 39'315                                 | 285                                      |
| März        | 45'505                                  | 45'365                                 | 140                                      |
| April       | 43'657                                  | 41'214                                 | 2'443                                    |
| Mai         | 43'461                                  | 37'416                                 | 6'045                                    |
| Juni        | 42'956                                  | 38'535                                 | 4'421                                    |
| Juli        | 41'914                                  | 41'914                                 | 0  |
| August      | 41'312                                  | 40'129                                 | 1'183                                    |
| September   | 40'810                                  | 37'999                                 | 2'811                                    |
| Oktober     | 41'895                                  | 41'509                                 | 386                                      |
| November    | 41'145                                  | 40'750                                 | 395                                      |
| Dezember    | 41'822                                  | 41'540                                 | 282                                      |
| <b>2022</b> | <b>506'213</b>                          | <b>487'600</b>                         | <b>18'613</b>                            |



## 11.2 Gasverbrauch – Mehrjahresvergleich

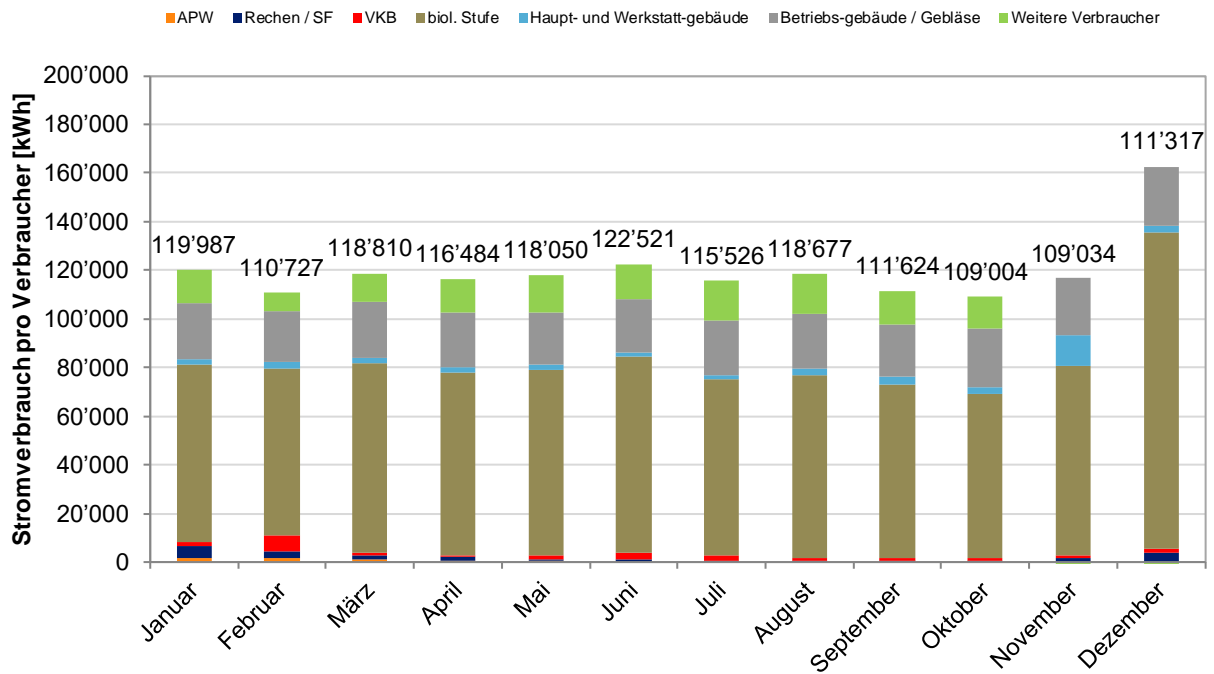
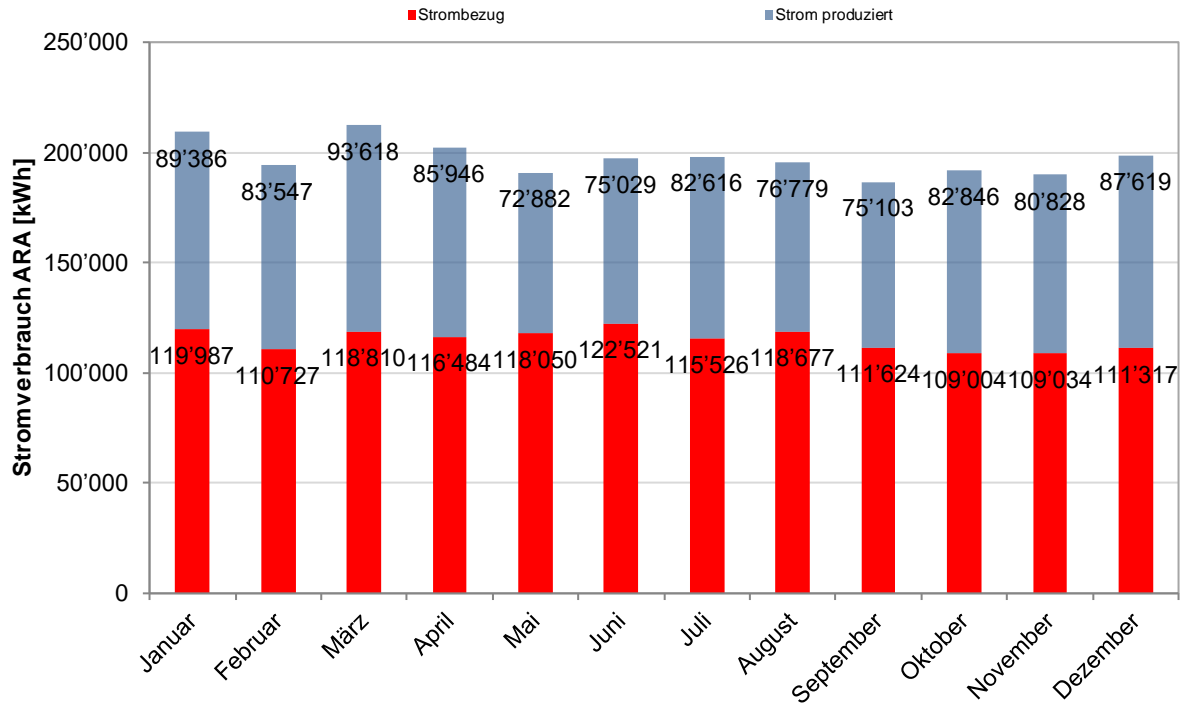


## 11.3 Übersicht Energiehaushalt

In der nachstehenden Zusammenstellung ist: *Strom prod.* = auf der Anlage produzierter Strom; *Strom eingek.* = eingekaufter, vom Netz bezogener Strom.

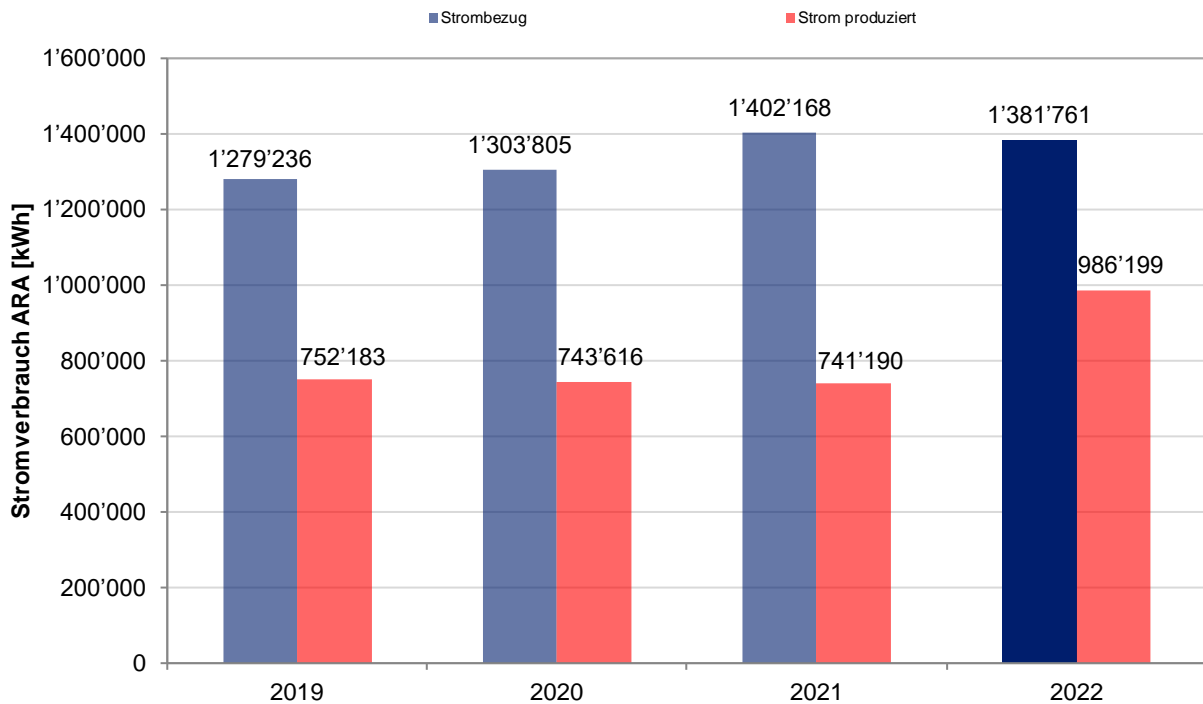
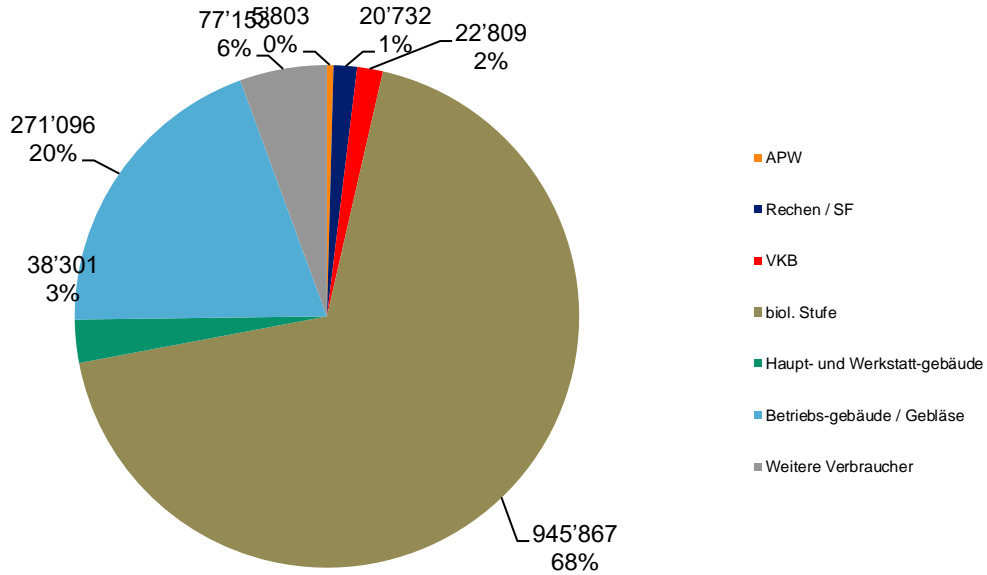
| Energiehaushalt |                              |                         |                           |              |                         |               |                      |  |  |                                     |
|-----------------|------------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------|-------------------------|---------------|----------------------|--|--|-------------------------------------|
| Monat           | Strom-<br>verbrauch<br>[kWh] | Strom<br>prod.<br>[kWh] | Strom<br>eingek.<br>[kWh] | APW<br>[kWh] | Rechen /<br>SF<br>[kWh] | VKB<br>[kWh]  | biol. Stufe<br>[kWh] | Haupt- und<br>Werkstatt-<br>gebäude<br>[kWh] | Betriebs-<br>gebäude /<br>Gebläse<br>[kWh] | Weitere<br>Verbrauch<br>er<br>[kWh] |
| Januar          | 119'987                      | 89'386                  | 119'987                   | 1'527        | 4'954                   | 1'733         | 73'100               | 1'980  | 23'046                                     | 13'647                              |
| Februar         | 110'727                      | 83'547                  | 110'727                   | 1'588        | 3'091                   | 6'512         | 68'652               | 2'502  | 21'066                                     | 7'316                               |
| März            | 118'810                      | 93'618                  | 118'810                   | 1'259        | 1'788                   | 1'029         | 77'745               | 2'144  | 22'944                                     | 11'901                              |
| April           | 116'484                      | 85'946                  | 116'484                   | 607          | 1'351                   | 995           | 75'078               | 1'847  | 22'616                                     | 13'990                              |
| Mai             | 118'050                      | 72'882                  | 118'050                   | 359          | 707                     | 1'573         | 76'667               | 1'737  | 21'784                                     | 15'223                              |
| Juni            | 122'521                      | 75'029                  | 122'521                   | 64           | 799                     | 2'973         | 80'870               | 1'700  | 21'686                                     | 14'429                              |
| Juli            | 115'526                      | 82'616                  | 115'526                   | 68           | 723                     | 1'886         | 72'476               | 1'748  | 22'227                                     | 16'398                              |
| August          | 118'677                      | 76'779                  | 118'677                   | 70           | 734                     | 1'145         | 74'990               | 2'718  | 22'565                                     | 16'455                              |
| September       | 111'624                      | 75'103                  | 111'624                   | 74           | 670                     | 1'159         | 71'252               | 2'873  | 21'702                                     | 13'894                              |
| Oktober         | 109'004                      | 82'846                  | 109'004                   | 57           | 665                     | 901           | 67'413               | 2'977  | 24'172                                     | 12'819                              |
| November        | 109'034                      | 80'828                  | 109'034                   | 47           | 1'640                   | 1'273         | 77'609               | 12'931                                       | 23'121                                     | -7'587                              |
| Dezember        | 111'317                      | 87'619                  | 111'317                   | 83           | 3'610                   | 1'630         | 130'015              | 3'144  | 24'167                                     | -51'332                             |
| <b>2022</b>     | <b>1'381'761</b>             | <b>986'199</b>          | <b>1'381'761</b>          | <b>5'803</b> | <b>20'732</b>           | <b>22'809</b> | <b>945'867</b>       | <b>38'301</b>                                | <b>271'096</b>                             | <b>77'153</b>                       |

