

GESCHÄFTS BERICHT



Entsorgungszweckverband
der Gemeinden Liechtensteins

Geschäftsbericht 2023

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	3
2	Organisatorisches	4
2.1	Delegiertenversammlung	4
2.2	Betriebskommission.....	5
2.3	Personelles.....	5
3	Finanzen	6
3.1	Bilanz.....	6
3.2	Erfolgsrechnung.....	8
3.3	Revisionsbericht	9
3.4	EWG und Betriebskosten Abwasserentsorgung.....	11
4	Abwasserentsorgung	12
4.1	Jahresbericht Betrieb.....	12
4.2	Neubau HSK Ruggell-Bendern	13
4.3	Sanierung Vorklärbecken.....	15
4.4	Zustandskontrolle Infrastruktur.....	16
4.6	Technischer Bericht	17
4.7	Statistiken	19
4.7.1	Entzogene Stoffe	19
4.7.2	Restfrachten	20
4.7.3	Energieverbrauch	21
4.8	Kontrollbericht AU.....	22
5	Abfallentsorgung	24
5.1	Jahresbericht	24
5.2	Statistiken	25
5.2.1	Erträge aus Abfallentsorgung.....	25
5.2.2	Aufwendungen für Abfallentsorgung	26
5.2.3	Anlieferungen an den VfA [t]	27
5.2.4	Sonderabfälle	30
6	Begriffserklärung	31

1 Vorwort

Rückblick

Das Jahr 2023 wurde geprägt von der Reorganisation des Abwasserzweckverbandes zum Entsorgungszweckverband der Gemeinden Liechtensteins. Die Abwasser- und Abfallverwertung wird per 01. Juli 2023 durch den Entsorgungszweckverband der Gemeinden Liechtensteins, kurz EZV organisiert und durchgeführt. Die Organisationsstruktur wurde verschlankt und mit der Einbindung der beiden Betriebsleiter aus dem Bereich Abwasser und Abfall in die erweiterte Geschäftsleitung, konnte eine Steigerung der Qualität des Zweckverbandes erzielt werden.

Die ARA reinigte im Jahr 2023 11.05 Mio. m³ Abwasser, was der zweithöchste Wert seit 10 Jahren ist. Für den Unterhalt und Betrieb der ARA Bendern, die 33 Sonderbauwerke (Aussenanlagen) und die rund 40 km Abwasserleitungen, stehen dem EZV 6 Mitarbeiter (600 Stellenprozente) für den 24/7 Betrieb zur Verfügung.

Über die Abfallentsorgung wurden im Jahr 2023 8`034 Tonnen Abfall und 2`100 Tonnen Grüngut zur KVA-Buchs geführt. Für die Entsorgung werden 4 Lastwagen eingesetzt, wobei 1 Fahrzeug als Reserve zur Verfügung steht. Die Entsorgung wird mit 10 Entsorgungsmitarbeiter (1000 Stellenprozente) bewerkstelligt.

Aus betrieblicher Sicht verlief das Jahr 2023 bei der Abwasserentsorgung eher ruhig und im gewohnten Rahmen. Eine organisatorische Herausforderung war, die wegen Sanierungsarbeiten ausser Betrieb genommene Vorklärung 1 und 2.

Bei der Abfallentsorgung hingegen kommt es immer wieder zu Problemen bei Strassen, die wegen parkierten Fahrzeugen oder Bäumen und Sträucher nicht befahren werden können. Die Verschmutzung vom Grüngut mit Abfall war ein grosses Problem. Etliche Tonnen Grüngut mussten wegen den enthaltenen Abfallmengen verbrannt werden. Dank einer Informationskampagne und der lobenswerten Einsicht und Mithilfe der Haushalte und Verursacher, konnte das Problem grösstenteils behoben werden.

Ausblick

Die Energieeffizienz wird für den EZV ein zentrales Thema bleiben. Mit dem Neubau und der Inbetriebnahme der 4. Reinigungsstufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen im Abwasser, steuert die ARA Bendern in den kommenden Jahren einen wegweisenden Beitrag an den Umweltschutz bei. Bei der Abfallentsorgung werden alternative Antriebsmittel bei den Entsorgungsfahrzeugen geprüft. Das Monitoring der Abfallwirtschaft bleibt eine wichtige Aufgabe in der Abfallentsorgung.

Dank

Ein grosser Dank gebührt auch in diesem Jahr wieder dem gesamten Personal, den Delegierten und der Betriebskommission, den Amtsstellen und allen anderen für den EZV wichtigen Partnern.

Reto Kieber
Geschäftsführer EZV

2 Organisatorisches



2.1 Delegiertenversammlung

Mitglieder:

Vorsteher Ruggell:	Christian Oehri
Vorsteher Gamprin-Bendern:	Johannes Hasler
Vorsteher Schellenberg:	Dietmar Lampert
Vorsteher Eschen-Nendeln:	Tino Quaderer
Vorsteher Mauren-Schaanwald:	Peter Frick
Vorsteher Planken:	Rainer Beck
Vorsteher Schaan:	Daniel Hilti
Bürgermeisterin Vaduz:	Petra Miescher
Vorsteher Triesenberg:	Christoph Beck
Vorsteherin Triesen:	Daniela Erne
Vorsteher Balzers:	Karl Malin

Verbandspräsident: Johannes Hasler, Gamprin

2.2 Betriebskommission

Mitglieder:

Ruggell: Emanuel Matt, Leiter Bauverwaltung/Tiefbau
Mauren: Christian Egger, Leiter Tiefbau
Schaan: Jürgen Gritsch, Leiter Tiefbau
Vaduz: Andreas Büchel, Leiter Tiefbau/Abwasserwerk

Verfahreningenieur: Markus Beck

2.3 Personelles

Geschäftsleiter EZV: Reto Kieber

Mitglieder der Geschäftsleitung: Patrik Fischli, Betriebsleiter Abwasserentsorgung
Michael Sele, Betriebsleiter Abfallentsorgung

Sekretariat EZV: Monika Kieber (Teilzeit)

Abwasserentsorgung Klärwärter: Matthias Fischli, Stv. Betriebsleiter
Yves Bischofberger, technischer Unterhalt
Stefan Allgauer, Unterhalt und Aussenanlagen
Markus Ospelt, Labor und Betriebselektriker
Martin Kaiser, Betriebselektriker

Abfallentsorgung: 10 Mitarbeiter (Fahrer und Belader)

3 Finanzen

3.1 Bilanz

**ENTSORGUNGSZWECKVERBAND DER GEMEINDEN LIECHTENSTEINS (EZV)
GAMPRIN-BENDERN**

Bilanz per **31.12.2023**

CHF

AKTIVEN

Flüssige Mittel		
Bank und Kasse		6'964'145.14
Forderungen		
Forderungen aus Lieferungen & Leistungen		257'409.40
Forderungen Verbandsgemeinden		110'231.93
Sonstige Forderungen		311'887.00
Delkreder		-12'870.00

Umlaufvermögen **7'630'803.47**

Sachanlagen		
Grundstücke		1.00
Technische Anlagen und Maschinen		11'750.00
Fahrzeuge		588'874.00
Immaterielle Anlagen		
Goodwill		69'636.00

Anlagevermögen **670'261.00**

Aktive Rechnungsabgrenzungsposten **3'085.07**

TOTAL AKTIVEN **8'304'149.54**

ENTSORGUNGSZWECKVERBAND DER GEMEINDEN LIECHTENSTEINS (EZV)
GAMPRIN-BENDERN

Bilanz per 31.12.2023

CHF

PASSIVEN

Verbindlichkeiten

Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	1'310'181.20
Verbindlichkeiten aus Steuern	36'663.45
Verbindlichkeiten im Rahmen sozialer Sicherheit	109'665.85
Verbindlichkeiten Verbandsgemeinden	75'987.30
Sonstige Verbindlichkeiten	26.95

Total Verbindlichkeiten 1'532'524.75

Rückstellungen 1'100'000.00

Passive Rechnungsabgrenzungsposten • 23'000.00

Kapital	2'339'500.75
Gewinnvortrag	3'115'459.45
Jahresgewinn/Jahresverlust	193'664.59

Eigenkapital 5'648'624.79

TOTAL PASSIVEN 8'304'149.54

3.2 Erfolgsrechnung

**ENTSORGUNGZWECKVERBAND DER GEMEINDEN LIECHTENSTEINS (EZV)
GAMPRIN-BENDERN**

Erfolgsrechnung 01.01.2023
-31.12.2023

CHF

ERTRAG

Erträge aus Abwasserentsorgung	4'589'357.51
Erträge aus Abfallentsorgung	1'651'626.78
Verkauf Energie	704'724.40
Sonstige betriebliche Erträge	83'081.74
Zinsen und ähnliche Erträge	15'811.52
	7'044'601.95

TOTAL ERTRAG **7'044'601.95**

AUFWAND

Aufwand für Entsorgung	-796'289.98
Abschreibungen	-83'887.84
Löhne und Gehälter	-1'155'829.80
Sitzungsgelder Betriebskommission	-15'450.00
Kranken-/Unfallgelder	4'714.95
Sozialversicherungen	-240'280.45
Sonstiger Personalaufwand	-67'596.84
Unterhalt und Reparaturen	-2'528'959.82
Baurechtszinsen	-35'304.90
Mietaufwand	-8'625.00
Sachversicherung	-39'637.65
Verwaltungsaufwand	-155'435.30
Übriger Betriebsaufwand	-11'061.50
Gebühren/Abgaben	-7'230.35
Energieaufwand	-1'686'224.95
Öffentlichkeitsarbeit/Repräsentation	-18'484.55
Finanzaufwand	-5'353.38
	-6'850'937.36

TOTAL AUFWAND **-6'850'937.36**

JAHRESGEWINN **193'664.59**

3.3 Revisionsbericht



Allgemeine Revisions- und Treuhand AG

Drescheweg 2
Postfach 27
FL-9490 Vaduz

T +423 232 68 68
areva@areva.li
www.areva.li

Reg.-Nr. FL-0001.076.904-3

Bericht der Revisionsstelle an Delegiertenversammlung des

ENTSORGUNGZWECKVERBAND DER GEMEINDEN LIECHTENSTEINS (EZV), GAMPRIN- BENDERN

Als Revisionsstelle haben wir eine prüferische Durchsicht (Review) der Jahresrechnung des ENTSORGUNGZWECKVERBAND DER GEMEINDEN LIECHTENSTEINS (EZV), die in Übereinstimmung mit dem liechtensteinischen Gesetz erstellt worden ist, für das am 31. Dezember 2023 abgeschlossene Geschäftsjahr vorgenommen.

