

24 GESCHÄFTS BERICHT



Entsorgungszweckverband
der Gemeinden Liechtensteins

Geschäftsbericht 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung.....	4
1.1	Betriebsjahr 2024.....	4
1.2	Vorschau	5
1.3	Dank	5
2	Organisatorisches	6
2.1	Delegiertenversammlung	6
2.2	Betriebskommission.....	7
2.3	Personelles	7
3	Finanzen.....	8
3.1	Revisionsbericht	8
3.2	Bilanz.....	9
3.3	Erfolgsrechnung.....	11
3.4	Anhang zur Jahresrechnung	12
3.5	EGW und Betriebskosten Abwasserentsorgung.....	15
4	Abwasserentsorgung	16
4.1	Jahresbericht Betrieb	16
4.2	Bauten und Sanierungen	18
4.2.1	Neubau HSK Ruggell-Bendern	18
4.2.2	Neubau Schlammbehandlung.....	21
4.3	Mikroverunreinigungen im Abwasser	22
4.4	Technischer Bericht	23
4.5	Statistiken	27
4.5.1	Stofffrachten	27
4.5.2	Entzogene Stoffe	28
4.5.3	Restfrachten	29
4.5.4	Energieverbrauch	30
4.6	Kontrollbericht AU	31

5	Abfallentsorgung	33
5.1	Jahresbericht	33
5.2	Statistiken	36
5.2.1	Erträge aus Abfallentsorgung	36
5.2.2	Aufwendungen für Abfallentsorgung	37
5.2.3	Mengenangaben Kehricht und Grüngut	38
5.2.4	Anlieferungen an den VfA [t]	39
5.2.5	Sonderabfälle	42
6	Allgemeines	43
6.1	Cybersecurity	43
6.2	Arbeitssicherheit Abwasser	43
6.3	Personal Abwasser	44
6.4	Arbeitssicherheit Abfall	44
6.5	Personal Abfall	45

1 Zusammenfassung

1.1 Betriebsjahr 2024

Der Entsorgungszweckverband der Gemeinden Liechtensteins ist für die Abwasser- und Abfallentsorgung aller 11 Gemeinden zuständig.

Das Jahr 2024 verlief aus betrieblicher Sicht ohne besondere Vorkommnisse.

Das Betriebsjahr war äusserst niederschlagsreich, mit einer zugeleiteten Abwassermenge von 11.90 Mio. m³ dem bislang höchsten gemessenen Wert der ARA in Bendern.

Beim Kehricht war eine Zunahme von rund 314 Tonnen gegenüber dem Vorjahr auf insgesamt 8'334 Tonnen zu verzeichnen. Die Menge an entsorgtem Grüngut blieb weitgehend konstant oder ging leicht zurück.

Die Betriebskosten für die Abwasser- und Abfallentsorgung werden massgeblich durch das Verursacherprinzip bestimmt. Rund 60 % des Abwassers entstehen in Industrie und Gewerbe, die restlichen 40 % entfallen auf private Haushalte und andere Quellen.

Um Fehlbelastungen im System zu vermeiden, sind Informationskampagnen zum richtigen Umgang mit Abwasser und Abfall unerlässlich. Dabei ist es wichtig, alle Einwohner unabhängig von Sprache oder kulturellem Hintergrund gezielt zu erreichen.

Immer wieder werden Lebensmittelreste oder andere Materialien häufig in guter Absicht unsachgemäss über die Toilette oder die Grünguttonne entsorgt. Falsch entsorgte Abfälle belasten die Entsorgungsinfrastruktur und lassen sich durch wirksame Aufklärung nachhaltig reduzieren.

Seit der Inbetriebnahme der ARA Bendern im Jahr 1976 wurden in den Jahren 2000 bis 2005 diverse Sanierungen und Erweiterungsbauten umgesetzt. Rund 20 Jahre später stehen wieder grosse Sanierungsarbeiten an. Erste Ergebnisse aus den Betonuntersuchungen im Jahr 2024 zeigten, dass unterschiedliche Zustände der Becken und Kanäle, mit teils erheblichem Sanierungsaufwand vorhanden sind.