### 11.4 Stromproduktion und –verbrauch – Monatsstatistik



## 11.5 Stromproduktion und –verbrauch – Mehrjahresvergleich

Jahresstromverbrauch [kWh]



| Parameter             | Einheit                  | 2019      | 2020      | 2021      | 2022             |
|-----------------------|--------------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| Stromverbrauch        | [kWh]                    | 1'279'236 | 1'303'805 | 1'402'168 | <b>1'381'761</b> |
| Strom prod.           | [kWh]                    | 752'183   | 743'616   | 741'190   | <b>986'199</b>   |
| Strom eingek.         | [kWh]                    | 1'279'236 | 1'303'805 | 1'402'168 | <b>1'381'761</b> |
| Eigendeckungsgrad     | [%]                      | 59%       | 57%       | 53%       | <b>71%</b>       |
| spezif. Energiebedarf | [kWh/EW/a]               | 30.3      | 20.7      | 22.2      | <b>25.5</b>      |
| spezif. Energiebedarf | [kWh/m <sup>3</sup> ]    | 0.38      | 0.33      | 0.27      | <b>0.35</b>      |
| spezif. Stromprod.    | [kWh/m <sup>3</sup> Gas] | 1.61      | 1.60      | 1.64      | <b>2.02</b>      |

## 12 BETRIEBSMITTELVERBRAUCH

Der Fällmittelverbrauch lag 2022 mit 444 t höher als in den Vorjahren (2021: 366 t; 2020: 395 t), was darauf zurückzuführen ist, dass der Jahresmittelwert der  $P_{\text{tot}}$ -Konzentration im Rohabwasser im Betriebsjahr 2022 mit 6.7 mg/l gestiegen ist (2021: 5.4 mg/l). Zusätzlich hat sich im Juli herausgestellt, dass die FM-Pumpe für das Belebungsbecken 2 zu viel fördert.

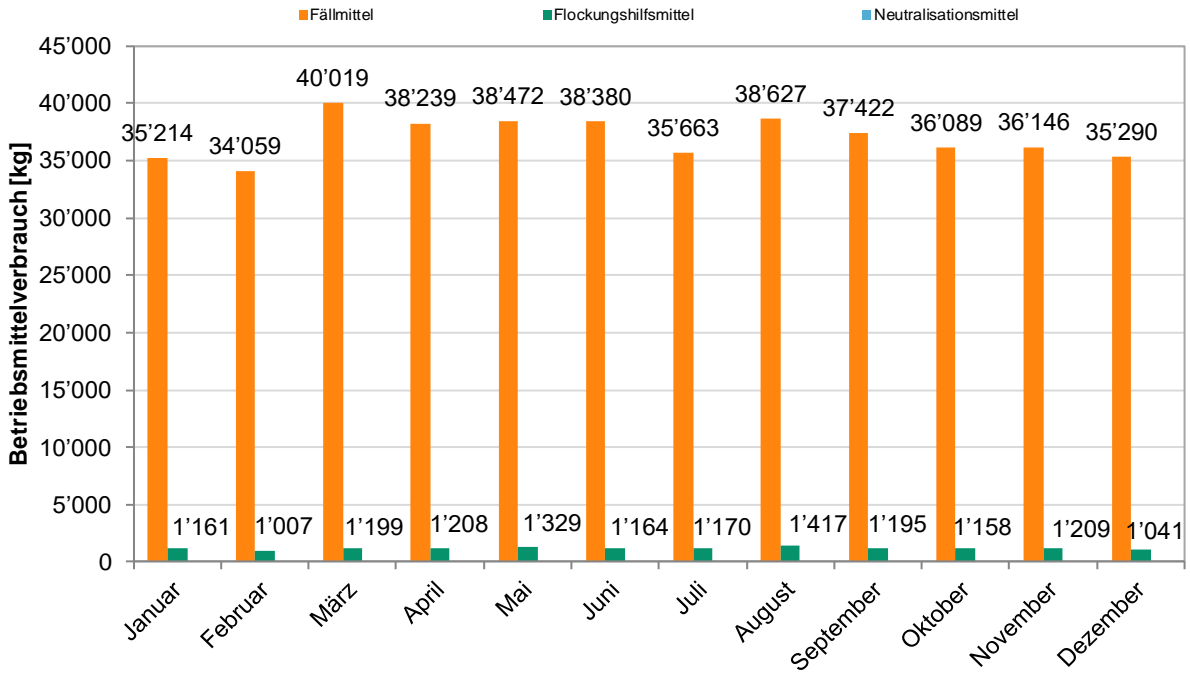
Der Verbrauch von Flockungshilfsmitteln liegt mit insgesamt 14'258 kg rund 9% höher als im Vorjahr (2021: 13'100 kg; 2020: 13'123 kg).

### 12.1 Betriebsmittelverbrauch – Monatsstatistik

Die monatlichen Werte für den FHM-Verbrauch beziehen sich auf die Summe der dosierten Mengen in der ÜSS-Eindickung und der Faulschlammentwässerung.

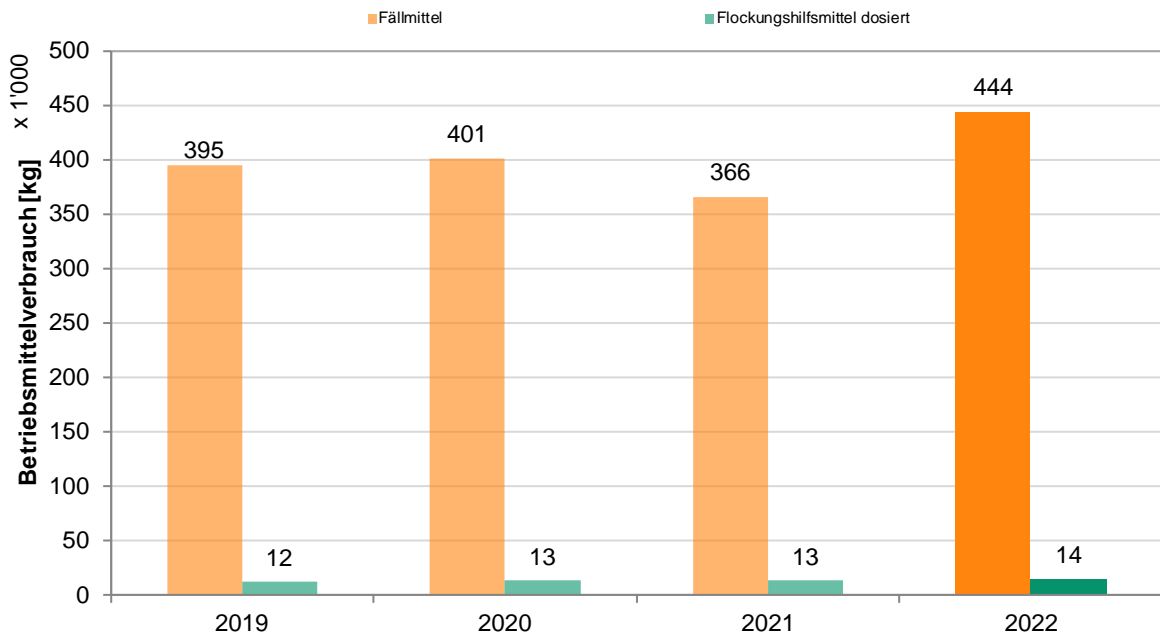
| Monat       | Betriebsmittelverbrauch |                              |
|-------------|-------------------------|------------------------------|
|             | Fällmittel<br>[kg]      | Flockungshilfsmittel<br>[kg] |
| Januar      | 35'214                  | 1'161                        |
| Februar     | 34'059                  | 1'007                        |
| März        | 40'019                  | 1'199                        |
| April       | 38'239                  | 1'208                        |
| Mai         | 38'472                  | 1'329                        |
| Juni        | 38'380                  | 1'164                        |
| Juli        | 35'663                  | 1'170                        |
| August      | 38'627                  | 1'417                        |
| September   | 37'422                  | 1'195                        |
| Oktober     | 36'089                  | 1'158                        |
| November    | 36'146                  | 1'209                        |
| Dezember    | 35'290                  | 1'041                        |
| <b>2022</b> | <b>443'621</b>          | <b>14'258</b>                |





| Parameter   | Einheit | 2019    | 2020    | 2021    | 2022           |
|-------------|---------|---------|---------|---------|----------------|
| Fällmittel  | [kg]    | 395'296 | 400'947 | 366'120 | <b>443'621</b> |
| FHM dosiert | [kg]    | 11'947  | 13'123  | 13'100  | <b>14'258</b>  |

### 12.2 Betriebsmittelverbrauch – Mehrjahresvergleich



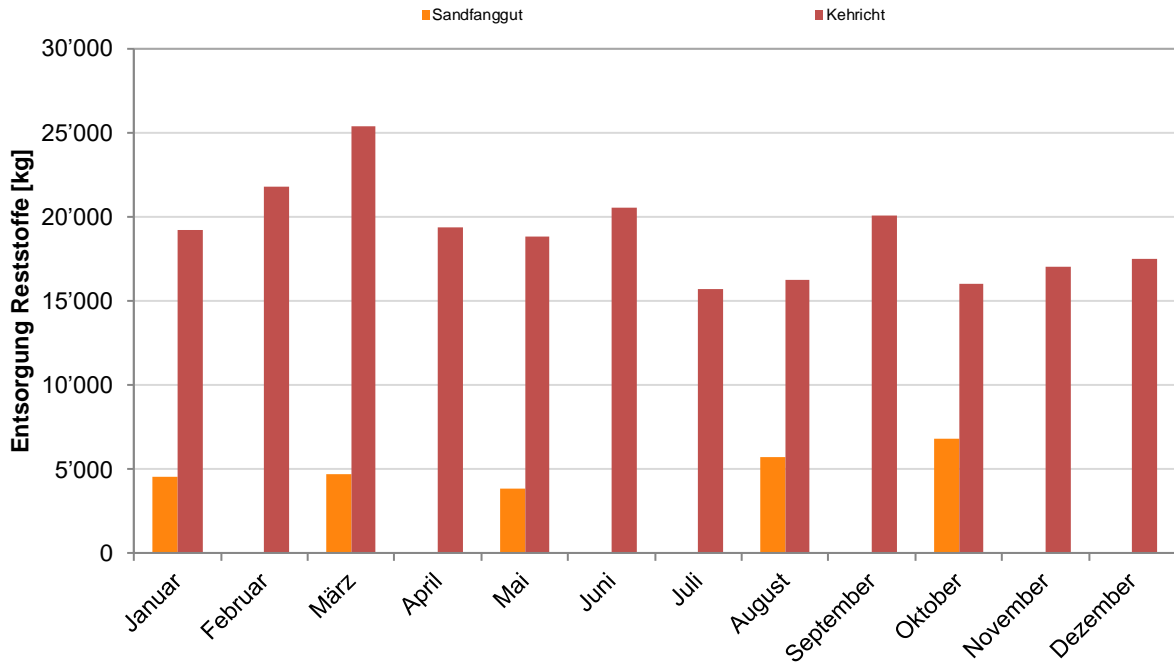
## 13 ENTSORGUNG RESTSTOFFE

Im Betriebsjahr 2022 wurden insgesamt 25'700 kg Sandfanggut entsorgt. Die jährliche Sandfanggutmenge hat somit gegenüber 2021 um 11% abgenommen. Dies ist auf die schwankende Anzahl an Entsorgungen pro Jahr zurückzuführen.

Die entsorgte Menge an Kehricht ist im Betriebsjahr 2022 gegenüber dem Vorjahr um 42% gestiegen und beträgt 227'788 kg.