Für die Jahresrechnung ist die Geschäftsleitung verantwortlich, während unsere Aufgabe darin besteht, aufgrund unserer Review einen Bericht über die Jahresrechnung abzugeben. Wir bestätigen, dass wir die gesetzlichen Anforderungen hinsichtlich Befähigung und Unabhängigkeit erfüllen.

Unsere Review erfolgte nach dem Standard zur prüferischen Durchsicht (Review) von Jahresrechnungen der liechtensteinischen Wirtschaftsprüfervereinigung. Danach ist eine Review so zu planen und durchzuführen, dass wesentliche Fehlaussagen in der Jahresrechnung erkannt werden, wenn auch nicht mit derselben Sicherheit wie bei einer Abschlussprüfung. Eine Review besteht hauptsächlich aus der Befragung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie analytischen Prüfungshandlungen in Bezug auf die der Jahresrechnung zugrunde liegenden Daten. Wir haben eine Review, nicht aber eine Abschlussprüfung, durchgeführt und geben aus diesem Grund kein Prüfungsurteil ab.

Bei unserer Review sind wir nicht auf Sachverhalte gestossen, aus denen wir schliessen müssten, dass die Jahresrechnung nicht dem liechtensteinischen Gesetz und dem Organisationsreglement entspricht.

Basierend auf unserer Review empfehlen wir, die vorliegende Jahresrechnung zu genehmigen.

Vaduz, 23. April 2024 /fs

AREVA ALLGEMEINE REVISIONS-
UND TREUHAND AKTIENGESELLSCHAFT

Qualifizierte elektronische Signatur - ED-Basis
F. Schurti
Wirtschaftsprüfer
(Leitender Revisor)

Qualifizierte elektronische Signatur - ED-Basis
Dr. M. Hemmerle
Wirtschaftsprüfer

Beilagen:

- Jahresrechnung (Bilanz, Erfolgsrechnung und Anhang)

**ENTSORGUNGZWECKVERBAND DER GEMEINDEN LICHTENSTEINS (EZV)
GAMPRIN-BENDERN**

Anhang zur Jahresrechnung per 31. Dezember 2023

Bilanzierungs- und Bewertungsmethode

Die Bilanzierung erfolgt nach den Allgemeinen Vorschriften des liechtensteinischen Personen- und Gesellschaftsrechts (PGR).

Der Jahresabschluss wurde unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorschriften sowie der Grundsätze ordnungsgemässer Rechnungslegung erstellt.

Bezüglich der Bewertung kommen die allgemeinen Vorschriften des PGR zur Anwendung. Bei der Bewertung wurde von der Fortführung des Unternehmens ausgegangen. Die Buchführung erfolgt in Schweizer Franken.

Abweichungen von den allgemeinen Bewertungsgrundsätzen, Bilanzierungsmethoden, Rechnungslegungsvorschriften gemäss PGR bestehen keine.

Ausweispflichtige Sachverhalte

Umfirmierung

Im Laufe des Geschäftsjahres 2023 fand eine Umfirmierung des Abwasserzweckverband der Gemeinden Liechtenstein (AZV) zum Entsorgungszweckverband der Gemeinden Liechtenstein (EZV) statt.

Fusion

Per 01. Juli 2023 fusionierte der Entsorgungszweckverband der Gemeinden Liechtenstein mit der Abfallentsorgung der Gemeinden Liechtenstein (AGL).

Verzicht Vorjahreszahlen

Da eine Vergleichbarkeit aufgrund der Fusion nicht gegeben ist wird auf Vorjahreszahlen verzichtet.

Es bestehen keine weiteren ausweispflichtigen Sachverhalte (Art. 1055 PGR).

3.4 EWG und Betriebskosten Abwasserentsorgung

Gemeinde	Einwohner 31.12.2022	Einwohner ausserhalb GEP	Für Betriebs- kosten- rechnung massgebende Einwohner	Industrie- und Gewerbe-EG lt. sep. Zusammen- stellung	Zwischen- total EGW	Fremd- wasser EGW 50% (Messung 2023)	Total EGW	Betriebskosten- anteil	Betriebskosten- anteile 2023 (Verrechnung)
	(A)	(B)	(C = A - B)	(D)	(E=C+D)	(F)	(G=E+F)	(H) %	(I) CHF
Vaduz	5'811	26	5'785	1'067	6'852	2'628	9'480	12.58	569'126.18
Balzers	4'729	60	4'669	1'435	6'104	1'438	7'542	10.01	452'779.50
Planken	483	0	483	0	483	0	483	0.64	28'996.62
Schaan	6'055	32	6'023	16'531	22'554	770	23'324	30.95	1'400'242.52
Triesen	5'452	15	5'437	429	5'866	1'312	7'178	9.53	430'926.98
Triesenberg	2'641	0	2'641	574	3'215	807	4'022	5.34	241'458.39
Eschen	4'594	29	4'565	2'727	7'292	820	8'112	10.76	486'999.12
Gamprin	1'743	5	1'738	1'104	2'842	267	3'109	4.13	186'646.97
Mauren	4'532	0	4'532	162	4'694	1'867	6'561	8.71	393'885.75
Ruggell	2'518	14	2'504	287	2'791	1'648	4'439	5.89	266'492.74
Schellenberg	1'119	23	1'096	11	1'107	0	1'107	1.47	66'458.09
T o t a l	39'677	204	39'473	24'327	63'800	11'557	75'357	100.00	4'524'012.86

Betriebsaufwendungen 2023

Budget
IST

CHF 4.600 Mio.
CHF 4.524 Mio.

4 Abwasserentsorgung

4.1 Jahresbericht Betrieb

Im Jahr 2023 wurden im Zuge der Strategie 2050 die Biologiebecken entleert, um den Zustand der Bausubstanz der fast 50-jährigen Becken visuell und labortechnisch zu untersuchen. In diesem Zusammenhang wurden die Becken jeweils über einen längeren Zeitraum nacheinander stillgelegt, um die Leistungsfähigkeit der Prozesse bei einer Ausserbetriebnahme von einer Reinigungsstrasse zu testen. Dieser Test gab Aufschluss über die Reinigungsleistung bei zukünftigen Umbauarbeiten, sowie bei einer allfälligen Stromkontingentierung. 2024 werden die Untersuchungen an der Bausubstanz fortgesetzt, um eine Planung der zukünftigen umfangreichen Sanierungsmassnahmen vornehmen zu können.

Eine besondere Herausforderung aus betrieblicher und logistischer Sicht war die Sanierung der Vorklärbecken. Zum einen stellte der Betrieb mit nur einem Becken hydraulisch, sowie steuerungstechnisch eine grosse Herausforderung dar. Eine weitere Schwierigkeit sind die beengten Platzverhältnisse zwischen und um die Becken. Da zu den Becken nur von einer Seite her zugefahren werden kann, war die Planung der Logistik schwierig und zeitintensiv. Freihaltekorridore zur Bewirtschaftung der laufenden Prozesse, Baustelleninstallationen, Abschränkungen, Pumpsysteme und deren Verrohrung, sowie Kranwagen und der Abtransport der alten Anlagenteile mussten auf engstem Raum realisiert werden.

Im Jahr 2023 waren die periodischen Fremdwassermessungen fällig. Diese Messungen finden alle drei Jahre statt und werden bei der Verteilung des Budgets der Gemeinden berücksichtigt. Das Jahr 2023 war ein sehr niederschlagsreiches Jahr, was zu teilweise erheblichen Veränderungen in einzelnen Gemeinden führte. Die Erhöhung des Fremdwassers kann auf Fehlanschlüsse, Baustelleneinleitungen oder ähnliches zurückzuführen sein. Es wird 2024 die Machbarkeit überprüft, ob die Fremdwassermessung automatisch und kontinuierlich mittels fixen Messstellen ausgewertet werden könnte, um proaktiv zu reagieren.

Bei den Sonderbauwerken und Kanälen des EZV wurden 2023 diverse kleinere Mängel behoben. Ein besonderes Augenmerk lag auf dem HSK Mauren-Bendern, der in der Böschung der Esche nicht optimal platziert ist. Hier ist die Leitung über grössere Bereiche freigelegt, eine einfache Lösung zur Überdeckung ist hier nicht in Sicht. Im Minimum muss die Leitung stellenweise markiert werden, um eine Beschädigung durch die Bewirtschaftung der Landwirtschaft zu vermeiden. Diese Leitung hat sich in den letzten 50 Jahren über längere Abschnitte gesetzt. Auch die Regenbecken entlang der Esche sind im Volumen und auch in ihrer hydraulischen Auslegung gewässerschutztechnisch am Limit und entsprechen nicht den heutigen Qualitätsanforderungen.

Ein weiteres Augenmerk galt bei den Sonderbauwerken auch der Beurteilung der Pumpwerke bei einer Energiemangellage. Hier wurde erkannt, dass wichtige Pumpwerke, die einen grossen Teil des Unterländer Abwasser pumpen, über keine Notstromversorgung verfügen. Der EZV verfügt auch nicht über ein mobiles Notstromaggregat.