Umwelttechnisch werden weitere Herausforderungen auf uns zukommen. Als Ursache sind z. B. die Per- und Polyfluorkylsubstanzen (PFAS) zu nennen. Das sind langlebige Schadstoffe, die wegen ihrer wasser-, fett- und schmutzabweisenden Eigenschaften in vielen Produkten verwendet werden. PFAS wird im Abwasser/ Klärschlamm wie auch im Abfall nachgewiesen. Ein Grossteil landet schlussendlich in der KVA.

Im November konnte die neue Mietliegenschaft für die Abfallentsorgung im Industriegebiet Bendern bezogen werden. Dem Betriebspersonal steht damit endlich die notwendige Infrastruktur zur Verfügung.

Bei der Abfallentsorgung war eine Zunahme beim Kehricht sowie bei den Direktanlieferungen zu verzeichnen, was dazu führte, dass der Ertrag aus der Abfallentsorgung rund CHF 125'190.– über dem budgetierten Wert lag.

Die Aufwände für die neue Mietliegenschaft fielen geringer aus als budgetiert, da die Liegenschaft erst gegen Ende 2024 und somit rund drei Viertel eines Jahres später bezogen werden konnte. Der Missbrauch von Abfall-Gebührenmarken bewegte sich im Jahr 2024 im üblichen Rahmen.

Die Finanzierung der Abwasser- und Abfallentsorgung erfolgt durch die Gemeinden. Die budgetierten Betriebs- und Investitionskosten wurden nach dem Verursacherprinzip sowie einem Umlagenschlüssel auf die elf Gemeinden verteilt. Unsere bewusst konservativ ausgerichtete Anlagestrategie

im Callgeld erzielte einen Zinsertrag von rund CHF 25'430.–. Auf der Abwasserseite betrug der Minderaufwand gegenüber den budgetierten Betriebskosten CHF 560'112.–. Ein wesentlicher Teil des Minderaufwands resultierte aus der Halbierung der Stromkosten. Der Investitionsaufwand für die Abwasserentsorgung belief sich auf rund CHF 1.51 Mio. Für das EZV-Betriebsjahr 2024 konnte ein Gewinn von CHF 26'819.– ausgewiesen werden.

Auf eine detaillierte Gegenüberstellung von Budget und IST-Werten wurde verzichtet, da das Budget für das Jahr 2024 noch auf Basis des bisherigen Kontoplane erstellt werden musste. Die Erfolgsrechnung und die Bilanz wurden erstmals im Betriebsjahr 2024 unter Zusammenführung der Bereiche Abwasser- und Abfallentsorgung erstellt.

1.2 Vorschau

Die ARA Bendern wurde im Oktober 1976 in Betrieb genommen und wird im Jahr 2026 ihr 50-jähriges Bestehen feiern. In den kommenden Jahren stehen im Bereich der Abwasserentsorgung erhebliche Investitionen im zweistelligen Millionenbereich an. Diese betreffen insbesondere notwendige Sanierungsmassnahmen sowie den Neubau von Verbandsanlagen. Eine detaillierte Investitionsplanung befindet sich derzeit in Ausarbeitung.

Parallel dazu wird ein Energie- und Notstromkonzept für die Abwasserentsorgung entwickelt. Ziel ist es, einen möglichst hohen Autarkiegrad zu erreichen und damit die langfristige Versorgungssicherheit zu stärken.

Im Bereich der Abfallentsorgung werden die bestehenden Gebührenstrukturen überprüft. Besonderes Augenmerk gilt dabei den Entsorgungsgebühren für Grüngut und Neophyten, um eine verursachergerechte und nachhaltige Finanzierung sicherzustellen.

1.3 Dank

Ein grosser Dank gilt auch in diesem Jahr dem gesamten Personal des EZV, den Delegierten und der Betriebskommission, den Amtsstellen sowie allen weiteren für den EZV wichtigen Partnerinnen und Partnern.