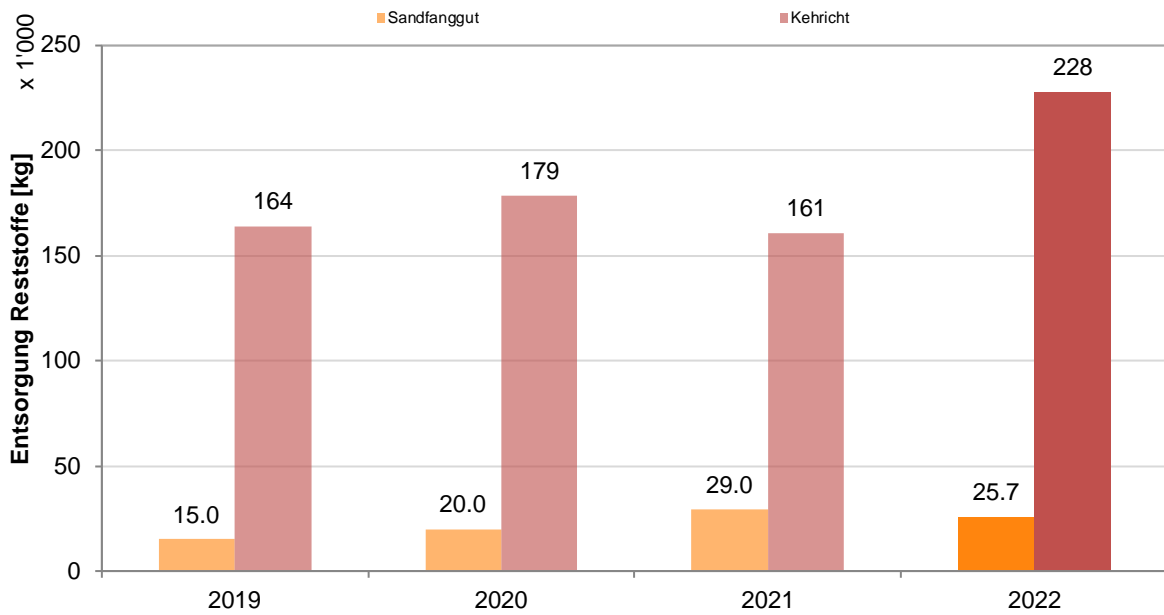
### 13.1 Entsorgung – Monatsstatistik

| Monat       | Entsorgung Reststoffe |                  |
|-------------|-----------------------|------------------|
|             | Sandfanggut<br>[kg]   | Kehricht<br>[kg] |
| Januar      | 4'550                 | 19'217           |
| Februar     | 0                     | 21'825           |
| März        | 4'730                 | 25'395           |
| April       | 0                     | 19'380           |
| Mai         | 3'830                 | 18'821           |
| Juni        | 0                     | 20'541           |
| Juli        | 0                     | 15'680           |
| August      | 5'760                 | 16'287           |
| September   | 0                     | 20'097           |
| Oktober     | 6'830                 | 16'006           |
| November    | 0                     | 17'053           |
| Dezember    | 0                     | 17'486           |
| <b>2022</b> | <b>25'700</b>         | <b>227'788</b>   |



### 13.2 Entsorgung Mehrjahresvergleich

| Parameter   | Einheit | 2019    | 2020    | 2021    | 2022           |
|-------------|---------|---------|---------|---------|----------------|
| Sandfanggut | [kg]    | 15'000  | 20'000  | 29'000  | <b>25'700</b>  |
| Kehricht    | [kg]    | 163'900 | 178'500 | 160'700 | <b>227'788</b> |



## 14 BEMERKUNGEN ZUM BETRIEB

### 14.1 Störungen

| Datum                  | Störung  |
|------------------------|--|
| 28.02. –<br>01.03.2022 | ÜSS Abzug Biologiebecken 1 Schieber nicht ganz geschlossen 28.02. bis 01.03.2022 |
| 29.04.2022             | ÜSS Schlamm Schieber BB1 nicht ganz geschlossen                                  |
| 11.09.2022             | Störung BHKW: Gas über Fackel 1515 m3  |
| 12.09.2022             | Störung BHKW: Gas über Fackel 409 m3   |
| 21.09.2022             | Störung BHKW: Gas über Fackel 218 m3   |
| 26.10.2022             | Störung BHKW: Gas über Fackel 340 m3   |
| 05.11.2022             | Störung BHKW: Gas über Fackel 126 m3   |
| 27.10.2022             | Störung BHKW: Gas über Fackel 27 m3  |
| 25.11.2022             | Störung BHKW: Gas über Fackel 221 m3   |

### 14.2 Wichtige Ereignisse

| Datum                 | Ereignis  |
|-----------------------|---|
| 31.01.-<br>02.02.2022 | Probenahmen des LdU   |
| 22.03.2022            | Kläranlage Isleten Ausserbetriebnahme / Umbau zu Pumpwerk   |
| 04.04.2022            | NKB 2 Milchige Verfärbung Auslaufwerte i.O.   |
| 19.04.2022            | Probenahmen des LdU   |
| 25.04.2022            | BB2 Brauner Schlamm ; weniger Belebtschlamm Bakterien festgestellt; geimpft von Becken 1 u. 3   |
| 02.05.-<br>06.05.2022 | Entleerung BB2 und NKB sowie erneute Inbetriebnahme   |
| 20.07.2022            | BB2 grosser Fällmittelverbrauch/Pumpe fördert zuviel / Messung Normalanzeige dadurch nicht festgestellt.  |
| 09.08.2022            | Probenahmen des LdU   |
| 19.09.-<br>21.09.2022 | Service ÜSS Dekanter AlfaLaval  |
| 27.10.2022            | QTW Fällung nach unten angepasst, infolge Fällmittellieferungs Engpässe. Ev. Grenzwertüberschreitung. AV  |
| 14.11.-<br>16.11.2022 | Proben mit LDU  |
| 23.11.2022            | Avesco diverse Einstellungen am BHKW vorgenommen  |
| 25.11.2022            | Reinigung BHK Abgaswärmetauscher  |
| 31.12.2022            | Ca. 20:00 Brand RUAG Entsorgung im Rynächt. Getroffene Massnahmen:<br>Bis ca. Mitternacht APW 1 Kastelen abgestellt, nachher wieder frei gegeben<br>Ab Mitternacht Zulaufschieber ARA geschlossen und Wasser in RB gestapelt. |

## A ANHANG

### A 1 Schmutzstoffkonzentrationen – Monatsstatistik

#### A 1.1 Konzentrationen im Rohabwasser

| Parameter         |             | Einheit | BSB <sub>5</sub> | CSB <sub>tot</sub> | CSB <sub>gel</sub> | TOC   | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>2</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | P <sub>tot</sub> | PO <sub>4</sub> -P | GUS |
|-------------------|-------------|---------|------------------|--------------------|--------------------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|-----|
| Januar<br>2022    | Anz. Proben | [#]     | 6                | 6                  | 0                  | 6     | 6                  | 0                  | 0                  | 6                | 0                  | 0   |
|                   | Mittelwert  | [mg/l]  | 243.3            | 481.0              |                    | 126.8 | 31.4               |                    |                    | 6.8              |                    |     |
|                   | 50%-Wert    | [mg/l]  | 251.0            | 456.5              |                    | 137.5 | 34.9               |                    |                    | 6.8              |                    |     |
|                   | 90%-Wert    | [mg/l]  | 297.0            | 639.5              |                    | 158.0 | 38.8               |                    |                    | 8.5              |                    |     |
| Februar<br>2022   | Anz. Proben | [#]     | 5                | 5                  | 0                  | 5     | 5                  | 0                  | 0                  | 5                | 0                  | 0   |
|                   | Mittelwert  | [mg/l]  | 234.8            | 406.4              |                    | 103.8 | 23.8               |                    |                    | 5.3              |                    |     |
|                   | 50%-Wert    | [mg/l]  | 219.0            | 394.0              |                    | 99.2  | 19.8               |                    |                    | 4.6              |                    |     |
|                   | 90%-Wert    | [mg/l]  | 301.0            | 531.6              |                    | 135.0 | 34.5               |                    |                    | 7.0              |                    |     |
| März<br>2022      | Anz. Proben | [#]     | 5                | 5                  | 0                  | 5     | 5                  | 0                  | 0                  | 5                | 0                  | 0   |
|                   | Mittelwert  | [mg/l]  | 301.4            | 513.8              |                    | 158.4 | 32.1               |                    |                    | 6.6              |                    |     |
|                   | 50%-Wert    | [mg/l]  | 263.0            | 561.0              |                    | 143.0 | 32.1               |                    |                    | 7.4              |                    |     |
|                   | 90%-Wert    | [mg/l]  | 365.4            | 631.8              |                    | 191.2 | 38.4               |                    |                    | 7.5              |                    |     |
| April<br>2022     | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 0                  | 4     | 4                  | 0                  | 0                  | 4                | 0                  | 0   |
|                   | Mittelwert  | [mg/l]  | 275.8            | 577.5              |                    | 119.4 | 28.8               |                    |                    | 6.6              |                    |     |
|                   | 50%-Wert    | [mg/l]  | 305.5            | 613.5              |                    | 122.0 | 32.1               |                    |                    | 7.0              |                    |     |
|                   | 90%-Wert    | [mg/l]  | 354.5            | 697.4              |                    | 153.0 | 36.5               |                    |                    | 8.5              |                    |     |
| Mai<br>2022       | Anz. Proben | [#]     | 5                | 5                  | 0                  | 5     | 5                  | 0                  | 0                  | 5                | 0                  | 0   |
|                   | Mittelwert  | [mg/l]  | 217.4            | 440.8              |                    | 112.5 | 27.5               |                    |                    | 5.9              |                    |     |
|                   | 50%-Wert    | [mg/l]  | 236.0            | 458.0              |                    | 115.0 | 33.2               |                    |                    | 6.5              |                    |     |
|                   | 90%-Wert    | [mg/l]  | 286.6            | 528.2              |                    | 137.6 | 34.3               |                    |                    | 7.1              |                    |     |
| Juni<br>2022      | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 0                  | 4     | 4                  | 0                  | 0                  | 4                | 0                  | 0   |
|                   | Mittelwert  | [mg/l]  | 225.5            | 457.3              |                    | 125.0 | 24.0               |                    |                    | 7.3              |                    |     |
|                   | 50%-Wert    | [mg/l]  | 246.0            | 471.5              |                    | 132.5 | 26.2               |                    |                    | 6.8              |                    |     |
|                   | 90%-Wert    | [mg/l]  | 254.7            | 581.3              |                    | 152.8 | 28.9               |                    |                    | 9.2              |                    |     |
| Juli<br>2022      | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 0                  | 4     | 4                  | 0                  | 0                  | 4                | 0                  | 0   |
|                   | Mittelwert  | [mg/l]  | 204.3            | 435.8              |                    | 100.7 | 24.7               |                    |                    | 5.8              |                    |     |
|                   | 50%-Wert    | [mg/l]  | 203.5            | 416.5              |                    | 98.8  | 25.2               |                    |                    | 5.6              |                    |     |
|                   | 90%-Wert    | [mg/l]  | 244.4            | 551.1              |                    | 128.7 | 33.6               |                    |                    | 7.7              |                    |     |
| August<br>2022    | Anz. Proben | [#]     | 5                | 5                  | 0                  | 5     | 5                  | 0                  | 0                  | 5                | 0                  | 0   |
|                   | Mittelwert  | [mg/l]  | 202.0            | 484.6              |                    | 104.9 | 30.9               |                    |                    | 6.0              |                    |     |
|                   | 50%-Wert    | [mg/l]  | 199.0            | 490.0              |                    | 98.3  | 34.0               |                    |                    | 5.3              |                    |     |
|                   | 90%-Wert    | [mg/l]  | 244.8            | 609.0              |                    | 131.2 | 39.5               |                    |                    | 7.9              |                    |     |
| September<br>2022 | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 0                  | 4     | 4                  | 0                  | 0                  | 4                | 0                  | 0   |
|                   | Mittelwert  | [mg/l]  | 258.8            | 570.8              |                    | 103.4 | 31.8               |                    |                    | 7.2              |                    |     |
|                   | 50%-Wert    | [mg/l]  | 284.0            | 604.5              |                    | 105.6 | 30.6               |                    |                    | 7.4              |                    |     |
|                   | 90%-Wert    | [mg/l]  | 313.0            | 609.9              |                    | 134.8 | 35.6               |                    |                    | 8.1              |                    |     |
| Oktober<br>2022   | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 0                  | 4     | 4                  | 0                  | 0                  | 4                | 0                  | 0   |
|                   | Mittelwert  | [mg/l]  | 296.0            | 464.8              |                    | 113.3 | 30.1               |                    |                    | 7.1              |                    |     |
|                   | 50%-Wert    | [mg/l]  | 300.5            | 466.5              |                    | 109.4 | 32.6               |                    |                    | 7.1              |                    |     |
|                   | 90%-Wert    | [mg/l]  | 373.5            | 590.3              |                    | 163.0 | 37.5               |                    |                    | 8.1              |                    |     |
| November<br>2022  | Anz. Proben | [#]     | 8                | 8                  | 0                  | 8     | 8                  | 0                  | 0                  | 8                | 0                  | 0   |
|                   | Mittelwert  | [mg/l]  | 339.4            | 631.6              |                    | 162.4 | 40.5               |                    |                    | 8.2              |                    |     |
|                   | 50%-Wert    | [mg/l]  | 336.5            | 649.0              |                    | 169.5 | 40.7               |                    |                    | 8.1              |                    |     |
|                   | 90%-Wert    | [mg/l]  | 429.2            | 750.8              |                    | 196.6 | 49.5               |                    |                    | 9.8              |                    |     |
| Dezember<br>2022  | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 0                  | 4     | 4                  | 0                  | 0                  | 4                | 0                  | 0   |
|                   | Mittelwert  | [mg/l]  | 254.8            | 502.8              |                    | 95.4  | 35.7               |                    |                    | 7.0              |                    |     |
|                   | 50%-Wert    | [mg/l]  | 246.0            | 511.5              |                    | 86.4  | 37.7               |                    |                    | 7.2              |                    |     |
|                   | 90%-Wert    | [mg/l]  | 313.1            | 626.6              |                    | 129.9 | 41.9               |                    |                    | 8.9              |                    |     |
| Jahr<br>2022      | Anz. Proben | [#]     | 58               | 58                 | 0                  | 58    | 58                 | 0                  | 0                  | 58               | 0                  | 0   |
|                   | Mittelwert  | [mg/l]  | 258.8            | 503.5              |                    | 122.2 | 30.8               |                    |                    | 6.7              |                    |     |
|                   | 50%-Wert    | [mg/l]  | 262.0            | 514.5              |                    | 124.5 | 33.0               |                    |                    | 7.1              |                    |     |
|                   | 85%-Wert    | [mg/l]  | 338.8            | 634.7              |                    | 157.5 | 39.5               |                    |                    | 8.4              |                    |     |
|                   | 90%-Wert    | [mg/l]  | 354.6            | 649.4              |                    | 167.8 | 41.5               |                    |                    | 8.7              |                    |     |