Trotz des zeitintensiven Tagesgeschäfts und den Umbauten, durften wir 21 Besuchergruppen mit insgesamt 513 Personen bei uns auf der ARA willkommen heissen. Diese Besuche sind ein wertvolles Instrument, um die Bevölkerung zu sensibilisieren.

Patrik Fischli
Betriebsleiter Abwasserentsorgung

4.2 Neubau HSK Ruggell-Bendern

Die Delegierten des EZV stimmten an der DV vom 14. September 2020 dem Projekt und dem Kredit für das Projekt Neubau HSK Ruggell-Bendern einstimmig zu. In der Folge erteilten auch alle Verbandsgemeinden die Zustimmung zum Projekt und dem Kredit von CHF 6'950'000.00.

Gemäss LGBl. 2014 Nr. 188 sind:

- das innerhalb der Grundwasserschutzzone S2 liegende Abwasserpumpwerk Oberau
- die innerhalb der Grundwasserschutzzonen S2 und S3 liegenden Entwässerungs- resp. Pumpendruckleitungen

in Gebiete ausserhalb der Schutzzonen zu verlegen. Die Massnahmen sind gemäss der "Verordnung zum Schutze der Grundwasserpumpwerke Oberau und Spetzau der Wasserversorgung Liechtensteiner Unterland" bis spätestens 31. Dezember 2027 umzusetzen.

Im Zuge der Ausarbeitung des Vorprojektes wurden, bezüglich Leitungsführung der Pumpendruckleitung (PDL), detaillierte Abklärungen mit dem Amt für Bevölkerungsschutz ABS und dem Amt für Umwelt AU durchgeführt. Die entsprechenden Abklärungen haben ergeben, dass insbesondere bezüglich Hochwassersicherheit von einer Leitungsführung im Bereich des Binnenkanaldamms abgesehen und zusätzlich alternative Leitungsführungen geprüft werden sollten.

Aufgrund dieser Vorgaben wurden mehrere Varianten einer alternativen Leitungsführung untersucht und folgende Leitungsführung, in Absprache mit der Bauherrschaft und den involvierten Amtsstellen, als «Bestvariante» eruiert:

ARA Bendern - Ruggellerstrasse - Landstrasse - Kreisel Landstrasse - Rheinstrasse - Giessenstrasse - PW/RB Widau

Aufgrund der bei Spannungsschächten (Übergang von einer Druck- auf eine Freispiegelleitung) häufig auftretenden Geruchsproblematik infolge Schwefelwasserstoffbildung, sowie zur Entlastung des bestehenden HSK Gamprin-Bendern, wurde eine Verlängerung der PDL bis zur ARA Bendern als zielführend erachtet. Die approximative Leitungslänge beträgt ca. 4.25 km. Im Bereich der ARA Bendern muss der Binnenkanal und im Bereich des PW/RB Widau der Mölibach unterquert werden.

Bezüglich Unterhalt sind in ausreichender Anzahl Unterhalts- und Revisionsschächte mit einem Schachtabstand von 400 m vorgesehen.

Auf der Grundlage des Generellen Entwässerungsplans GEP der Gemeinde Ruggell, wurden im Zuge der Ausarbeitung des Vorprojektes, die hydraulisch relevanten Kenndaten für die Pumpendruckleitung ermittelt. Diese wurden unverändert für das Bauprojekt übernommen und präsentieren sich für den Vollausbau gemäss GEP wie folgt:

- | | | |
|---|-----|-----|
| - Abwasseranfall bei Trockenwetter Q _{TW} | 60 | l/s |
| - Maximale Weiterleitmenge bei Regenwetter Q _{max} | 135 | l/s |

Es ist vorgesehen, die Pumpendruckleitung mit Druckrohren der Druckstufe PN 16 zu realisieren.

Wie bereits im Vorprojekt vorgesehen, soll ein PE 100 RC Vollwand-Druckrohr mit Durchmesser 400/327.2 mm verwendet werden, was bei offener Bauweise und konventioneller Leitungsumhüllung zweckmässig und den Anforderungen entsprechend ist.

In Anbetracht, dass die Leitungsführung in öffentlichem Grund erfolgt und die Pumpendruckleitung dem heutigen Stand der Technik entsprechend eingemessen und dokumentiert wird, ist eine konventionelle Leitungsumhüllung mit Sand vorgesehen.

Im gesamten Projektperimeter soll eine Leerrohranlage 1 x PE 92/80 als zukünftige Steuerkabelverbindung erstellt werden. Analog zur Pumpendruckleitung sind in einem Abstand von ca. 400 m Schlaufschächte für den späteren Kabeleinzug vorgesehen.

Im gesamten Projektperimeter "Hauptsammelkanal Ruggell-Bendern" sind in den nächsten Jahren diverse Sanierungen und Aus- resp. Neubauten im Bereich der Verkehrsinfrastruktur sowie die Realisierung öffentlicher Hochbauten vorgesehen. Hauptbauherren werden in diesem Zusammenhang das Land Liechtenstein sowie die Gemeinde Ruggell sein.

Um das vorhandene Synergiepotential möglichst optimal nutzen zu können, wurde die Realisierung des "Hauptsammelkanal Ruggell-Bendern" mit den terminlichen Vorgaben des Amtes für Tiefbau und Geoinformation sowie der Gemeinde Ruggell abgestimmt.

Mitte Juli 2020 startete das Land und die Gemeinde Ruggell ihre Arbeiten in der Landstrasse. In einer 1. Etappe wurde vom Kreisel Landstrasse bis zum Einkaufscenter REC, von August bis Ende Jahr, 250 Meter Druckleitung verlegt.

Von Februar bis Ende Oktober 2021 erfolgte die Leitungsverlegung der 2. Etappe vom REC beginnend, 320 Meter Richtung Süden.

Im Zeitraum von August bis November 2022 wurde die 3. Etappe, vom Kreisel Landstrasse entlang der Rheinstrasse bis in den Einlenker Giessenstrasse, realisiert.

Im Jahr 2023 erfolgte in den Bereichen Giessenstrasse sowie Landstrasse ein weiter Ausbau der Druckleitung mit einer Länge von 210 Meter in Richtung Norden, bis zum Anwesen Parzelle 1073 resp. einer Länge von 340 Meter in Richtung Süden, bis zum Ortseingang der Gemeinde Ruggell.



Abwasserdruckleitung Bereich Giessenstrasse Ruggell

4.3 Sanierung Vorklärbecken

Die Vorklärbecken auf der ARA Bendern sind seit 1974 in Betrieb. Die Betonoberflächen wurden erstmals im Jahr 2000 saniert. Nach 50 Jahren non-Stopp Betriebsdauer stand die nächste Sanierungsphase an.

Das Räumersystem

Die solide Tragkonstruktion aus Stahl zeigte an diversen Stellen Lochfrass, weil die Beschichtung aufgrund der Abwassertämpfe schadhaft war. Die Elektrotechnik neigte zu vermehrten Ausfällen. Jeder zusätzliche Winterbetrieb mit den Tragrollen führte zu weiterer Schädigung der Mauerkronen, weil Tausalz und Heissluftgebläse die Oberflächen rissig machten.

Das favorisierte Sanierungskonzept sah vor, dass:

- der alte Zwillingsräumer für beide Strassen durch 2 unabhängige Seilzugräumer ersetzt wird
- durch die Wahl eines Seilzugräumers der Winterbetrieb ohne Heissluftgebläse und Tausalz bewältigt werden kann. Damit werden die Mauerkronen nicht mehr belastet
- die Mauerkronen nun mit Geländern geschlossen werden. Die seit langem fehlende Absturzsicherheit konnte damit bereinigt werden
- die Steuerung auf das Leitsystem genommen wird. Damit kann die Flexibilität des Abraumbetriebes gesteigert und den wechselnden Bedürfnissen besser angepasst werden

Das Bauwerk

Um den Umfang der Sanierungsarbeiten beurteilen zu können, wurden materialtechnische Betonuntersuchungen ausgeführt. Die entnommenen Betonkerne im Zulaufkanal und Vorklärbecken wurden im Labor analysiert. Es zeigte sich dabei, dass:

- die Beschichtung aus dem Jahr 2000 die Lebensdauer erreicht hatte
- die Betonoberflächen über Wasser und im Wasserwechselbereich bauschädliche Salze aus dem Abwasser aufwiesen
- der Betonboden und die unteren Wandteile in gutem Zustand waren
- die Armierungseisen noch geschützt waren
- der Beton auf den Mauerkronen ca. 10 mm tief schadhaft war
- der Beton im Bereich Frischschlammtrichter stark angegriffen bzw. porös war

Das Sanierungskonzept für den Beton auf der Basis von Sika-Produkten sah vor:

- Betonoberflächen beim Zulaufkanal und in der Vorklärung mit Wasserhöchstdruck um 2-5 mm und die Mauerkronen um 10 mm zu entfernen
- Aufbringen eines Flächenspachtels in 3 Lagen auf Epoxidharzbasis
- Applizierung einer Abdichtung auf Polyurethanbasis
- Aufbringen einer Schutzschicht auf Epoxidharzbasis

Nach Abschluss der Betonsanierung können die Becken wieder für ca. 25 Jahre betrieben werden, bevor sehr wahrscheinlich die nächste Betonsanierung ansteht.

Der Aufwand für die Gesamtsanierung beträgt ca. CHF 825'000.- und liegt damit über dem Kredit von CHF 750'000.-

Dies aufgrund von Bauwerksanpassungen infolge des geänderten Räumersystems, von zusätzlichen Schlosserarbeiten und infolge von versteckten schadhaften Betonstellen.

4.4 Zustandskontrolle Infrastruktur

Ein Teil der Becken und Behälter der Wasser- und Schlammstrasse sind seit 50 Jahren in Betrieb. Um die verbleibende Lebensdauer und den Aufwand für allfällige Sanierungsarbeiten besser abschätzen zu können, wurden im 2023/24 materialtechnische Betonuntersuchungen ausgeführt.