Reto Kieber
Geschäftsführer EZV

2 Organisatorisches



2.1 Delegiertenversammlung

Mitglieder:

Gemeinde Vaduz:	Florian Meier, Bürgermeister
Gemeinde Balzers:	Karl Malin, Gemeindevorsteher
Gemeinde Planken:	Rainer Beck, Gemeindevorsteher
Gemeinde Schaan:	Daniel Hilti, Gemeindevorsteher
Gemeinde Triesen:	Daniela Erne-Beck, Gemeindevorsteherin
Gemeinde Triesenberg:	Christoph Beck, Gemeindevorsteher
Gemeinde Eschen:	Tino Quaderer, Gemeindevorsteher
Gemeinde Gamprin:	Johannes Hasler, Gemeindevorsteher
Gemeinde Mauren:	Peter Frick, Gemeindevorsteher
Gemeinde Ruggell:	Christian Oehri, Gemeindevorsteher
Gemeinde Schellenberg:	Dietmar Lampert, Gemeindevorsteher

Verbandspräsident: Johannes Hasler, Gemeindevorsteher Gamprin

2.2 Betriebskommission

Mitglieder:

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

2.3 Personelles

Vorsitzender der Geschäftsleitung:	Reto Kieber
Mitglieder der Geschäftsleitung:	Patrik Fischli, Betriebsleiter Abwasserentsorgung Michael Sele, Betriebsleiter Abfallentsorgung
Sekretariat:	Monika Kieber Manuela Matt
Abwasserentsorgung Klärwärter:	Matthias Fischli, Stv. Betriebsleiter Yves Bischofberger, technischer Unterhalt Stefan Allgäuer, Unterhalt und Aussenanlagen Markus Ospelt, Labor und Betriebselektriker Martin Kaiser, Betriebselektriker
Abfallentsorgung:	Bragagna Gianluca, Belader (temp.) Feger Yannick, Belader Ferreirinha Dani, Belader / Fahrer Hauser Marcel, Belader Hilti Ronny, Belader / Fahrer (temp.) Igsiz Ali, Belader Kazmaci Caner, Belader Kessler Marc, Fahrer Rakic Goran, Fahrer Schmidt Toni, Stv. Betriebsleiter Vogt Dominik, Belader

3 Finanzen

3.1 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 die Delegiertenversammlung des

ENTSORGUNGSZWECKVERBAND DER GEMEINDEN LIECHTENSTEINS (EZV), GAMPRIN- BENDERN

Als Revisionsstelle haben wir eine prüferische Durchsicht (Review) der Jahresrechnung des ENTSORGUNGSZWECKVERBAND DER GEMEINDEN LIECHTENSTEINS (EZV), die in Übereinstimmung mit dem liechtensteinischen Gesetz erstellt worden ist, für das am 31. Dezember 2024 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, 10. April 2025 /lr

AREVA ALLGEMEINE REVISIONS-
UND TREUHAND AKTIENGESellschaft



Österreichisch-geprübter Wirtschaftsprüfer - 120-0104
F. Schurti
Wirtschaftsprüfer
(Leitender Revisor)



Österreichisch-geprübter Wirtschaftsprüfer - 111-010401
Dr. M. Hemmerle
Wirtschaftsprüfer

Beilagen:

- Jahresrechnung (Bilanz, Erfolgsrechnung und Anhang)

3.2 Bilanz

ENTSORGUNGSZWECKVERBAND DER GEMEINDEN LIECHTENSTEINS (EZV) GAMPRIN-BENDERN

Bilanz per	31.12.2024	31.12.2023
	CHF	CHF
AKTIVEN		
Flüssige Mittel		
Bank und Kasse	8'567'217.44	6'964'145.14
Forderungen		
Forderungen aus Lieferungen & Leistungen	295'269.25	257'409.40
Forderungen Verbandsgemeinden	0.00	110'231.93
Sonstige Forderungen	542'208.25	311'887.00
Delkredere	0.00	-12'870.00
Umlaufvermögen	9'404'694.94	7'630'803.47
Sachanlagen		
Grundstücke	1.00	1.00
Technische Anlagen und Maschinen	323'510.00	11'750.00
Fahrzeuge	445'684.00	588'874.00
Immaterielle Anlagen		
Goodwill	23'212.00	69'636.00
Anlagevermögen	792'407.00	670'261.00
Aktive Rechnungsabgrenzungsposten	2'086.57	3'085.07
TOTAL AKTIVEN	10'199'188.51	8'304'149.54