## A 1.2 Konzentrationen im Ablauf Vorklärung

| Parameter         |               | Einheit     | BSB <sub>5</sub> | CSB <sub>tot</sub> | CSB <sub>gel</sub> | TOC | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>2</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | P <sub>tot</sub> | PO <sub>4</sub> -P | GUS |   |
|-------------------|---------------|-------------|------------------|--------------------|--------------------|-----|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|-----|---|
| Januar<br>2022    | Konzentration | Anz. Proben | [#]              | 5                  | 5                  | 0   | 5                  | 5                  | 0                  | 5                | 5                  | 5   | 0 |
|                   |               | Mittelwert  | [mg/l]           | 106.7              | 249.6              |     | 63.7               | 31.3               |                    | 3.2              | 5.3                | 2.7 |   |
|                   |               | 50%-Wert    | [mg/l]           | 102.0              | 261.0              |     | 65.1               | 31.8               |                    | 2.9              | 5.5                | 3.1 |   |
|                   |               | 90%-Wert    | [mg/l]           | 127.1              | 299.2              |     | 74.7               | 36.9               |                    | 4.5              | 6.1                | 3.5 |   |
| Februar<br>2022   | Konzentration | Anz. Proben | [#]              | 3                  | 3                  | 0   | 3                  | 3                  | 0                  | 3                | 3                  | 2   | 0 |
|                   |               | Mittelwert  | [mg/l]           | 100.3              | 260.7              |     | 49.8               | 27.3               |                    | 1.7              | 4.7                | 2.7 |   |
|                   |               | 50%-Wert    | [mg/l]           | 99.0               | 260.0              |     | 64.3               | 33.8               |                    | 1.4              | 5.4                | 2.7 |   |
|                   |               | 90%-Wert    | [mg/l]           | 111.5              | 311.2              |     | 66.0               | 34.0               |                    | 2.4              | 5.5                | 2.9 |   |
| März<br>2022      | Konzentration | Anz. Proben | [#]              | 5                  | 5                  | 0   | 5                  | 5                  | 0                  | 5                | 5                  | 5   | 0 |
|                   |               | Mittelwert  | [mg/l]           | 102.0              | 230.6              |     | 65.8               | 32.8               |                    | 2.5              | 5.9                | 3.2 |   |
|                   |               | 50%-Wert    | [mg/l]           | 100.6              | 242.0              |     | 67.3               | 31.7               |                    | 2.0              | 5.9                | 3.0 |   |
|                   |               | 90%-Wert    | [mg/l]           | 110.7              | 255.0              |     | 68.3               | 36.9               |                    | 3.8              | 6.1                | 4.0 |   |
| April<br>2022     | Konzentration | Anz. Proben | [#]              | 4                  | 4                  | 0   | 4                  | 4                  | 0                  | 4                | 4                  | 4   | 0 |
|                   |               | Mittelwert  | [mg/l]           | 91.6               | 220.5              |     | 48.6               | 26.5               |                    | 2.1              | 5.1                | 2.7 |   |
|                   |               | 50%-Wert    | [mg/l]           | 96.3               | 234.0              |     | 52.6               | 31.1               |                    | 2.0              | 5.7                | 3.3 |   |
|                   |               | 90%-Wert    | [mg/l]           | 112.1              | 253.0              |     | 69.0               | 35.0               |                    | 2.8              | 6.2                | 3.3 |   |
| Mai<br>2022       | Konzentration | Anz. Proben | [#]              | 5                  | 5                  | 0   | 5                  | 5                  | 0                  | 5                | 5                  | 5   | 0 |
|                   |               | Mittelwert  | [mg/l]           | 77.1               | 198.4              |     | 54.2               | 25.0               |                    | 2.3              | 4.7                | 2.6 |   |
|                   |               | 50%-Wert    | [mg/l]           | 81.3               | 188.0              |     | 53.7               | 29.1               |                    | 2.8              | 4.8                | 3.0 |   |
|                   |               | 90%-Wert    | [mg/l]           | 100.0              | 235.4              |     | 66.3               | 30.9               |                    | 2.9              | 6.0                | 3.1 |   |
| Juni<br>2022      | Konzentration | Anz. Proben | [#]              | 4                  | 4                  | 0   | 4                  | 4                  | 0                  | 4                | 4                  | 4   | 0 |
|                   |               | Mittelwert  | [mg/l]           | 66.7               | 159.0              |     | 44.5               | 18.8               |                    | 3.4              | 3.5                | 2.5 |   |
|                   |               | 50%-Wert    | [mg/l]           | 67.2               | 155.5              |     | 45.4               | 20.7               |                    | 3.1              | 3.8                | 2.4 |   |
|                   |               | 90%-Wert    | [mg/l]           | 73.9               | 168.9              |     | 46.7               | 24.6               |                    | 4.7              | 4.2                | 2.9 |   |
| Juli<br>2022      | Konzentration | Anz. Proben | [#]              | 4                  | 4                  | 0   | 4                  | 4                  | 0                  | 4                | 4                  | 4   | 0 |
|                   |               | Mittelwert  | [mg/l]           | 72.5               | 173.0              |     | 44.2               | 20.2               |                    | 3.9              | 4.1                | 2.1 |   |
|                   |               | 50%-Wert    | [mg/l]           | 71.0               | 170.5              |     | 44.5               | 19.2               |                    | 3.7              | 4.1                | 2.0 |   |
|                   |               | 90%-Wert    | [mg/l]           | 88.1               | 228.3              |     | 58.9               | 28.5               |                    | 5.2              | 5.5                | 3.0 |   |
| August<br>2022    | Konzentration | Anz. Proben | [#]              | 5                  | 5                  | 0   | 5                  | 5                  | 0                  | 5                | 5                  | 5   | 0 |
|                   |               | Mittelwert  | [mg/l]           | 84.3               | 185.2              |     | 53.3               | 23.3               |                    | 3.7              | 4.5                | 2.6 |   |
|                   |               | 50%-Wert    | [mg/l]           | 91.0               | 193.0              |     | 57.2               | 21.8               |                    | 3.2              | 4.9                | 2.7 |   |
|                   |               | 90%-Wert    | [mg/l]           | 92.2               | 206.8              |     | 64.0               | 31.6               |                    | 5.4              | 5.4                | 3.4 |   |
| September<br>2022 | Konzentration | Anz. Proben | [#]              | 4                  | 4                  | 0   | 4                  | 4                  | 0                  | 4                | 4                  | 4   | 0 |
|                   |               | Mittelwert  | [mg/l]           | 84.4               | 202.3              |     | 37.3               | 22.4               |                    | 5.2              | 5.1                | 2.9 |   |
|                   |               | 50%-Wert    | [mg/l]           | 92.0               | 214.0              |     | 36.3               | 21.7               |                    | 4.6              | 5.4                | 2.8 |   |
|                   |               | 90%-Wert    | [mg/l]           | 98.5               | 219.1              |     | 56.1               | 24.2               |                    | 7.4              | 5.8                | 3.5 |   |
| Oktober<br>2022   | Konzentration | Anz. Proben | [#]              | 4                  | 4                  | 0   | 4                  | 4                  | 0                  | 4                | 4                  | 4   | 0 |
|                   |               | Mittelwert  | [mg/l]           | 97.0               | 196.0              |     | 45.9               | 26.2               |                    | 3.3              | 4.5                | 2.6 |   |
|                   |               | 50%-Wert    | [mg/l]           | 96.0               | 195.0              |     | 49.6               | 27.6               |                    | 3.3              | 4.4                | 2.5 |   |
|                   |               | 90%-Wert    | [mg/l]           | 105.7              | 234.2              |     | 60.8               | 32.8               |                    | 4.2              | 6.1                | 3.2 |   |
| November<br>2022  | Konzentration | Anz. Proben | [#]              | 4                  | 4                  | 0   | 4                  | 4                  | 0                  | 4                | 4                  | 4   | 0 |
|                   |               | Mittelwert  | [mg/l]           | 99.0               | 204.3              |     | 53.2               | 35.5               |                    | 4.0              | 5.2                | 2.9 |   |
|                   |               | 50%-Wert    | [mg/l]           | 98.0               | 209.5              |     | 54.0               | 35.2               |                    | 4.0              | 5.2                | 3.0 |   |
|                   |               | 90%-Wert    | [mg/l]           | 110.0              | 228.8              |     | 60.4               | 42.5               |                    | 4.2              | 5.8                | 3.2 |   |
| Dezember<br>2022  | Konzentration | Anz. Proben | [#]              | 4                  | 4                  | 0   | 4                  | 5                  | 0                  | 4                | 4                  | 4   | 0 |
|                   |               | Mittelwert  | [mg/l]           | 99.7               | 201.3              |     | 47.5               | 33.5               |                    | 3.3              | 4.9                | 2.6 |   |
|                   |               | 50%-Wert    | [mg/l]           | 95.0               | 203.0              |     | 42.9               | 36.5               |                    | 3.5              | 5.1                | 2.8 |   |
|                   |               | 90%-Wert    | [mg/l]           | 117.4              | 238.9              |     | 57.0               | 37.5               |                    | 4.4              | 5.9                | 3.0 |   |
| Jahr 2022         | Konzentration | Anz. Proben | [#]              | 51                 | 51                 | 0   | 51                 | 52                 | 0                  | 51               | 51                 | 50  | 0 |
|                   |               | Mittelwert  | [mg/l]           | 90.1               | 206.4              |     | 51.4               | 27.1               |                    | 3.2              | 4.8                | 2.7 |   |
|                   |               | 50%-Wert    | [mg/l]           | 92.3               | 212.0              |     | 56.1               | 29.2               |                    | 3.1              | 5.3                | 2.9 |   |
|                   |               | 85%-Wert    | [mg/l]           | 106.7              | 249.5              |     | 67.2               | 35.9               |                    | 4.6              | 5.9                | 3.3 |   |
|                   |               | 90%-Wert    | [mg/l]           | 114.7              | 259.0              |     | 68.2               | 36.7               |                    | 5.1              | 6.1                | 3.4 |   |