Es betrifft dies die Anlagen:

- Biologie und Nachklärung 1+2
- Faulraum 1+2
- Stapelbehälter
- Zentraltvorlage 1+2

Die Berichte liegen teilweise bereits vor. Es zeigt sich, dass überall Handlungsbedarf in den nächsten 5 Jahren besteht. Der Aufwand hierfür ist grösser als bei der Vorklärung, hält sich aber im Rahmen, weil die Grundstruktur des Betons noch gut ist.

Im Bereich mechanische Reinigung ist noch die materialtechnische Untersuchung des Sand- und Fettfanges weiter ausstehend. Der Abschnitt beim Rechen selbst wurde im Jahr 2018 vollständig saniert. Der Abschnitt Hebewerk und Zulaufkanal muss nicht untersucht werden. Der Beton ist hier so schadhaft, dass nur noch eine tiefgreifende Betonsanierung in Frage kommt. Diese ist für Winter 2025/26 eingeplant.



Sanierung Vorklärbecken 2

4.6 Technischer Bericht

Der **48. Technische Jahresbericht** wird gemeinsam vom Entsorgungszweckverband der Gemeinden Liechtensteins und dem IBB IngenieurBüro Beck erstellt.

Die ARA ermöglicht den Gewässer- und Umweltschutz unter gesamtheitlicher, ökologischer und wirtschaftlicher Betrachtung. Die teil- und vollgereinigten Abwässer der ARA Bendern gelangen in der Regel direkt in den Rhein, wo die Restbelastung auf dem Weg zum Bodensee dank der grossen Verdünnung, der hohen Sauerstoffkonzentration und dem kiesigen Flussbett weiter abgebaut wird. Der Binnenkanal bleibt dadurch fast vollständig von Restbelastungen aus der ARA verschont. Aufgrund hoher Rheinwasserführung wurde an 10 Tagen das gereinigte Abwasser dem Binnenkanal zugeleitet.

Im nassen Berichtsjahr 2023 beträgt die zugeleitete **Abwassermenge 11.05 Mio. m³**. Im Vergleich zum trockenen Jahr 2022 betrug die Abwassermenge 8.6 Mio. m³ **(+28%)**. Die Niederschläge sind vor allem im April-Mai und von Oktober-Dezember gefallen. Die jahreszeitliche Konzentration der Regenmengen führte zu erhöhten Entlastungsmengen beim Zulauf ARA und im Einzugsgebiet.

Alle 3 Jahre, so auch wieder im 2023, führt der EZV Fremdwassermessungen im Einzugsgebiet durch. Das Messjahr war über lange Phasen sehr nass, was sich auch auf die Grundwasserstände auswirkt und damit beim erhöhten Fremdwassereintrag in die Kanalisation bemerkbar macht. Der mittlere **Fremdwasseranteil** im Zulauf zur ARA beträgt **24%**.

Auf der ARA wurde im Frühling 2023 ein Belebtschlammbecken ausser Betrieb genommen, um die Leistungsfähigkeit der restlichen Biologie bei reduzierter Kapazität zu testen. Die gewonnene Erfahrung war durchwegs zufriedenstellend. Im Weiteren wurden von Juni-Dezember die Vorklärbecken saniert, wobei in dieser Zeit jeweils nur 1 Becken zur Verfügung stand. Dies führte zu zeitweise reduzierter hydraulischer Durchsatzleistung der mechanischen Reinigung. Die **Sanierungsarbeiten** und der Leistungsversuch Biologie widerspiegeln sich auch in den leicht erhöhten Restfrachten.

Bei den **Nährstoff-Frachten** im Zulauf wurde das 2. Mal in Folge eine Abnahme verzeichnet. Die Herbert Ospelt Anstalt nahm am 1. April 2022 eine Vorreinigung mittels einer Flotationsanlage in Betrieb, welche vor allem zur Reduktion der Zulauffracht zur ARA führte.

Weniger Zulauffrachten bedeutet: weniger Sand- und Rechengutanfall - weniger Frisch- und Überschussschlammfracht – deutlich weniger Gasanfall – schlechterer Autarkiewert der ARA.

Die **Ablaufkonzentrationen** und **Reinigungsleistungen** zeigen, dass die ARA Bendern wie bisher verantwortungsvoll betrieben und gewartet wird. Bei den Konzentrationen und der Abbauleistung erreichen alle Parameter die gesetzlichen Anforderungen. Eine Vergrösserung der Wasserstrasse drängt sich trotz Erreichen der Auslegungsgrösse somit in naher Zukunft nicht auf.

Entscheidend wird sein, mit welcher Frachtreduktion man bei der Hilcona rechnen kann. Denn per 2026 möchte die Hilcona ebenfalls eine neue Vorreinigung in Betrieb nehmen.

Das Amt für Wasser und Energie (AWE) St. Gallen organisiert jährlich **Vergleichsmessungen**, die den Teilnehmern eine Standortbestimmung hinsichtlich ihrer Labor-Analysenqualität bietet. Die ARA Bendern hat bei diesem Ringversuch teilgenommen und erreicht eine hohe Analysenqualität.

Die ARA wurde auf den **Zeithorizont 2025** ausgelegt. Die Belastungsschwelle gemäss biologischen Einwohneregleichwerten wird im Jahresmittel zu 78% erreicht. Ein Vergleich der Labor-Tageswerte mit dem Mittel der ARA-Auslegung zeigt die Überschreitungen aller Zulaufstoffe, welche aufgrund der tieferen Zulauffracht abgenommen haben: CSB zu 20%, Phosphor zu 10%, Stickstoff zu 55%.

Das Amt für Umwelt veranlasst zweimal jährlich 12 ausgewählte Stoffe aus dem Bereich Arznei- und Röntgenkontrastmittel (**Mikroverunreinigungen**) zu untersuchen. Die Frachten von 2016 – 2023 sind miteinander vergleichbar und weisen keinen Trend auf.

Im Auftrag des Amtes für Umwelt wurde im 2023 eine Vorstudie zur Elimination von Mikroverunreinigungen für die ARA Bendorf erstellt. Das AU legt nun die Einleitbedingungen für eine EMV Anlage fest. Ziel ist es, dass ab 2030 die Mikroverunreinigungen im Auslauf der ARA reduziert werden können.

Die **Frischschlammfracht** fällt gegenüber dem Vorjahr um 14% und gegenüber dem Höchststand von 2021 um 27%. Die **Faulschlammfracht** 2023 jedoch ist gegenüber dem Vorjahr um 3% gestiegen. Dies zeigt sich auch deutlich im organischen Restanteil, welcher weniger gut abgebaut werden konnte. Da die spezifische Gasausbeute nach wie vor gut ist, bedeutet dies, dass mit der Vorreinigung bei der Herbert Ospelt Anstalt vor allem der gut abbaubare CSB entfernt wird und auf die ARA die schwerer abbaubaren Kohlenstoffe gelangen. Hinsichtlich der geplanten Vorreinigung bei der Hilcona AG wird sich dieser Effekt noch verstärken. Weniger Gasausbeute, dafür höhere Entsorgungsmengen und Kosten.

Im 2024 möchte die ARA eine **Co-Substrat Annahmestelle** einrichten, um Flotatschlämme aus der Lebensmittelindustrie annehmen und dosiert der Faulung zuleiten zu können. Damit kann die Biogasfracht wieder etwas aufgebessert werden.

Im Vergleich zu den Grenzwerten ist der Schlamm bezüglich **Schwermetalle** als unbedenklich einzustufen. Der **getrocknete Klärschlamm** wird in den Zementwerken der Holcim AG verbrannt und in den Zement eingebunden. Mit der Verbrennung von Klärschlamm gehen aber einerseits Nährstoffe, wie das nicht künstlich herstellbare, essenzielle Phosphat verloren, andererseits werden auch belastende Schwermetalle in den Zement eingebunden. Der Abnahmevertrag mit Holcim dauert noch bis 31. Dezember 2025. Danach wird der Faulschlamm nur noch entwässert und beim AVA Altenrhein entsorgt.

Weil der organische Trockensubstanzgehalt im ausgefaulten Schlamm hoch ist und von Jahr zu Jahr laufend zunimmt, werden unter anderem nur noch TS-Gehalte von 23-25% im entwässerten Schlamm erreicht. Versuche auf der ARA haben im Frühjahr 2023 gezeigt, dass mit neuen Dekantern bessere **Entwässerungswerte** erreicht werden können. Altersbedingt müssen die 20-jährigen Dekanter demnächst ersetzt werden.

Der **Gesamt-Energieverbrauch** der ARA für Strom und Wärme beträgt 8.3 Mio. kWh/a. Davon beträgt der Anteil an elektrischer Energie 52%. Die Energie zur Wärmeproduktion wird zu ca. 55% für die Schlamm Trocknung benötigt. Der **Autarkiegrad** der ARA bzgl. Gesamt-Energieverbrauch beträgt derzeit 77%.

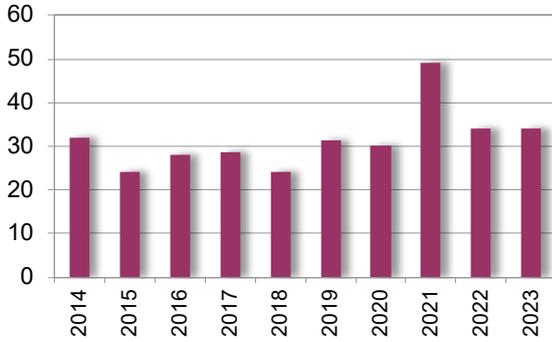
Klärgas wurde fast vollständig der **Biogasaufbereitungsanlage** (BGA) übergeben, zu Biomethan umgewandelt und ins Erdgasnetz eingespeist. Die BHKWs der ARA werden kaum mehr betrieben. Hinsichtlich der Szenarien Blackout und Energiemangellage muss es Aufgabe der ARA sein, sich breiter abzustützen, um bei der Strombeschaffung besser abgesichert zu sein. Dabei wird die eigene Nutzung des Biogases in einer neuen BHKW Anlage sicher ein Thema sein. Die ARA hat deshalb ein Projekt zur **Notstromversorgung** in Krisenzeiten und bei internen Problemen wie beispielsweise Ausfall eines Trafos gestartet.