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

Bilanz per	31.12.2024	31.12.2023
	CHF	CHF
PASSIVEN		
Verbindlichkeiten		
Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	1'706'182.87	1'310'181.20
Verbindlichkeiten aus Steuern	101'611.05	36'663.45
Verbindlichkeiten im Rahmen sozialen Sicherheit	86'570.00	109'665.85
Verbindlichkeiten Verbandsgemeinden	560'111.97	75'987.30
Sonstige Verbindlichkeiten	0.00	26.95
Total Verbindlichkeiten	2'454'475.89	1'532'524.75
Rückstellungen	1'100'000.00	1'100'000.00
Passive Rechnungsabgrenzungsposten	23'000.00	23'000.00
Kapital	3'285'768.77	2'339'500.75
Gewinnvortrag	3'309'124.04	3'115'459.45
Jahresgewinn	26'819.81	193'664.59
Eigenkapital	6'621'712.62	5'648'624.79
TOTAL PASSIVEN	10'199'188.51	8'304'149.54

3.3 Erfolgsrechnung

ENTSORGUNGSZWECKVERBAND DER GEMEINDEN LIECHTENSTEINS (EZV)			
GAMPRIN-BENDERN			
		01.01.2024	01.01.2023
Erfolgsrechnung		-31.12.2024	-31.12.2023
	*)	CHF	CHF
ERTRAG			
Erträge aus Abfallentsorgung		3'390'190.80	1'651'626.78
Erträge aus Abwasserentsorgung	1	4'077'356.23	4'589'357.51
Verkauf Strom und Rohgas		597'592.20	704'724.40
Sonstige betriebliche Erträge	2	37'537.47	83'081.74
Zinsen Callgeld		25'430.03	15'811.52
TOTAL ERTRAG		8'128'106.73	7'044'601.95
AUFWAND			
Aufwand für Abfallentsorgung		-1'753'269.61	-796'289.98
Abschreibungen		-202'008.35	-83'887.84
Löhne und Gehälter		-1'581'496.55	-1'155'829.80
Sitzungsgelder Betriebskommission		0.00	-15'450.00
Kranken-/Unfallgelder		18'681.85	4'714.95
Sozialversicherungen		-342'628.90	-240'280.45
Sonstiger Personalaufwand	3	-27'453.81	-67'596.84
Unterhalt und Reparaturen		-2'419'262.93	-2'528'959.82
Baurechtszins ARA Bendern		-37'333.15	-35'304.90
Mietaufwand Abfallentsorgung		-27'576.28	-8'625.00
Sachversicherung	4	-59'739.15	-39'637.65
Verwaltungsaufwand	5	-144'846.84	-155'435.30
Übriger Betriebsaufwand	6	-10'542.05	-11'061.50
Gebühren/Abgaben	7	-22'885.10	-7'230.35
Energieaufwand	8	-1'457'737.56	-1'686'224.95
Marketing		-24'631.60	-18'484.55
Finanzaufwand		-8'556.89	-5'353.38
TOTAL AUFWAND		-8'101'286.92	-6'850'937.36
JAHRESGEWINN		26'819.81	193'664.59

*) Erläuterungen siehe Anhang

3.4 Anhang zur Jahresrechnung

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

Anhang zur Jahresrechnung per 31. Dezember 2024

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.

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

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

Anhang zur Jahresrechnung per 31. Dezember 2024

Freiwillige Erläuterungen zur Erfolgsrechnung 2024

Da die Erträge und Aufwendungen der Abfallentsorgung im 2023 lediglich für das 2. Halbjahr enthalten sind, wurde aufgrund der Vergleichbarkeit auf eine Erläuterung der Vorjahreszahlen verzichtet.