## A 1.3 Konzentrationen im Ablauf ARA

| Parameter      |             | Einheit | BSB <sub>5</sub> | CSB <sub>tot</sub> | CSB <sub>gel</sub> | DOC  | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>2</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | P <sub>tot</sub> | PO <sub>4</sub> -P | GUS  |
|----------------|-------------|---------|------------------|--------------------|--------------------|------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|------|
| Januar 2022    | Anz. Proben | [#]     | 6                | 6                  | 6                  | 6    | 7                  | 6                  | 7                  | 9                | 6                  | 6    |
|                | Mittelwert  | [mg/l]  | 5.8              | 31.3               | 26.1               | 8.7  | 0.3                | 0.3                | 20.3               | 0.7              | 0.4                | 9.8  |
|                | 50%-Wert    | [mg/l]  | 5.7              | 30.7               | 24.9               | 8.6  | 0.2                | 0.3                | 19.7               | 0.7              | 0.4                | 10.5 |
|                | 90%-Wert    | [mg/l]  | 6.8              | 36.7               | 31.2               | 9.2  | 0.7                | 0.4                | 22.4               | 0.7              | 0.5                | 12.0 |
| Februar 2022   | Anz. Proben | [#]     | 5                | 5                  | 5                  | 5    | 6                  | 6                  | 5                  | 7                | 5                  | 5    |
|                | Mittelwert  | [mg/l]  | 6.5              | 28.1               | 20.4               | 7.8  | 0.3                | 0.3                | 14.8               | 0.6              | 0.3                | 11.5 |
|                | 50%-Wert    | [mg/l]  | 6.4              | 27.5               | 22.2               | 8.2  | 0.2                | 0.3                | 14.8               | 0.7              | 0.3                | 11.0 |
|                | 90%-Wert    | [mg/l]  | 7.8              | 32.1               | 24.7               | 9.3  | 0.6                | 0.5                | 19.5               | 0.7              | 0.4                | 14.8 |
| März 2022      | Anz. Proben | [#]     | 5                | 5                  | 5                  | 5    | 5                  | 5                  | 5                  | 7                | 5                  | 5    |
|                | Mittelwert  | [mg/l]  | 4.9              | 29.1               | 24.9               | 9.6  | 0.4                | 0.2                | 22.2               | 0.7              | 0.5                | 10.0 |
|                | 50%-Wert    | [mg/l]  | 4.7              | 29.2               | 25.2               | 9.0  | 0.2                | 0.2                | 22.6               | 0.6              | 0.5                | 10.0 |
|                | 90%-Wert    | [mg/l]  | 5.8              | 31.1               | 26.9               | 11.2 | 0.9                | 0.4                | 24.1               | 0.7              | 0.5                | 12.6 |
| April 2022     | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 4                  | 4    | 4                  | 4                  | 4                  | 6                | 4                  | 4    |
|                | Mittelwert  | [mg/l]  | 5.2              | 26.9               | 19.5               | 7.3  | 0.3                | 0.1                | 19.3               | 0.6              | 0.4                | 8.1  |
|                | 50%-Wert    | [mg/l]  | 4.8              | 27.3               | 21.0               | 7.7  | 0.1                | 0.1                | 22.0               | 0.6              | 0.4                | 8.0  |
|                | 90%-Wert    | [mg/l]  | 6.2              | 30.0               | 22.8               | 8.5  | 0.7                | 0.2                | 24.5               | 0.7              | 0.5                | 11.1 |
| Mai 2022       | Anz. Proben | [#]     | 5                | 5                  | 5                  | 5    | 5                  | 5                  | 5                  | 9                | 5                  | 5    |
|                | Mittelwert  | [mg/l]  | 3.2              | 22.0               | 20.2               | 7.8  | 0.2                | 0.1                | 23.1               | 0.6              | 0.4                | 4.5  |
|                | 50%-Wert    | [mg/l]  | 3.2              | 22.3               | 21.0               | 7.6  | 0.1                | 0.0                | 21.9               | 0.6              | 0.4                | 3.5  |
|                | 90%-Wert    | [mg/l]  | 3.8              | 26.8               | 25.8               | 9.2  | 0.3                | 0.1                | 26.5               | 0.7              | 0.4                | 6.6  |
| Juni 2022      | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 4                  | 4    | 4                  | 4                  | 4                  | 7                | 4                  | 4    |
|                | Mittelwert  | [mg/l]  | 2.6              | 20.4               | 20.9               | 7.0  | 0.1                | 0.1                | 17.9               | 0.6              | 0.5                | 3.0  |
|                | 50%-Wert    | [mg/l]  | 2.5              | 19.7               | 18.5               | 6.3  | 0.1                | 0.0                | 17.7               | 0.5              | 0.4                | 3.0  |
|                | 90%-Wert    | [mg/l]  | 3.5              | 24.9               | 26.3               | 8.8  | 0.2                | 0.2                | 21.0               | 0.7              | 0.6                | 3.4  |
| Juli 2022      | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 4                  | 4    | 6                  | 4                  | 4                  | 6                | 4                  | 4    |
|                | Mittelwert  | [mg/l]  | 3.5              | 21.7               | 24.3               | 5.4  | 0.3                | 0.0                | 18.4               | 0.6              | 0.5                | 3.1  |
|                | 50%-Wert    | [mg/l]  | 3.4              | 22.3               | 21.8               | 6.2  | 0.1                | 0.0                | 18.8               | 0.6              | 0.5                | 3.0  |
|                | 90%-Wert    | [mg/l]  | 3.9              | 25.2               | 33.2               | 6.6  | 0.7                | 0.0                | 24.7               | 0.8              | 0.6                | 3.4  |
| August 2022    | Anz. Proben | [#]     | 5                | 5                  | 5                  | 5    | 5                  | 5                  | 5                  | 7                | 5                  | 4    |
|                | Mittelwert  | [mg/l]  | 3.1              | 20.8               | 21.6               | 7.9  | 0.2                | 0.0                | 23.5               | 0.6              | 0.5                | 4.6  |
|                | 50%-Wert    | [mg/l]  | 2.9              | 20.3               | 21.0               | 7.7  | 0.1                | 0.0                | 25.2               | 0.6              | 0.5                | 4.8  |
|                | 90%-Wert    | [mg/l]  | 4.0              | 23.8               | 23.5               | 8.9  | 0.4                | 0.0                | 30.9               | 0.7              | 0.5                | 5.9  |
| September 2022 | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 4                  | 4    | 4                  | 4                  | 4                  | 5                | 4                  | 4    |
|                | Mittelwert  | [mg/l]  | 3.6              | 20.6               | 19.2               | 7.0  | 0.0                | 0.0                | 23.8               | 0.6              | 0.5                | 3.5  |
|                | 50%-Wert    | [mg/l]  | 3.1              | 19.7               | 18.7               | 7.2  | 0.0                | 0.0                | 24.6               | 0.6              | 0.4                | 3.5  |
|                | 90%-Wert    | [mg/l]  | 4.9              | 22.6               | 22.9               | 7.4  | 0.0                | 0.0                | 25.9               | 0.7              | 0.6                | 4.0  |
| Oktober 2022   | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 4                  | 4    | 4                  | 4                  | 4                  | 6                | 4                  | 4    |
|                | Mittelwert  | [mg/l]  | 3.0              | 18.3               | 20.1               | 7.5  | 0.0                | 0.0                | 23.2               | 0.6              | 0.4                | 3.4  |
|                | 50%-Wert    | [mg/l]  | 2.9              | 18.6               | 19.1               | 7.2  | 0.0                | 0.0                | 23.7               | 0.6              | 0.4                | 3.5  |
|                | 90%-Wert    | [mg/l]  | 3.7              | 20.6               | 25.8               | 9.0  | 0.0                | 0.1                | 26.4               | 0.8              | 0.5                | 4.0  |
| November 2022  | Anz. Proben | [#]     | 8                | 8                  | 8                  | 8    | 9                  | 8                  | 8                  | 10               | 8                  | 8    |
|                | Mittelwert  | [mg/l]  | 5.1              | 25.7               | 19.9               | 8.3  | 0.6                | 0.0                | 26.1               | 0.8              | 0.5                | 7.1  |
|                | 50%-Wert    | [mg/l]  | 5.2              | 26.1               | 20.1               | 7.4  | 0.0                | 0.0                | 25.9               | 0.8              | 0.4                | 6.8  |
|                | 90%-Wert    | [mg/l]  | 6.2              | 27.5               | 21.5               | 10.1 | 1.7                | 0.1                | 32.0               | 1.1              | 0.7                | 9.3  |
| Dezember 2022  | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 4                  | 4    | 4                  | 4                  | 4                  | 9                | 5                  | 4    |
|                | Mittelwert  | [mg/l]  | 4.0              | 25.9               | 18.9               | 5.5  | 0.5                | 0.2                | 21.1               | 0.6              | 0.3                | 6.4  |
|                | 50%-Wert    | [mg/l]  | 3.9              | 25.3               | 19.8               | 5.5  | 0.6                | 0.2                | 22.8               | 0.7              | 0.3                | 6.3  |
|                | 90%-Wert    | [mg/l]  | 5.2              | 31.4               | 22.6               | 7.3  | 0.7                | 0.2                | 29.1               | 0.8              | 0.3                | 8.9  |
| Jahr 2022      | Anz. Proben | [#]     | 58               | 58                 | 58                 | 58   | 63                 | 59                 | 59                 | 88               | 59                 | 57   |
|                | Mittelwert  | [mg/l]  | 4.3              | 24.6               | 21.4               | 7.6  | 0.3                | 0.1                | 21.4               | 0.6              | 0.4                | 6.6  |
|                | 50%-Wert    | [mg/l]  | 4.2              | 25.1               | 21.4               | 7.5  | 0.1                | 0.1                | 21.7               | 0.6              | 0.4                | 6.0  |
|                | 90%-Wert    | [mg/l]  | 6.2              | 31.0               | 26.5               | 9.6  | 0.9                | 0.3                | 27.9               | 0.8              | 0.6                | 11.2 |

## A 2 Schmutzstofffrachten – Monatsstatistik

### A 2.1 Rohabwasser - Frachten

|                   |        | Parameter     | Einheit | BSB <sub>5</sub> | CSB <sub>tot</sub> | CSB <sub>gel</sub> | TOC     | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>2</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | P <sub>tot</sub> | PO <sub>4</sub> -P | GUS |
|-------------------|--------|---------------|---------|------------------|--------------------|--------------------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|-----|
| Januar<br>2022    | Fracht | Anz. Proben   | [#]     | 6                | 6                  | 0                  | 6       | 6                  | 0                  | 0                  | 6                | 0                  | 0   |
|                   |        | Mittelwert    | [kg/d]  | 2672.5           | 5262.5             |                    | 1368.2  | 329.6              |                    |                    | 72.9             |                    |     |
|                   |        | 50%-Wert      | [kg/d]  | 2680.8           | 5776.9             |                    | 1427.5  | 335.7              |                    |                    | 76.4             |                    |     |
|                   |        | 90%-Wert      | [kg/d]  | 3326.8           | 6541.1             |                    | 1592.3  | 353.9              |                    |                    | 83.5             |                    |     |
| Februar<br>2022   | Fracht | Anz. Proben   | [#]     | 5                | 5                  | 0                  | 5       | 5                  | 0                  | 0                  | 5                | 0                  | 0   |
|                   |        | Mittelwert    | [kg/d]  | 3729.9           | 6393.1             |                    | 1639.8  | 364.2              |                    |                    | 83.3             |                    |     |
|                   |        | 50%-Wert      | [kg/d]  | 3565.7           | 5941.4             |                    | 1520.1  | 352.8              |                    |                    | 84.0             |                    |     |
|                   |        | 90%-Wert      | [kg/d]  | 4267.6           | 7545.7             |                    | 1879.6  | 415.8              |                    |                    | 90.5             |                    |     |
| März<br>2022      | Fracht | Anz. Proben   | [#]     | 5                | 5                  | 0                  | 5       | 5                  | 0                  | 0                  | 5                | 0                  | 0   |
|                   |        | Mittelwert    | [kg/d]  | 2913.9           | 5014.6             |                    | 1548.6  | 309.2              |                    |                    | 64.5             |                    |     |
|                   |        | 50%-Wert      | [kg/d]  | 2719.3           | 5407.0             |                    | 1383.1  | 303.5              |                    |                    | 70.1             |                    |     |
|                   |        | 90%-Wert      | [kg/d]  | 3463.1           | 6105.1             |                    | 1951.8  | 364.1              |                    |                    | 77.0             |                    |     |
| April<br>2022     | Fracht | Anz. Proben   | [#]     | 4                | 4                  | 0                  | 4       | 4                  | 0                  | 0                  | 4                | 0                  | 0   |
|                   |        | Mittelwert    | [kg/d]  | 3034.8           | 6577.8             |                    | 1378.0  | 317.4              |                    |                    | 74.4             |                    |     |
|                   |        | 50%-Wert      | [kg/d]  | 2956.4           | 6478.4             |                    | 1479.2  | 308.8              |                    |                    | 73.9             |                    |     |
|                   |        | 90%-Wert      | [kg/d]  | 3429.6           | 7239.1             |                    | 1598.6  | 353.4              |                    |                    | 81.6             |                    |     |
| Mai<br>2022       | Fracht | Anz. Proben   | [#]     | 5                | 5                  | 0                  | 5       | 5                  | 0                  | 0                  | 5                | 0                  | 0   |
|                   |        | Mittelwert    | [kg/d]  | 2392.3           | 4779.0             |                    | 1236.4  | 277.5              |                    |                    | 62.9             |                    |     |
|                   |        | 50%-Wert      | [kg/d]  | 2334.5           | 4511.3             |                    | 1132.8  | 284.2              |                    |                    | 61.1             |                    |     |
|                   |        | 90%-Wert      | [kg/d]  | 3111.3           | 5796.1             |                    | 1572.3  | 310.7              |                    |                    | 71.8             |                    |     |
| Juni<br>2022      | Fracht | Anz. Proben   | [#]     | 4                | 4                  | 0                  | 4       | 4                  | 0                  | 0                  | 4                | 0                  | 0   |
|                   |        | Mittelwert    | [kg/d]  | 3697.7           | 7685.8             |                    | 2099.7  | 384.8              |                    |                    | 120.8            |                    |     |
|                   |        | 50%-Wert      | [kg/d]  | 2921.3           | 6185.0             |                    | 1555.5  | 304.3              |                    |                    | 120.3            |                    |     |
|                   |        | 90%-Wert      | [kg/d]  | 5551.7           | 12356.3            |                    | 3379.9  | 580.2              |                    |                    | 174.1            |                    |     |
| Juli<br>2022      | Fracht | Anzahl Proben | [#]     | 4                | 4                  | 0                  | 4       | 4                  | 0                  | 0                  | 4                | 0                  | 0   |
|                   |        | Mittelwert    | [kg/d]  | 2335.9           | 4951.1             |                    | 1138.6  | 264.2              |                    |                    | 63.3             |                    |     |
|                   |        | 50%-Wert      | [kg/d]  | 2078.9           | 4476.1             |                    | 1062.0  | 263.4              |                    |                    | 64.4             |                    |     |
|                   |        | 90%-Wert      | [kg/d]  | 2961.8           | 6289.7             |                    | 1444.0  | 307.9              |                    |                    | 74.4             |                    |     |
| August<br>2022    | Fracht | Anz. Proben   | [#]     | 5                | 5                  | 0                  | 5       | 5                  | 0                  | 0                  | 5                | 0                  | 0   |
|                   |        | Mittelwert    | [kg/d]  | 2058.2           | 4726.8             |                    | 1038.8  | 294.9              |                    |                    | 59.5             |                    |     |
|                   |        | 50%-Wert      | [kg/d]  | 2063.6           | 4573.8             |                    | 1040.4  | 302.9              |                    |                    | 61.4             |                    |     |
|                   |        | 90%-Wert      | [kg/d]  | 2799.0           | 5791.5             |                    | 1314.9  | 324.3              |                    |                    | 73.9             |                    |     |
| September<br>2022 | Fracht | Anz. Proben   | [#]     | 4                | 4                  | 0                  | 4       | 4                  | 0                  | 0                  | 4                | 0                  | 0   |
|                   |        | Mittelwert    | [kg/d]  | 2133.6           | 4762.9             |                    | 859.0   | 265.6              |                    |                    | 60.2             |                    |     |
|                   |        | 50%-Wert      | [kg/d]  | 2089.7           | 4602.9             |                    | 775.3   | 273.9              |                    |                    | 55.8             |                    |     |
|                   |        | 90%-Wert      | [kg/d]  | 2671.7           | 5198.5             |                    | 1145.9  | 283.7              |                    |                    | 69.6             |                    |     |
| Oktober<br>2022   | Fracht | Anz. Proben   | [#]     | 4                | 4                  | 0                  | 4       | 4                  | 0                  | 0                  | 4                | 0                  | 0   |
|                   |        | Mittelwert    | [kg/d]  | 2996.6           | 4692.7             |                    | 1130.3  | 298.2              |                    |                    | 76.2             |                    |     |
|                   |        | 50%-Wert      | [kg/d]  | 2995.5           | 4646.4             |                    | 1234.8  | 298.7              |                    |                    | 65.1             |                    |     |
|                   |        | 90%-Wert      | [kg/d]  | 3397.8           | 5239.6             |                    | 1391.8  | 318.2              |                    |                    | 99.8             |                    |     |
| November<br>2022  | Fracht | Anz. Proben   | [#]     | 8                | 8                  | 0                  | 8       | 8                  | 0                  | 0                  | 8                | 0                  | 0   |
|                   |        | Mittelwert    | [kg/d]  | 2887.2           | 5357.1             |                    | 1377.6  | 343.2              |                    |                    | 70.1             |                    |     |
|                   |        | 50%-Wert      | [kg/d]  | 2808.7           | 5403.9             |                    | 1402.5  | 346.0              |                    |                    | 70.1             |                    |     |
|                   |        | 90%-Wert      | [kg/d]  | 3305.3           | 5998.8             |                    | 1584.4  | 383.3              |                    |                    | 78.9             |                    |     |
| Dezember<br>2022  | Fracht | Anz. Proben   | [#]     | 4                | 4                  | 0                  | 4       | 4                  | 0                  | 0                  | 4                | 0                  | 0   |
|                   |        | Mittelwert    | [kg/d]  | 2347.6           | 4670.8             |                    | 902.0   | 325.1              |                    |                    | 63.9             |                    |     |
|                   |        | 50%-Wert      | [kg/d]  | 2278.8           | 5236.9             |                    | 907.9   | 313.3              |                    |                    | 62.8             |                    |     |
|                   |        | 90%-Wert      | [kg/d]  | 2781.7           | 5306.5             |                    | 1242.7  | 360.5              |                    |                    | 76.5             |                    |     |
| Jahr<br>2022      | Fracht | Anz. Proben   | [#]     | 58               | 58                 | 0                  | 58      | 58                 | 0                  | 0                  | 58               | 0                  | 0   |
|                   |        | Mittelwert    | [kg/d]  | 2772.2           | 5385.6             |                    | 1320.3  | 316.8              |                    |                    | 72.2             |                    |     |
|                   |        | 50%-Wert      | [kg/d]  | 2772.0           | 5319.1             |                    | 1339.9  | 315.3              |                    |                    | 68.9             |                    |     |
|                   |        | 85%-Wert      | [mg/l]  | 3'440.7          | 6'501.5            |                    | 1'611.5 | 365.4              |                    |                    | 83.1             |                    |     |
|                   |        | 90%-Wert      | [kg/d]  | 3'538.6          | 6'744.9            |                    | 1'631.3 | 378.6              |                    |                    | 84.6             |                    |     |
|                   |        | Summe         | [kg]    | 1'011'863        | 1'965'736          |                    | 481'921 | 115'623            |                    |                    | 26'335           |                    |     |
|                   |        | EW*           | [EW]    | 57'345           | 54'179             |                    |         | 52'195             |                    |                    | 46'140           |                    |     |