Wenngleich das Jahr 2023 hinsichtlich Zulauf fracht als «Verschnaufpause» angesehen werden kann, markiert es doch einen Wendepunkt. Diverse Sanierungen sind und werden gestartet. Zudem wird festgelegt, wie die strategische Ausrichtung der ARA aussehen soll.

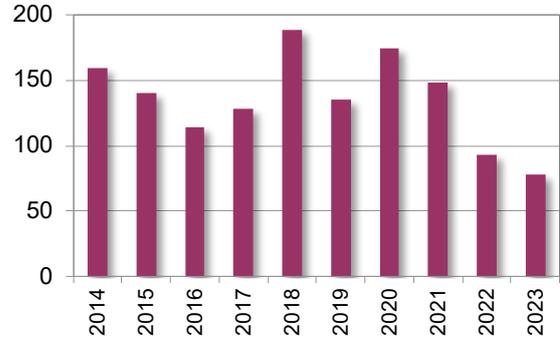
4.7 Statistiken

4.7.1 Entzogene Stoffe

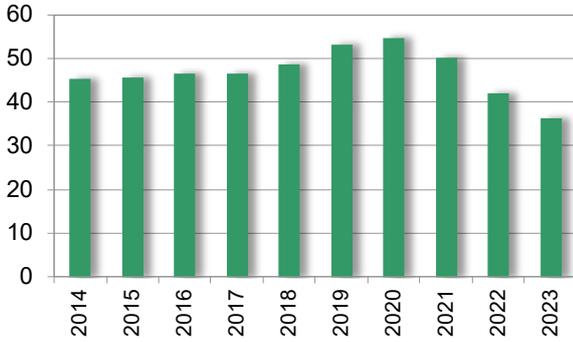
Sand [m³]



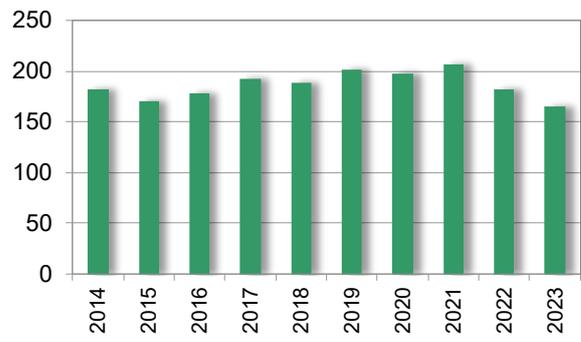
Rechengut [to]



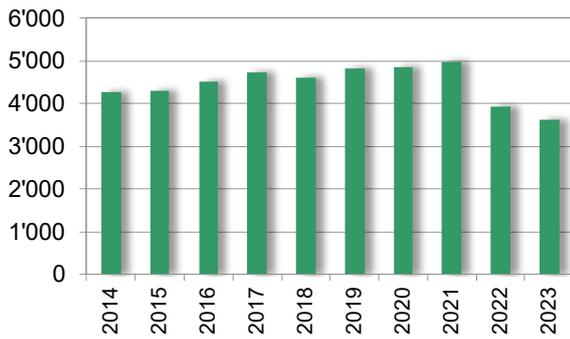
Phosphor [to]



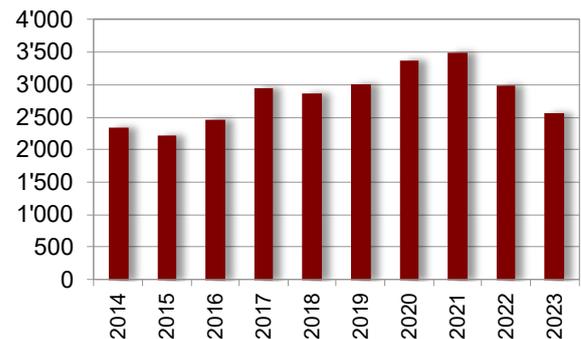
Stickstoff [to]



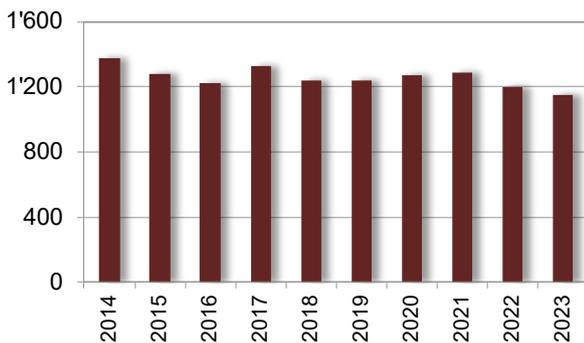
CSB [to]



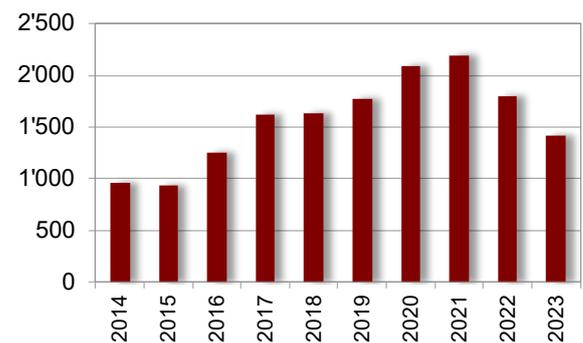
Frischschlamm [to] TS



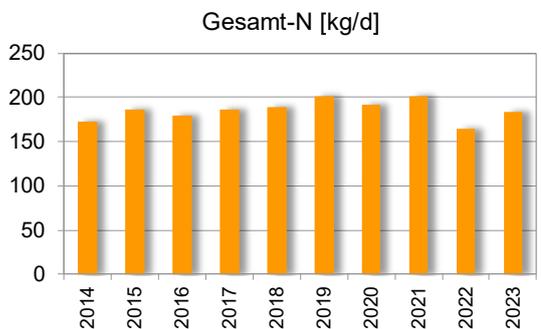
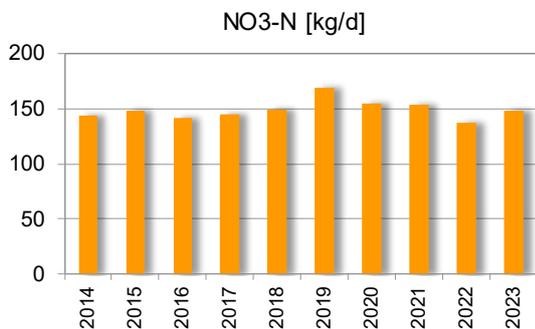
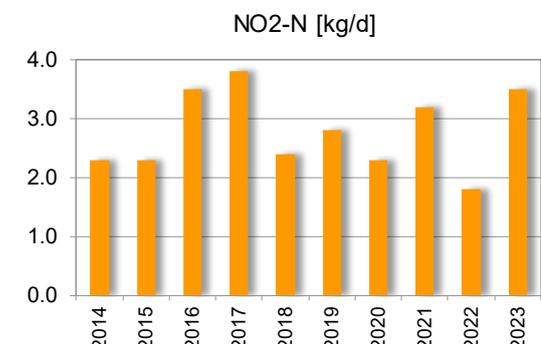
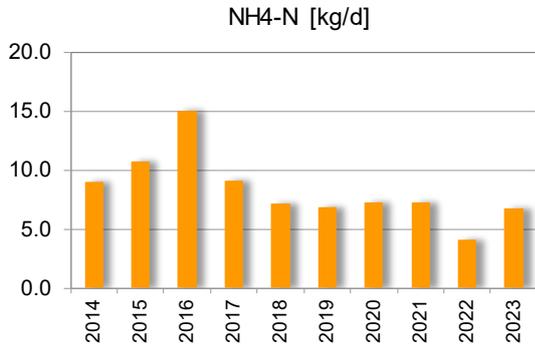
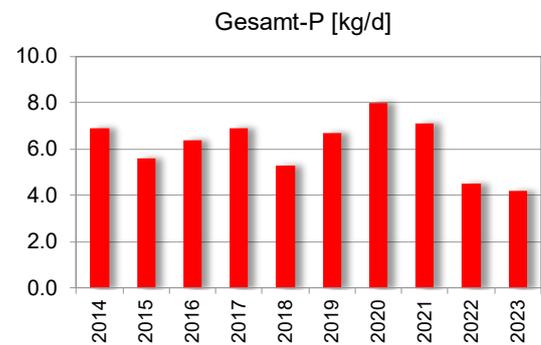
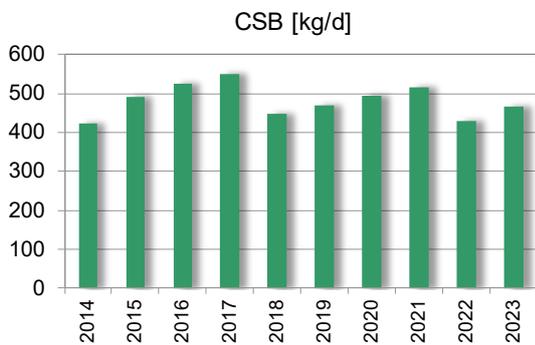
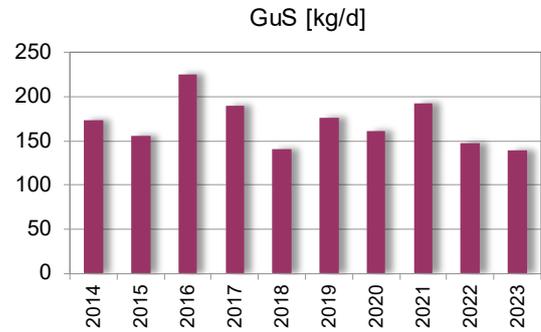
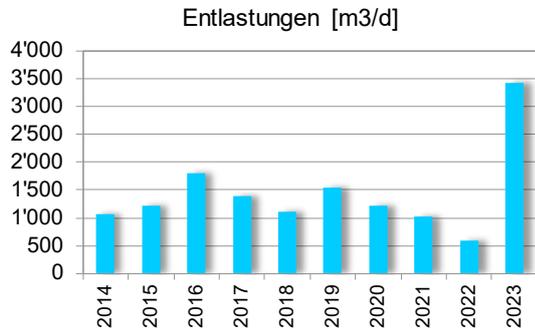
Überschussschlamm [to] TS