\* Die Einwohnerwerte werden über den 85%-Wert berechnet



## A 2.2 Frachten Ablauf Vorklärung

|                |        | Parameter   | Einheit | BSB <sub>5</sub> | CSB <sub>tot</sub> | CSB <sub>gel</sub> | TOC     | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>2</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | P <sub>tot</sub> | PO <sub>4</sub> -P | GUS |
|----------------|--------|-------------|---------|------------------|--------------------|--------------------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|-----|
| Januar 2022    | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 5                | 5                  | 0                  | 5       | 5                  | 0                  | 5                  | 5                | 5                  | 0   |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 1138.4           | 2565.4             |                    | 669.9   | 322.5              |                    | 34.5               | 55.6             | 28.1               |     |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 1044.0           | 2545.4             |                    | 628.3   | 333.8              |                    | 35.5               | 51.6             | 29.1               |     |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 1474.3           | 2865.9             |                    | 812.7   | 357.9              |                    | 50.3               | 67.0             | 35.1               |     |
| Februar 2022   | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 3                | 3                  | 0                  | 3       | 3                  | 0                  | 3                  | 3                | 2                  | 0   |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 1320.7           | 3352.2             |                    | 618.5   | 343.3              |                    | 24.4               | 60.9             | 31.7               |     |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 1413.3           | 3361.8             |                    | 692.5   | 366.2              |                    | 17.5               | 59.3             | 31.7               |     |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 1468.8           | 3463.9             |                    | 825.3   | 422.9              |                    | 38.6               | 67.7             | 32.2               |     |
| März 2022      | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 5                | 5                  | 0                  | 5       | 5                  | 0                  | 5                  | 5                | 5                  | 0   |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 990.5            | 2245.0             |                    | 636.4   | 318.4              |                    | 23.8               | 57.0             | 31.4               |     |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 969.1            | 2291.7             |                    | 634.5   | 300.2              |                    | 18.8               | 57.9             | 29.4               |     |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 1118.6           | 2627.5             |                    | 661.8   | 365.5              |                    | 35.4               | 61.7             | 38.4               |     |
| April 2022     | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 0                  | 4       | 4                  | 0                  | 4                  | 4                | 4                  | 0   |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 1050.0           | 2573.1             |                    | 588.1   | 279.9              |                    | 24.9               | 56.2             | 29.0               |     |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 1054.7           | 2438.6             |                    | 663.0   | 299.5              |                    | 25.3               | 54.9             | 31.2               |     |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 1189.6           | 3032.5             |                    | 805.0   | 338.9              |                    | 31.2               | 59.8             | 32.5               |     |
| Mai 2022       | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 5                | 5                  | 0                  | 5       | 5                  | 0                  | 5                  | 5                | 5                  | 0   |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 844.6            | 2235.8             |                    | 589.4   | 247.6              |                    | 29.8               | 49.6             | 27.1               |     |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 860.4            | 1955.0             |                    | 565.1   | 260.5              |                    | 24.6               | 51.6             | 26.1               |     |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 1071.4           | 3039.5             |                    | 730.2   | 288.7              |                    | 52.0               | 55.3             | 30.3               |     |
| Juni 2022      | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 0                  | 4       | 4                  | 0                  | 4                  | 4                | 4                  | 0   |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 1104.2           | 2664.5             |                    | 735.8   | 309.7              |                    | 53.2               | 56.7             | 40.3               |     |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 1079.6           | 2307.9             |                    | 645.2   | 234.3              |                    | 56.7               | 45.2             | 42.0               |     |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 1575.8           | 4016.6             |                    | 1080.3  | 517.1              |                    | 69.7               | 85.2             | 54.8               |     |
| Juli 2022      | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 0                  | 4       | 4                  | 0                  | 4                  | 4                | 4                  | 0   |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 825.0            | 1894.2             |                    | 480.9   | 215.7              |                    | 42.9               | 44.2             | 22.9               |     |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 772.4            | 1923.4             |                    | 503.0   | 230.1              |                    | 42.7               | 46.3             | 24.0               |     |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 1032.9           | 2178.9             |                    | 557.8   | 233.7              |                    | 52.1               | 49.5             | 25.2               |     |
| August 2022    | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 5                | 5                  | 0                  | 5       | 5                  | 0                  | 5                  | 5                | 5                  | 0   |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 867.0            | 1879.9             |                    | 559.1   | 222.4              |                    | 40.3               | 45.0             | 25.3               |     |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 731.6            | 1619.3             |                    | 440.4   | 239.2              |                    | 35.5               | 42.5             | 27.3               |     |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 1203.7           | 2540.2             |                    | 846.8   | 260.5              |                    | 68.4               | 57.7             | 31.3               |     |
| September 2022 | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 0                  | 4       | 4                  | 0                  | 4                  | 4                | 4                  | 0   |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 695.0            | 1686.7             |                    | 296.3   | 189.8              |                    | 41.6               | 41.7             | 23.7               |     |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 703.2            | 1614.3             |                    | 293.1   | 187.1              |                    | 37.8               | 42.3             | 23.5               |     |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 803.2            | 1850.2             |                    | 415.1   | 222.2              |                    | 53.8               | 44.4             | 27.2               |     |
| Oktober 2022   | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 0                  | 4       | 4                  | 0                  | 4                  | 4                | 4                  | 0   |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 1049.7           | 2032.6             |                    | 481.0   | 260.9              |                    | 33.7               | 45.5             | 26.7               |     |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 890.6            | 1880.1             |                    | 485.8   | 263.4              |                    | 35.0               | 47.6             | 24.8               |     |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 1412.3           | 2446.3             |                    | 666.1   | 277.0              |                    | 38.0               | 51.9             | 33.3               |     |
| November 2022  | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 0                  | 4       | 4                  | 0                  | 4                  | 4                | 4                  | 0   |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 940.2            | 1923.9             |                    | 498.8   | 326.5              |                    | 37.3               | 48.9             | 27.0               |     |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 902.6            | 1824.0             |                    | 481.6   | 320.2              |                    | 36.0               | 46.4             | 26.6               |     |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 1173.0           | 2379.9             |                    | 603.4   | 361.2              |                    | 42.1               | 56.5             | 29.0               |     |
| Dezember 2022  | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 0                  | 4       | 5                  | 0                  | 4                  | 4                | 4                  | 0   |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 930.3            | 1881.2             |                    | 445.1   | 315.6              |                    | 29.0               | 45.0             | 23.3               |     |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 962.7            | 1997.1             |                    | 444.0   | 299.8              |                    | 29.4               | 45.8             | 23.3               |     |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 1091.9           | 2219.5             |                    | 545.3   | 363.9              |                    | 36.5               | 50.5             | 25.8               |     |
| Jahr 2022      | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 51               | 51                 | 0                  | 51      | 52                 | 0                  | 51                 | 51               | 50                 | 0   |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 971.4            | 2221.8             |                    | 553.6   | 278.7              |                    | 34.6               | 50.4             | 27.9               |     |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 894.5            | 2'040.4            |                    | 546.1   | 278.2              |                    | 32.4               | 49.7             | 27.0               |     |
|                |        | 85%-Wert    | [mg/l]  | 1'244.9          | 2'859.0            |                    | 720.5   | 353.1              |                    | 49.0               | 59.9             | 32.9               |     |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 1'413.3          | 3'205.4            |                    | 802.7   | 366.7              |                    | 54.5               | 61.5             | 35.1               |     |
|                |        | Summe       | [kg]    | 354'566          | 810'959            |                    | 202'059 | 101'722            |                    | 12'632             | 18'402           | 10'176             |     |
|                |        | EW*         | [EW]    | 27'665           | 31'767             |                    |         | 50'437             |                    |                    | 37'425           |                    |     |

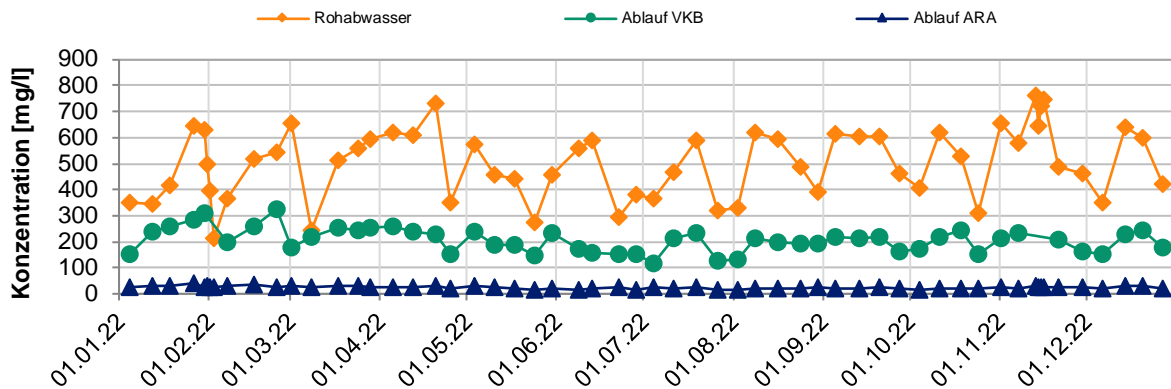
\* Die Einwohnerwerte werden über den 85%-Wert berechnet