Primärschlamm [to] TS



4.7.2 Restfrachten



4.7.3 Energieverbrauch

Parameter	Einheit	2022	2023	
Klärgasverbrauch	m ³ /a	1'101'355	1'059'915	
	kWh/a	6'608'130	6'359'490	
	Biogasaufbereitung	m ³ /a	1'021'648	1'036'472
	BHKW	m ³ /a	67'714	21'921
	Heizung (Trocknung)	m ³ /a	11'887	1'322
	Energiepotential (6.0 kWh/m ³) (a) (BHKW u. Heizung)	kWh/a	477'606	139'458
	*	%	5.6	1.7
Erdgasverbrauch	m ³ /a	296'573	289'348	
	kWh/a	3'223'194	3'181'296	
	*	%	37.7	38.6
Wärmebezug von BGA (c)	kWh/a	598'131	625'373	
	*	%	7.0	7.6
Strombezug total für ARA (d) (ohne BGA)	kWh/a	4'349'198	4'323'369	
	*	%	50.8	52.4
Total Energieumsatz (a)+(b)+(c)+(d)	kWh/a	8'648'129	8'269'496	
	*	%	101.1	100.3
Eigenstrom, Rückspeisung ins Netz	kWh/a	-93'712	-23'571	
	*	%	-1.1	-0.3
Total Energieverbrauch ARA	kWh/a	8'554'417	8'245'925	
	*	%	100.0	100.0
Autarkiegrad ARA	%	77.2	77.1	

* bezogen auf Energieverbrauch ARA ** gemäss Rechnung LKW

4.8 Kontrollbericht AU



AMT FÜR UMWELT
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

1/2

Kontrollbericht Abwasserreinigungsanlage Bendern 2023

Dem ENTSORGUNGSZWECKVERBAND DER GEMEINDEN LIECHTENSTEINS (EZV, FRÜHER AZV) gehören seit dem Jahre 2000 alle elf Gemeinden des Landes an. Die Aufgaben des Zweckverbandes im Bereich der Abwasserentsorgung sind die Sammlung und Reinigung der Siedlungsabwässer.

Dem Amt für Umwelt obliegt gemäss Art. 9 des Gewässerschutzgesetzes die Aufsicht über die Abwasseranlagen, die öffentlichen Zwecken dienen. Das Amt beurteilt den Zustand und den Betrieb der Zweckverbandsanlagen im 48. Betriebsjahr der Kläranlage Bendern wie folgt:

Abwasserbehandlung

- Der Abwasseranfall betrug 2023 total 11.05 Mio. m³ und war damit 28 % höher als im Vorjahr, wobei 2023 die grösste Niederschlagsmenge der letzten 50 Jahre, nämlich ca. 1'590 mm (Messstelle Vaduz) registriert wurde, während sie 2022 knapp unter dem langjährigen Mittel lag. Bedingt durch die hohen Zulaufmengen konnten nur 88.7% der Abwassermenge mechanisch-biologisch-chemisch gereinigt werden (Vorjahr 95.7%). Dabei wurde die biologische Klärstufe durchschnittlich mit 26'850 m³/Tag hydraulisch belastet.
- Die Schmutz- und Nährstoff-Frachten im Zulauf der ARA waren 2023 nochmals leicht rückläufig gegenüber 2022 (CSB und Phosphor) bzw. konstant (Stickstoff).
- Die 72 vom Betriebslabor durchgeführten Abwasseranalysen zeigen auf, dass der Klärprozess wie auch die Klärschlammbehandlung übers ganze Jahr 2023 grundsätzlich stetig und stabil verliefen.
- Die in den Alpenrhein eingeleiteten gereinigten Abwässer entsprachen den gesetzlichen Anforderungen.
- Die Beprobung zur Ermittlung des Covid-19-Gehaltes im Abwasser wurde 2023 fortgeführt. Die Resultate bilden das Infektionsgeschehen in Liechtenstein ab.
- In Liechtenstein überwacht die ARA Bendern gemäss Gewässerschutzverordnung die Belastung mit Mikroverunreinigungen wie Medikamentenrückständen und Pflanzenschutzmitteln analog den Schweizer Kläranlagen. Im Betriebsjahr 2023 wurden diese Messungen weitergeführt. Zudem konnte eine Machbarkeitsstudie für eine künftige Reinigungsstufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen (EMV) abgeschlossen werden. Damit wurden die Machbarkeit einer neuen EMV-Reinigungsstufe auf dem Areal der ARA Bendern nachgewiesen, das bevorzugte Verfahren bestimmt und die Kosten abgeschätzt.
- Parallel zur EMV-Machbarkeitsstudie wurde die Studie «Strategie ARA Bendern 2050» für die Erneuerung und Entwicklung der ARA Bendern in den nächsten rund 25 Jahren abgeschlossen. Das Amt für Umwelt begrüsst diese vorausschauenden Schritte sehr.

Schlammbehandlung und -entsorgung

- Der Frischschlammanfall (Trockensubstanz) reduzierte sich gegenüber dem Vorjahr um 14% und gegenüber dem Höchststand von 2021 um 27%.
- 2023 wurden 26'500 m³ Klärschlamm mit ca. 1'200 Tonnen Trockensubstanz als Granulat zu 99.5% an das Zementwerk Untervaz/GR zur thermischen Verwertung abgegeben.

- Die seit 2016 rechtskräftige Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) sieht vor, dass Phosphor ab dem Jahr 2026 aus dem Abwasser, dem Klärschlamm oder der Klärschlammasche zurückgewonnen und stofflich verwertet werden muss. Die Verordnung ist aufgrund des Zollvertrages auch in Liechtenstein gültig. Bei der Klärschlamm Entsorgung muss daher künftig eine Phosphorrückgewinnung berücksichtigt werden. Entsprechende Abklärungen sind im Gange.

Energetische Situation

- Der Gesamtstromverbrauch der Kläranlage Bendern (ohne Biogasaufbereitung) betrug im Berichtsjahr 4'323 MWh und liegt um 0.6% unter dem Vorjahreswert. Der Stromverbrauch der Biologie ist mit 2'798 MWh ca. 5% tiefer als im Vorjahr.
- Die Klärgasproduktion reduzierte sich gegenüber dem Vorjahr leicht auf 1'060'000 m³/a.
- In Hinblick auf die Energiestrategie Liechtensteins sollen Möglichkeiten zur Energieproduktion und Effizienzsteigerungen im Inland möglichst ausgeschöpft werden. Dabei sind sowohl Einsparungen beim Strom- und Wärmeverbrauch als auch die Produktion von zusätzlicher erneuerbarer Energie (z.B. Photovoltaik, Wärmenutzung aus dem Abwasser) in Betracht zu ziehen.
- Ein Konzept für die Notstromversorgung der ARA Bendern und der wichtigsten Aussenwerke soll 2024 erarbeitet werden.

Aussenanlagen und Entwässerungsplanung

- Die Detektion der Entlastungsdauern in den Aussenwerken ermöglicht eine detailliertere Aussage zu den entlasteten Abwasser- und Stofffrachten im Einzugsgebiet und weist auf Probleme im Kanalisationsnetz hin. Mit einer vertieften Auswertung der bisherigen Daten kann eine Optimierung der Bewirtschaftung der Regenbecken erreicht werden.
- Die Gemeinden Eschen-Nendeln, Gamprin-Bendern, Mauren und Planken haben den Generellen Entwässerungsplan (GEP) bis dato fertiggestellt. In den anderen Gemeinden ist die Ausarbeitung des GEP noch im Gange.

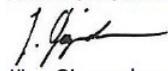
Zusammenfassung, Ausblick und Dank

Die Kläranlage Bendern sowie die Abwassersammelkanäle und Pumpwerke funktionierten im Berichtsjahr einwandfrei. Dank dem Prozessleitsystem für die Kläranlage, dem Qualitätssicherungssystem sowie dem Betriebslabor konnten die betrieblichen Prozesse der ARA optimal gestaltet und kontrolliert durchgeführt werden.

Die letzte grössere Ausbautappe der ARA Bendern liegt mittlerweile mehr als 20 Jahre zurück, womit verschiedene Anlagenteile bald ans Ende ihrer Lebensdauer gelangen. Entsprechend ist das Amt für Umwelt froh, dass der EZV die weitere Planung der Massnahmen gemäss der Strategie- und der EMV-Studie an die Hand nimmt.

Den Organen des ENTSORGUNGSZWECKVERBANDES DER GEMEINDEN LIECHTENSTEINS und den Gemeindebehörden gebührt Anerkennung und Dank für die vorbildliche Abwasserbeseitigung.

AMT FÜR UMWELT



Jörg Giezendanner
Abteilung Umweltschutz

Vaduz, 20. März 2024

5 Abfallentsorgung

5.1 Jahresbericht

2023 wurde ein Elektro-Demofahrzeug der Altherr AG/Contena getestet. Eingesetzt wurde das Fahrzeug im flachen Gelände. Aufgrund unserer topografischen Verhältnisse und dem Einsatzgebiet ist es schwierig bis unmöglich, mit einem Elektrofahrzeug die Abfallentsorgung wirtschaftlich betreiben zu können. Auch sind die Einsatzzeit und Betriebsbereitschaft zum herkömmlichen Fahrzeug stark eingeschränkt. Entwicklung und ausgereifte Angebote zu alternativen Antriebsmittel werden weiterhin geprüft.