## A 2.3 Frachten Ablauf ARA

|                |        | Parameter   | Einheit | BSB <sub>5</sub> | CSB <sub>tot</sub> | CSB <sub>gel</sub> | DOC    | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>2</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | P <sub>tot</sub> | PO <sub>4</sub> -P | GUS    |
|----------------|--------|-------------|---------|------------------|--------------------|--------------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------|
| Januar 2022    | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 6                | 6                  | 6                  | 6      | 7                  | 6                  | 7                  | 9                | 6                  | 6      |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 65.0             | 347.8              | 291.8              | 99.3   | 3.9                | 3.0                | 222.4              | 7.3              | 4.6                | 106.1  |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 53.6             | 331.3              | 259.2              | 78.0   | 1.4                | 2.6                | 201.7              | 6.4              | 4.6                | 99.4   |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 94.1             | 457.4              | 400.5              | 145.9  | 10.6               | 4.2                | 290.2              | 10.5             | 6.9                | 136.8  |
| Februar 2022   | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 5                | 5                  | 5                  | 5      | 6                  | 6                  | 5                  | 7                | 5                  | 5      |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 117.0            | 475.9              | 330.5              | 105.9  | 3.8                | 4.9                | 234.1              | 10.5             | 6.2                | 209.6  |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 103.6            | 471.1              | 348.6              | 131.9  | 2.3                | 4.6                | 212.1              | 9.2              | 4.0                | 148.7  |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 183.8            | 609.3              | 364.2              | 143.0  | 7.5                | 7.5                | 287.7              | 16.4             | 10.2               | 348.7  |
| März 2022      | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 5                | 5                  | 5                  | 5      | 5                  | 5                  | 5                  | 7                | 5                  | 5      |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 47.6             | 281.9              | 241.0              | 77.0   | 4.4                | 2.3                | 214.8              | 7.1              | 4.6                | 96.1   |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 45.0             | 291.3              | 238.6              | 90.1   | 2.3                | 2.2                | 227.3              | 6.5              | 4.8                | 99.5   |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 55.5             | 303.6              | 262.8              | 106.4  | 9.5                | 3.7                | 234.8              | 8.7              | 5.1                | 116.1  |
| April 2022     | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 4                  | 4      | 4                  | 4                  | 4                  | 6                | 4                  | 4      |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 63.4             | 323.7              | 224.1              | 57.0   | 3.0                | 1.7                | 210.4              | 7.1              | 4.8                | 106.5  |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 55.3             | 282.8              | 216.5              | 81.1   | 1.2                | 1.8                | 215.0              | 6.0              | 4.0                | 83.7   |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 89.0             | 416.1              | 252.7              | 101.6  | 7.1                | 2.9                | 233.8              | 10.1             | 7.0                | 179.4  |
| Mai 2022       | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 5                | 5                  | 5                  | 5      | 5                  | 5                  | 5                  | 9                | 5                  | 5      |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 39.6             | 236.5              | 210.2              | 73.8   | 1.5                | 0.6                | 271.8              | 7.6              | 4.7                | 58.0   |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 30.8             | 219.7              | 203.3              | 73.6   | 1.0                | 0.5                | 231.8              | 6.1              | 3.3                | 33.9   |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 65.4             | 281.5              | 232.6              | 118.4  | 3.1                | 1.1                | 400.3              | 13.5             | 8.4                | 109.1  |
| Juni 2022      | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 4                  | 4      | 4                  | 4                  | 4                  | 7                | 4                  | 4      |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 44.9             | 331.5              | 351.7              | 79.6   | 2.0                | 2.3                | 294.6              | 9.6              | 7.4                | 51.5   |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 46.8             | 336.4              | 350.3              | 120.3  | 1.9                | 0.5                | 259.7              | 8.4              | 6.6                | 45.2   |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 69.1             | 463.0              | 525.0              | 177.2  | 3.2                | 5.7                | 430.8              | 13.9             | 11.3               | 80.6   |
| Juli 2022      | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 4                  | 4      | 6                  | 4                  | 4                  | 6                | 4                  | 4      |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 43.6             | 259.5              | 274.8              | 45.7   | 2.8                | 0.2                | 202.2              | 8.1              | 6.5                | 37.1   |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 34.6             | 202.8              | 251.1              | 60.8   | 2.0                | 0.2                | 211.4              | 7.1              | 5.4                | 32.0   |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 66.7             | 370.5              | 375.9              | 111.8  | 5.8                | 0.3                | 247.3              | 12.5             | 10.8               | 50.8   |
| August 2022    | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 5                | 5                  | 5                  | 5      | 5                  | 5                  | 5                  | 7                | 5                  | 4      |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 32.3             | 219.4              | 223.5              | 68.4   | 2.4                | 0.3                | 243.9              | 7.0              | 4.9                | 51.1   |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 32.6             | 170.3              | 191.4              | 68.6   | 1.1                | 0.2                | 202.6              | 5.4              | 3.9                | 46.3   |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 46.6             | 326.0              | 310.8              | 115.6  | 5.4                | 0.7                | 374.9              | 11.4             | 7.1                | 76.7   |
| September 2022 | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 4                  | 4      | 4                  | 3                  | 4                  | 5                | 4                  | 4      |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 31.6             | 174.9              | 159.2              | 38.7   | 0.3                | 0.1                | 198.9              | 8.0              | 3.8                | 29.0   |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 23.6             | 173.6              | 156.4              | 57.5   | 0.3                | 0.1                | 196.2              | 4.9              | 3.8                | 29.4   |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 47.7             | 209.1              | 172.4              | 62.2   | 0.4                | 0.2                | 215.7              | 14.4             | 4.6                | 30.3   |
| Oktober 2022   | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 4                  | 4      | 4                  | 4                  | 4                  | 6                | 4                  | 4      |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 33.0             | 205.3              | 221.9              | 54.7   | 0.3                | 0.5                | 242.5              | 6.3              | 4.8                | 38.7   |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 28.2             | 151.1              | 188.4              | 69.7   | 0.3                | 0.3                | 217.1              | 5.0              | 3.3                | 32.7   |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 50.0             | 304.6              | 334.2              | 119.7  | 0.4                | 0.9                | 293.4              | 9.6              | 8.2                | 60.8   |
| November 2022  | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 8                | 8                  | 8                  | 8      | 9                  | 8                  | 8                  | 10               | 8                  | 8      |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 45.0             | 221.9              | 170.9              | 95.9   | 3.8                | 0.3                | 228.4              | 7.4              | 3.9                | 62.9   |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 41.8             | 212.3              | 161.0              | 61.0   | 0.3                | 0.1                | 207.2              | 6.4              | 3.2                | 55.1   |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 63.6             | 257.7              | 200.7              | 98.8   | 10.8               | 1.0                | 308.0              | 11.1             | 5.7                | 99.5   |
| Dezember 2022  | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 4                | 4                  | 4                  | 4      | 4                  | 4                  | 4                  | 9                | 5                  | 4      |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 37.3             | 240.8              | 178.5              | 33.6   | 4.7                | 1.5                | 187.3              | 5.5              | 2.6                | 57.8   |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 39.0             | 255.1              | 188.3              | 53.7   | 5.4                | 1.5                | 193.8              | 5.8              | 2.7                | 61.9   |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 44.3             | 282.8              | 222.1              | 62.7   | 6.1                | 2.0                | 243.2              | 6.8              | 3.0                | 74.2   |
| Jahr 2022      | Fracht | Anz. Proben | [#]     | 58               | 58                 | 58                 | 58     | 63                 | 58                 | 59                 | 88               | 59                 | 57     |
|                |        | Mittelwert  | [kg/d]  | 50.8             | 277.1              | 237.7              | 85.8   | 2.9                | 1.6                | 229.7              | 7.6              | 4.8                | 78.0   |
|                |        | 50%-Wert    | [kg/d]  | 44.6             | 246.8              | 212.7              | 74.5   | 1.4                | 0.7                | 212.1              | 6.2              | 3.8                | 58.6   |
|                |        | 90%-Wert    | [kg/d]  | 86.6             | 450.2              | 367.6              | 138.1  | 8.9                | 4.3                | 309.2              | 13.2             | 9.0                | 144.3  |
|                |        | Summe       | [kg]    | 18'548           | 101'154            | 86'748             | 31'329 | 1'068              | 571                | 83'828             | 2'759            | 1'747              | 28'470 |

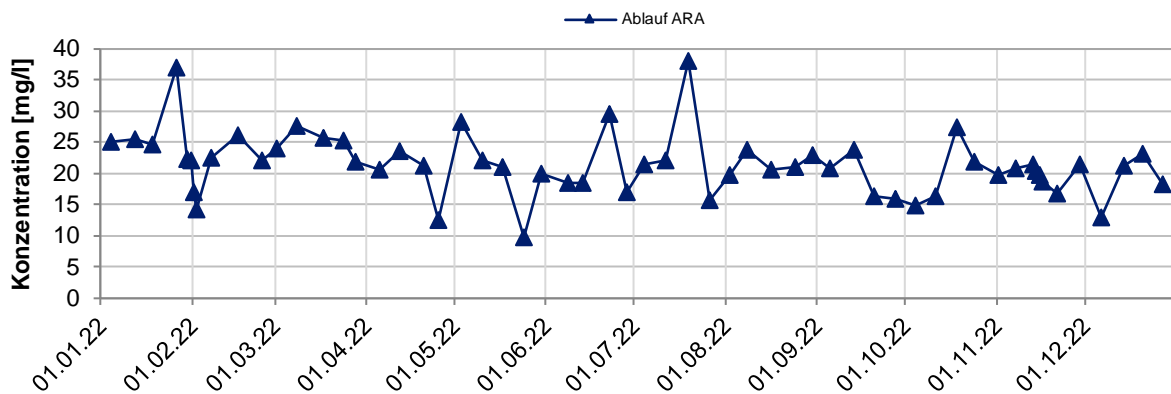
### A 3 Jahresverläufe der Schmutzstoffe

#### A 3.1 CSB<sub>tot</sub>



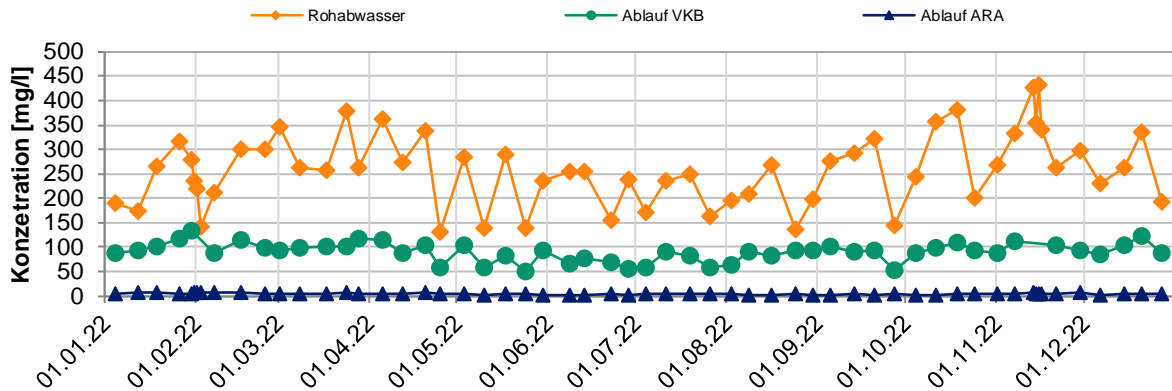
| Parameter                           | Rohabwasser          |               | Ablauf Vorklärung    |               | Ablauf ARA           |               |
|-------------------------------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
|                                     | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] |
| Grenzwert                           |                      |               |                      |               | 45                   |               |
| <b>Mittelwert</b>                   | <b>503.5</b>         | <b>5385.6</b> | <b>206.4</b>         | <b>2221.8</b> | <b>24.6</b>          | <b>277.1</b>  |
| Standardabweichung                  | 135.5                | 1692.2        | 46.1                 | 671.5         | 5.3                  | 114.8         |
| 90%-Wert                            | 649.4                | 6744.9        | 259.0                | 3205.4        | 31.0                 | 450.2         |
| Jahres EL                           |                      |               |                      |               |                      | 94.9%         |
| Anzahl zulässiger Überschreitungen  |                      |               |                      |               |                      | 6             |
| Anzahl Überschreitungen (Grenzwert) |                      |               |                      |               |                      | 0             |