Zunehmend schwieriger wird die Abfallentsorgung in den Quartierstrassen. Bäume, Hecken und Sträucher, parkierte Autos, enge Radien, schmale und steile Strassen sowie fehlende Wendemöglichkeiten sind ein grosses Sicherheitsrisiko für die Belader und Chauffeure. Die vielen Baustellen erschweren die Situation zusätzlich. Die «gewohnten» Abholzeiten bei den Haushalten können kaum eingehalten werden.

Die Vermüllung durch Wildtiere hat zugenommen. Meistens liegt es daran, dass Müllsäcke im Freien stehen. Zum Schutz der Wildtiere und um eine Anlockung möglichst zu vermeiden, sind Müllsäcke in dafür geeignete Container zu deponieren.

Die Anstellung von geeignetem Betriebspersonal gestaltet sich zunehmend schwieriger. Erfahrene Chauffeure zu finden, die bei Bedarf als Belader eingesetzt werden können, ist ein Glücksfall.

Erfreulich ist die Entwicklung vom «Abfall-Grüngut» zum saubereren Grüngut. Durch strickte und konsequente Durchsetzung von Massnahmen ist es gelungen, dass das Grüngut praktisch kein Abfall mehr enthält und wieder in die Kompostieraufbereitung geliefert werden kann. Es wurde festgestellt, dass wegen den strickten Massnahmen beim Grüngut, die Bereitstellung von Grüngutcontainer abgenommen hat. Es ist davon auszugehen, dass kompostierbare Abfälle vermehrt im Kehricht entsorgt werden.

Mitte Oktober konnte der Mercedes Benz Econic mit Sammelaufbau in Betrieb genommen werden. Das Fahrzeug ersetzt den 14 Jahre alten Vorgänger und ist seitdem täglich im Einsatz. Aktuell sind 5 Sammelfahrzeuge vorhanden: Mercedes Econic 2014, MAN TGS 2015, MAN TGS 2016, Mercedes Benz 2020, Mercedes Benz 2023.

Die Lebensdauer eines Sammelaufbaus liegt bei rund 10 Jahren. Anhand vom Alter der Fahrzeuge müssen in den kommenden Jahren 3 Fahrzeuge ausgetauscht werden.

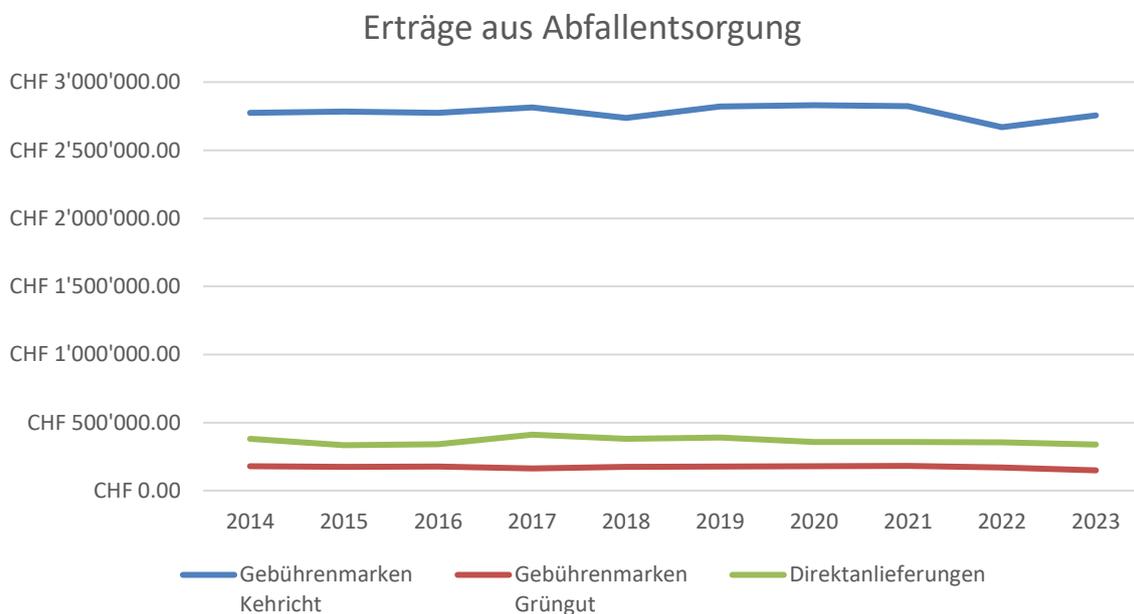
Das ehemalige Betriebsgebäude der Abfallentsorgung musste dem Neubau vom Feuerwehrdepot Vaduz weichen. Seit Mai 2023 stehen die Kehrichtfahrzeuge provisorisch auf dem Wille Areal in Vaduz im Freien. Witterungsbedingt kam es vermehrt zu technischen Problemen an den Fahrzeugen, was zu Total-, oder Teilausfällen geführt hat. Vor Ort fehlt es zudem an der Möglichkeit, fachgerecht Reparaturen auszuführen. Die zukünftigen Mietflächen der Abfallentsorgung können voraussichtlich im Sommer 2024 bezogen werden.

Michael Sele
Betriebsleiter Abfallentsorgung

5.2 Statistiken

5.2.1 Erträge aus Abfallentsorgung

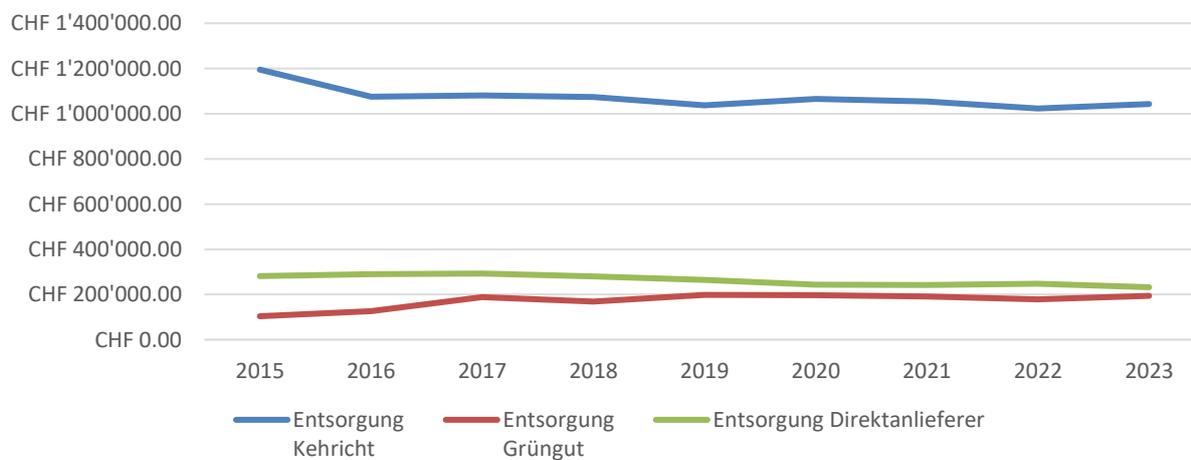
	Gebührenmarken Kehricht	Gebührenmarken Grüngut	Direktanlieferungen
2014	CHF 2'775'351.63	CHF 179'705.73	CHF 381'499.31
2015	CHF 2'785'048.73	CHF 174'489.28	CHF 333'399.91
2016	CHF 2'774'084.33	CHF 178'670.71	CHF 342'372.03
2017	CHF 2'814'461.05	CHF 164'553.91	CHF 411'643.55
2018	CHF 2'737'019.47	CHF 176'186.80	CHF 380'569.37
2019	CHF 2'822'189.16	CHF 178'537.88	CHF 390'524.61
2020	CHF 2'830'658.47	CHF 180'521.67	CHF 356'947.66
2021	CHF 2'822'803.95	CHF 182'170.88	CHF 357'484.98
2022	CHF 2'669'330.18	CHF 171'239.33	CHF 354'303.53
2023	CHF 2'756'920.78	CHF 149'072.07	CHF 338'406.68



5.2.2 Aufwendungen für Abfallentsorgung

	Entsorgung Kehricht	Entsorgung Grüngut	Entsorgung Direktanlieferer
2014	CHF 1'201'771.18	CHF 110'350.41	CHF 326'029.44
2015	CHF 1'195'148.42	CHF 103'920.05	CHF 280'944.40
2016	CHF 1'074'806.10	CHF 126'854.09	CHF 289'725.49
2017	CHF 1'081'293.29	CHF 188'037.88	CHF 292'238.33
2018	CHF 1'074'280.92	CHF 168'852.51	CHF 279'833.21
2019	CHF 1'037'779.68	CHF 198'215.74	CHF 264'100.21
2020	CHF 1'066'293.71	CHF 197'236.53	CHF 243'177.66
2021	CHF 1'053'980.40	CHF 191'969.08	CHF 242'636.29
2022	CHF 1'022'814.06	CHF 178'480.41	CHF 248'022.83
2023	CHF 1'043'270.70	CHF 194'352.01	CHF 232'176.64