#### A 3.2 CSB<sub>gel</sub>



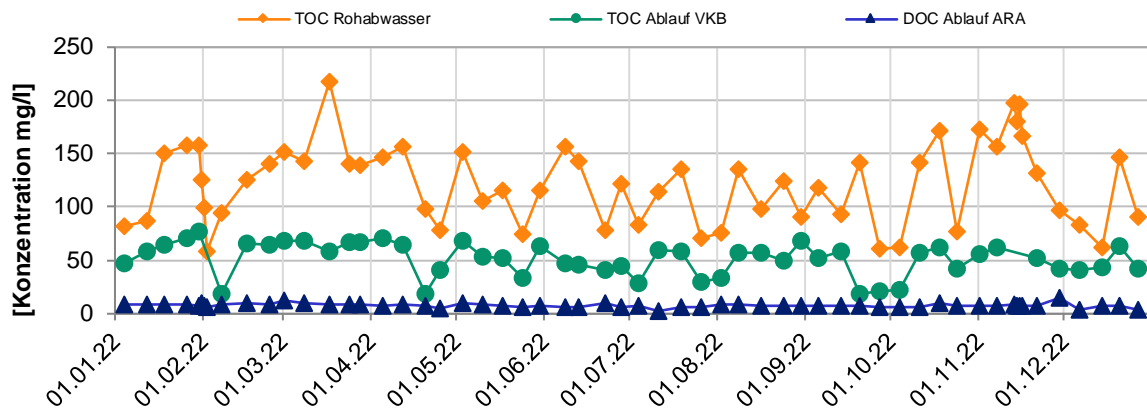
| Parameter                           | Rohabwasser          |               | Ablauf Vorklärung    |               | Ablauf ARA           |               |
|-------------------------------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
|                                     | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] |
| Grenzwert                           |                      |               |                      |               | -                    |               |
| <b>Mittelwert</b>                   |                      |               |                      |               | <b>21.4</b>          | <b>237.7</b>  |
| Standardabweichung                  |                      |               |                      |               | 5.0                  | 92.2          |
| 90%-Wert                            |                      |               |                      |               | 26.5                 | 367.6         |
| Jahres EL                           |                      |               |                      |               |                      | -             |
| Anzahl zulässiger Überschreitungen  |                      |               |                      |               |                      | 6             |
| Anzahl Überschreitungen (Grenzwert) |                      |               |                      |               |                      | -             |

### A 3.3 BSB<sub>5</sub>



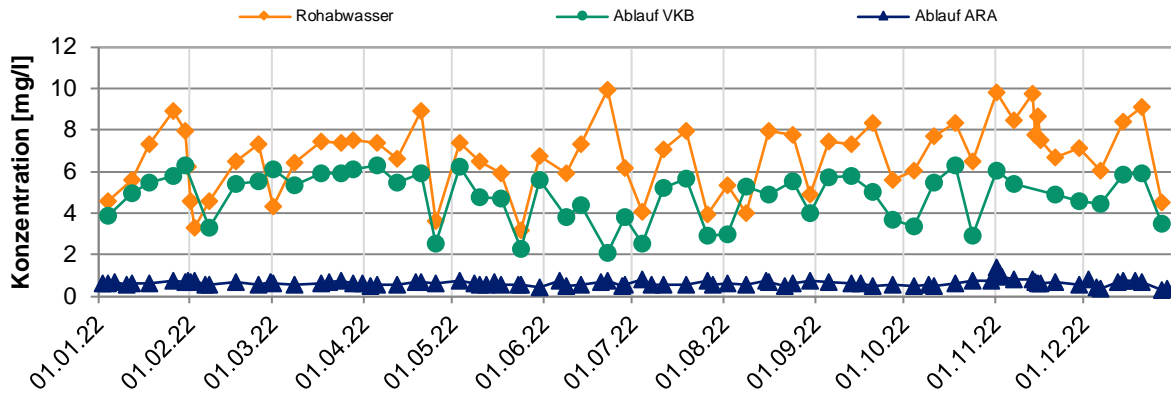
| Parameter                           | Rohabwasser          |               | Ablauf Vorklärung    |               | Ablauf ARA           |               |
|-------------------------------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
|                                     | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] |
| Grenzwert                           |                      |               |                      |               | 15                   |               |
| <b>Mittelwert</b>                   | <b>258.8</b>         | <b>2772.2</b> | <b>90.1</b>          | <b>971.4</b>  | <b>4.3</b>           | <b>50.8</b>   |
| Standardabweichung                  | 74.4                 | 849.2         | 19.3                 | 289.9         | 1.5                  | 33.0          |
| 90%-Wert                            | 354.6                | 3538.6        | 114.7                | 1413.3        | 6.2                  | 86.6          |
| Jahres EL                           |                      |               |                      |               |                      | 98.2%         |
| Anzahl zulässiger Überschreitungen  |                      |               |                      |               |                      | 6             |
| Anzahl Überschreitungen (Grenzwert) |                      |               |                      |               |                      | 0             |

### A 3.4 TOC/DOC



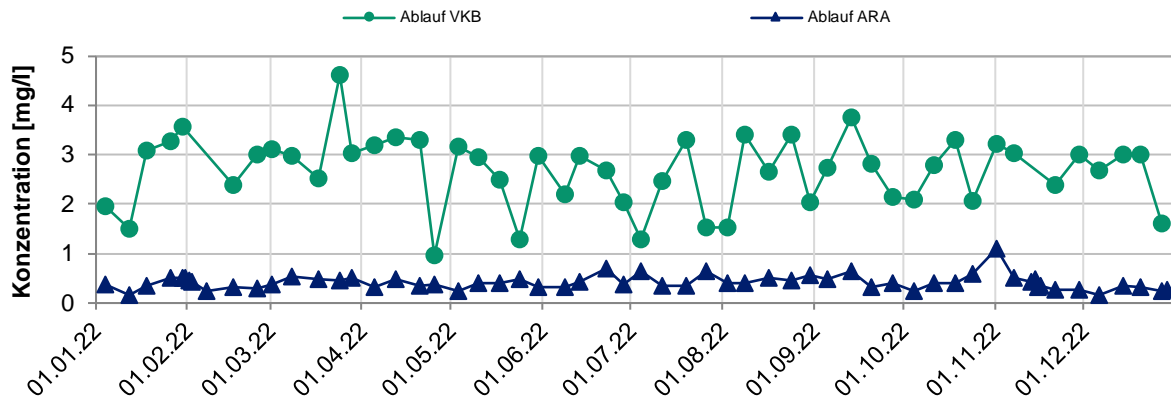
| Parameter                           | Rohabwasser (TOC)    |               | Ablauf Vorklärung (TOC) |               | Ablauf ARA (DOC)     |               |
|-------------------------------------|----------------------|---------------|-------------------------|---------------|----------------------|---------------|
|                                     | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] | Konzentration [mg/l]    | Fracht [kg/d] | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] |
| Grenzwert                           |                      |               |                         |               | 10                   |               |
| <b>Mittelwert</b>                   | <b>122.2</b>         | <b>1320.3</b> | <b>51.4</b>             | <b>553.6</b>  | <b>7.6</b>           | <b>85.8</b>   |
| Standardabweichung                  | 38.4                 | 515.2         | 15.6                    | 210.3         | 1.9                  | 35.8          |
| 90%-Wert                            | 167.8                | 1631.3        | 68.2                    | 802.7         | 9.6                  | 138.1         |
| Jahres EL                           |                      |               |                         |               |                      | 93.5%         |
| Anzahl zulässiger Überschreitungen  |                      |               |                         |               |                      | 6             |
| Anzahl Überschreitungen (Grenzwert) |                      |               |                         |               |                      | 2             |

### A 3.5 P<sub>tot</sub>



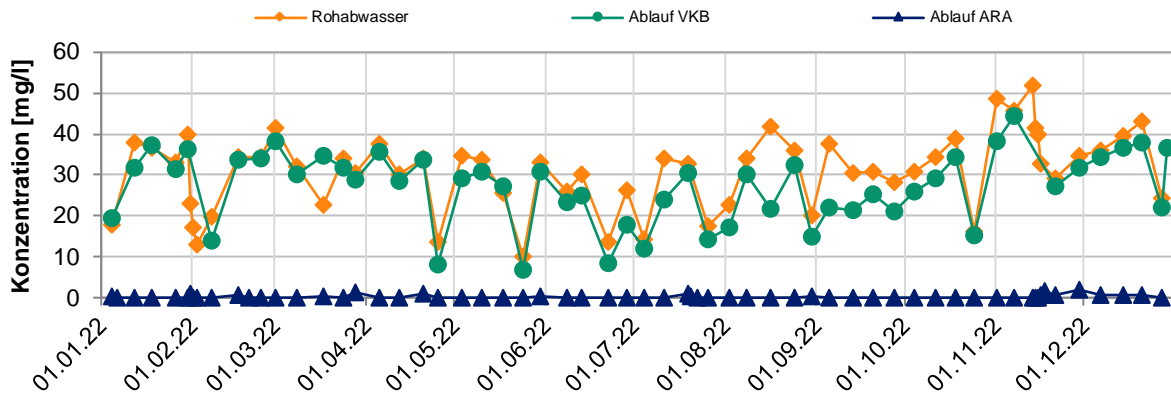
| Parameter                           | Rohabwasser          |               | Ablauf Vorklärung    |               | Ablauf ARA           |               |
|-------------------------------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
|                                     | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] |
| Grenzwert                           |                      |               |                      |               | 0.75                 |               |
| <b>Mittelwert</b>                   | <b>6.7</b>           | <b>72.2</b>   | <b>4.8</b>           | <b>50.4</b>   | <b>0.64</b>          | <b>7.6</b>    |
| Standardabweichung                  | 1.7                  | 22.9          | 1.2                  | 11.5          | 0.15                 | 3.5           |
| 90%-Wert                            | 8.7                  | 84.6          | 6.1                  | 61.5          | 0.77                 | 13.2          |
| Jahres EL                           |                      |               |                      |               |                      | 89.5%         |
| Anzahl zulässiger Überschreitungen  |                      |               |                      |               |                      | 6             |
| Anzahl Überschreitungen (Grenzwert) |                      |               |                      |               |                      | 11            |

### A 3.6 PO<sub>4</sub>-P



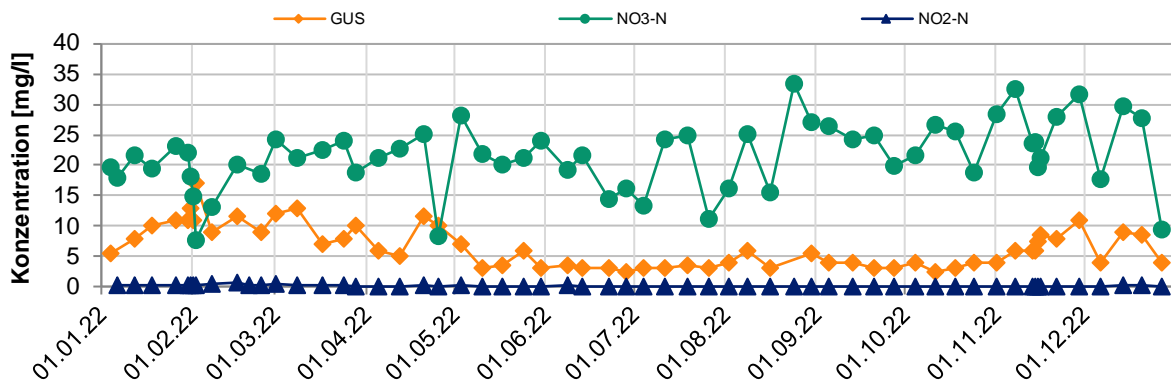
| Parameter                           | Rohabwasser          |               | Ablauf Vorklärung    |               | Ablauf ARA           |               |
|-------------------------------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
|                                     | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] |
| Grenzwert                           |                      |               |                      |               | -                    |               |
| <b>Mittelwert</b>                   |                      |               | <b>2.7</b>           | <b>27.9</b>   | <b>0.4</b>           | <b>4.8</b>    |
| Standardabweichung                  |                      |               | 0.7                  | 7.7           | 0.1                  | 2.7           |
| 90%-Wert                            |                      |               | 3.4                  | 35.1          | 0.6                  | 9.0           |
| Jahres EL                           |                      |               |                      |               |                      | -             |
| Anzahl zulässiger Überschreitungen  |                      |               |                      |               |                      | -             |
| Anzahl Überschreitungen (Grenzwert) |                      |               |                      |               |                      | -             |

### A 3.7 NH<sub>4</sub>-N



| Parameter                           | Rohabwasser          |               | Ablauf Vorklärung    |               | Ablauf ARA           |               |
|-------------------------------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
|                                     | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] |
| Grenzwert (> 10°C)                  |                      |               |                      |               | 2                    |               |
| <b>Mittelwert</b>                   | <b>30.8</b>          | <b>316.8</b>  | <b>27.1</b>          | <b>278.7</b>  | <b>0.3</b>           | <b>2.9</b>    |
| Standardabweichung                  | 9.4                  | 67.0          | 8.8                  | 82.0          | 0.4                  | 3.7           |
| 90%-Wert                            | 41.5                 | 378.6         | 36.7                 | 366.7         | 0.9                  | 8.9           |
| Jahres EL                           |                      |               |                      |               |                      | 99.0%         |
| Anzahl zulässiger Überschreitungen  |                      |               |                      |               |                      | 6             |
| Anzahl Überschreitungen (Grenzwert) |                      |               |                      |               |                      | 0             |

### A 3.8 NO<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, GUS im Ablauf



| Parameter          | GUS                  |               | NO <sub>3</sub> -N   |               | NO <sub>2</sub> -N   |               |
|--------------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
|                    | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] | Konzentration [mg/l] | Fracht [kg/d] |
| Grenzwert          | 15                   |               |                      |               | 0.3                  |               |
| <b>Mittelwert</b>  | <b>6.6</b>           | <b>78.0</b>   | <b>21.4</b>          | <b>229.7</b>  | <b>0.13</b>          | <b>1.56</b>   |
| Standardabweichung | 3.5                  | 66.2          | 5.6                  | 77.4          | 0.14                 | 1.95          |
| 90%-Wert           | 11.2                 | 144.3         | 27.9                 | 309.2         | 0.29                 | 4.28          |
| # zul. Übersch.    | 6                    |               |                      |               | 6                    |               |
| # Übersch. (GW)    | 1                    |               |                      |               | 5                    |               |