Aufwendungen für Abfallentsorgung



5.2.3 Anlieferungen an den VfA [t]

Kericht Kat.1 (Art.01)													
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Total
Balzers	100.64	74.90	77.52	82.50	95.26	77.64	84.26	82.32	75.96	95.30	76.46	69.70	992.46
Eschen	60.26	55.36	72.56	65.30	81.14	62.52	60.90	69.54	62.80	61.72	78.50	52.20	782.80
Gamprin	21.44	18.76	26.64	20.82	27.32	20.86	20.78	23.55	21.00	20.22	29.54	22.38	273.31
Mauren	72.62	69.36	92.04	69.08	86.34	70.86	70.52	80.58	71.34	69.20	90.08	79.66	921.68
Planken	5.70	5.16	8.86	5.74	6.18	5.70	6.02	5.84	8.66	5.70	5.92	6.68	76.16
Ruggell	34.56	33.00	42.12	33.36	44.88	35.28	35.54	38.92	31.42	31.26	43.44	33.32	437.10
Schaan	94.64	86.76	117.36	95.78	94.44	121.54	89.56	85.58	116.78	93.10	96.68	120.54	1212.76
Schellenberg	14.40	13.80	17.60	14.80	18.30	14.40	13.90	16.93	14.00	13.90	16.60	13.10	181.73
Triesen	94.56	73.58	75.04	72.24	103.18	79.94	88.30	82.38	78.44	96.88	83.32	63.62	991.48
Triesenberg	50.40	52.40	65.74	45.70	42.46	61.06	47.50	61.04	44.92	45.82	52.56	48.68	618.28
Vaduz	133.40	110.66	129.22	119.92	121.90	153.84	120.12	141.82	123.54	137.14	134.52	120.72	1546.80
Total	682.62	593.74	724.70	625.24	721.40	703.64	637.40	688.50	648.86	670.24	707.62	630.60	8'034.56

Industrie Kat.1 (Art.31)													
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Total
Balzers	1.14	8.54	1.92	0.84	7.04	0.78	0.84	1.08	6.86	0.30	0.00	2.72	32.06
Eschen	0.58	0.54	1.68	0.82	0.78	1.56	1.10	1.36	1.86	2.50	2.44	2.46	17.68
Gamprin	5.48	6.84	7.80	7.48	8.20	8.46	11.08	5.66	9.08	10.00	8.54	19.78	108.40
Mauren	0.68	4.50	7.44	46.72	1.38	0.66	0.26	14.50	4.54	3.96	0.64	0.50	85.78
Planken	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88
Ruggell	0.10	0.00	0.20	0.68	0.10	0.44	0.32	1.04	0.00	0.00	0.00	0.12	3.00
Schaan	7.94	9.64	8.84	16.90	22.68	9.84	8.96	11.90	14.42	11.92	10.46	10.54	144.04
Schellenberg	0.50	0.50	0.52	0.42	0.50	0.28	0.70	0.42	0.48	2.58	0.42	0.38	7.70
Triesen	1.52	2.36	6.36	5.28	10.24	4.74	4.80	7.25	6.28	2.72	5.80	4.86	62.21
Triesenberg	15.30	13.92	11.70	15.06	17.64	16.68	16.66	11.66	14.46	22.16	31.32	20.02	206.58
Vaduz	7.30	5.18	10.14	6.38	5.68	6.40	11.08	9.60	10.28	9.40	9.70	12.02	103.16
Total	40.54	52.02	56.60	100.58	74.24	49.84	56.68	64.47	68.26	65.54	69.32	73.40	771.49

Grüngut (Art.12/13)													
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Total
Balzers	9.00	5.48	7.08	12.70	21.64	12.98	12.36	12.32	12.96	15.36	8.52	3.56	133.96
Eschen	4.94	5.04	10.74	11.22	24.12	11.68	10.84	12.91	11.90	12.82	10.26	4.60	131.07
Gamprin	1.40	1.08	1.60	2.42	4.08	3.08	2.52	2.28	2.08	1.74	2.18	1.00	25.46
Mauren	3.82	4.02	5.26	8.58	9.64	13.16	10.86	6.66	14.18	6.46	5.42	3.30	91.36
Planken	1.50	1.24	4.10	4.78	7.18	7.28	6.76	3.62	7.22	8.44	3.84	6.80	62.76
Ruggell	7.28	3.80	4.56	7.94	10.30	6.44	6.32	8.16	7.42	7.36	4.64	2.72	76.94
Schaan	21.58	24.28	50.98	75.76	210.38	82.58	72.72	100.62	98.18	117.82	81.52	39.74	976.16
Schellenberg	2.28	2.54	4.88	6.26	8.50	8.74	5.38	8.40	3.96	10.54	5.74	2.70	69.92
Triesen	9.78	9.38	16.68	19.52	32.78	19.22	20.22	19.92	20.10	24.52	16.58	6.00	214.70
Triesenberg	1.20	1.46	1.92	2.32	2.38	1.96	2.48	2.02	1.14	1.80	2.06	1.10	21.84
Vaduz	16.10	14.36	15.24	19.78	27.22	28.12	24.06	23.96	19.28	25.92	18.00	9.60	241.64
Total	78.88	72.68	123.04	171.28	358.22	195.24	174.52	200.87	198.42	232.78	158.76	81.12	2045.81

Neophyten (Art.37)													
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Total
Balzers	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.86
Eschen	0.00	0.00	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.76
Gamprin	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.02	0.00	0.00	1.02
Mauren	0.28	0.00	0.50	1.18	1.54	5.20	2.14	3.36	2.62	1.94	1.50	1.94	22.20
Planken	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ruggell	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Schaan	1.22	0.78	0.06	0.18	0.24	0.52	1.04	0.58	0.20	0.18	0.34	0.20	5.54
Schellenberg	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32
Triesen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Triesenberg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32
Vaduz	1.86	0.00	0.00	0.64	0.40	8.14	2.78	1.06	0.42	2.28	1.26	1.62	20.46
Total	3.36	0.78	0.88	2.66	2.18	14.18	6.76	5.06	3.24	5.52	3.10	3.76	51.48

Flüssig (Art.06)													
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Total
Balzers	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Eschen	26.36	0.00	21.30	9.98	40.76	39.64	91.30	0.00	19.12	36.44	0.00	91.86	376.76
Gamprin	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mauren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Planken	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ruggell	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Schaan	1.00	0.78	0.76	0.48	0.76	0.60	1.14	0.54	0.20	0.94	0.62	0.38	8.20
Schellenberg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Triesen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Triesenberg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vaduz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	27.36	0.78	22.06	10.46	41.52	40.24	92.44	0.54	19.32	37.38	0.62	92.24	384.96

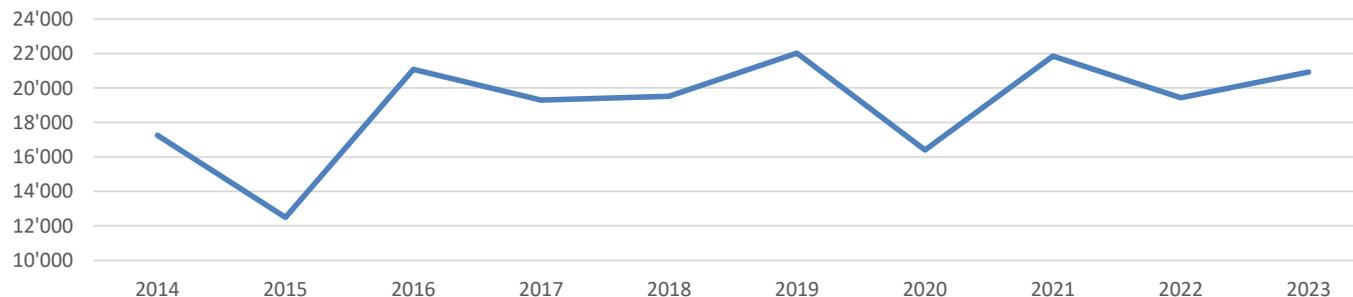
5.2.4 Sonderabfälle

Gemeinde	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2014-2023	%
Balzers	2'991	1'839	4'063	3'959	3'872	4'019	4'000	3'727	3'763	4'202	36'435	19.2
Eschen	2'171	1'519	2'235	1'942	2'620	1'842	1'775	2'458	1'242	1'947	19'751	10.4
Gamprin	766	908	810	700	788	869	841	1'200	1'007	508	8'397	4.4
Mauren	1'490	1'349	1'709	1'898	1'763	1'959	1'289	2'732	3'309	2'042	19'540	10.3
Planken	189	482	868	428	425	438	210	308	311	241	3'900	2.0
Ruggell	804	296	934	918	826	1'021	880	1'071	1'346	1'176	9'272	4.9
Schaan	2'036	1'018	2'911	2'691	2'207	2'815	1'704	2'849	1'695	2'332	22'258	11.7
Schellenberg	861	731	908	819	838	798	843	1'178	627	1'015	8'618	4.5
Triesen	855										855	0.4
Triesenberg	1'247	1'243	2'075	1'890	1'792	2'010	1'585	2'045	1'882	2'741	18'510	9.7
Vaduz	3'840	3'109	4'558	4'045	4'393	6'244	3'278	4'279	4'252	4'725	42'723	22.5
Total	17'250	12'494	21'071	19'290	19'524	22'015	16'405	21'847	19'434	20'929	190'259	100.0

Menge in kg

Anmerkung: ab Oktober 2014: Vaduz + Triesen nur eine Sammelstelle (erfasst in Vaduz)

Sonderabfälle Thommen-Furler AG [kg]



6 Begriffserklärung

CSB

Chemischer Sauerstoffbedarf

Frischschlamm

Feststoffe oder Fällungsprodukte, die im Vorklärbecken abgetrennt werden

Gesamt - N

Gesamtstickstoff: Summe aller Stickstoffverbindungen

Gesamt - P

Gesamtphosphor: Summe aller Phosphorverbindungen

GUS

Gesamte Ungelöste Stoffe

NH₄-N

Ammonium

NO₂-N

Nitrit (stark fischgiftig)

NO₃-N

Nitrat

Primärschlamm

Feste Bestandteile des Abwassers, die sich im Vorklärbecken absetzen

Überschussschlamm

Bei biologischen Verfahren gebildeter, überschüssiger Schlamm, der abzuziehen ist