1 Erträge aus Abwasserentsorgung	4'077'356.23
Verrechnung Betriebskosten Abwasser	3'971'929.18
Erlös ausgeführte Arbeiten	105'428.30
Verluste auf Forderungen Lieferung + Leistung	-1.25
2 Sonstige betriebliche Erträge	37'537.47
Übriger Ertrag mit MWST (Gutschriften etc.)	17'622.64
Abwassergebühren HSB-Feldkirch	6'097.40
Sonstiger Betriebsertrag (Privatbezüge etc.)	5'188.35
Sonstiger Betriebsertrag Miete Schuppen Brühlgasse	1'200.02
Übriger Ertrag ohne MWST (Gutschriften etc.)	7'429.06
3 Sonstiger Personalaufwand	27'453.81
Personalbeschaffung	480.00
Aus- und Weiterbildung	11'251.65
Sonstiger Personalaufwand/Spesen Mitarbeiter	15'722.16
4 Sachversicherung	59'739.15
Fahrzeugversicherungen	12'066.30
Versicherungen	47'672.85

ENTSORGUNGSZWECKVERBAND DER GEMEINDEN LIECHTENSTEINS (EZV)
GAMPRIN-BENDERN

Anhang zur Jahresrechnung per 31. Dezember 2024

5 Verwaltungsaufwand	144'846.84
Spesenentschädigung pauschal	3'668.00
Spesenentschädigung effektiv	4'538.15
Drucksachen	2'252.55
Fachliteratur, Zeitschriften	1'076.65
Telefon	4'621.54
Internet	903.20
Porto	7'529.30
Beiträge, Mitgliedsbeiträge	3'116.20
Buchhaltung	65'220.80
Jahresberichte/DV/a.o. D	2'404.80
Aufwand Revisionsstelle/Beratungen	7'900.00
EDV Software, Lizenzen, Updates, Leistungen	39'558.55
Reise- und Repräsentationsspesen	2'057.10
6 Übriger Betriebsaufwand	10'542.05
Diverser Aufwand	3'130.75
Spenden	50.00
Bewachung	4'035.00
Übriger Betriebsaufwand (Versicherungen, Selbstbehalte etc.)	3'326.30
7 Gebühren/Abgaben	22'885.10
Gebühren und Abgaben (Bewilligungen etc.)	12'863.40
Wasser/Abwasser/Grundwasser	10'021.70
8 Energieaufwand	1'457'737.56
Nebenkosten Mietliegenschaft Abfallentsorgung	2'160.01
Strom	1'016'131.95
Erdgas/Heizöl/Wärme	439'445.60

3.5 EGW und Betriebskosten Abwasserentsorgung

Gemeinde	Einwohner 31.12.2023	Einwohner ausserhalb GEP	Für Betriebs- kostenrechnung massgebende Einwohner	Industrie- und Gewerbe-EG lt. sep. Zusammenstellung	Zwischen- total EGW	Fremd- wasser EGW 50% (Messung 2023)	Total EGW	Betriebskosten- anteile gemäss neuem Verteilschlüssel	Betriebskosten- anteile 2024 (Verrechnung)
	Daten vom Amt für Statistik	Daten von Gemeinden		Daten Oberland -> Gemeinden Unterland -> WLU		Fremdwasserbericht von Sprenger u. Steiner. Erhebung alle 3 Jahre		Freigabe mit Genehmigung Jahresrechnung 2024	
	(A)	(B)	(C = A - B)	(D)	(E=C+D)	(F)	(G=E+F)	(H) %	(I) CHF
Vaduz	5'833	28	5'805	1'048	6'853	2'628	9'481	12.61	500'676.21
Balzers	4'747	62	4'685	1'344	6'029	1'438	7'467	9.93	394'320.14
Planken	488	0	488	0	488	0	488	0.65	25'770.49
Schaan	6'110	31	6'079	15'896	21'975	770	22'745	30.24	1'201'126.51
Triesen	5'531	15	5'516	852	6'368	1'312	7'680	10.21	405'568.33
Triesenberg	2'674	0	2'674	581	3'255	807	4'062	5.40	214'507.62
Eschen	4'608	28	4'580	2'589	7'169	820	7'989	10.62	421'886.11
Gamprin	1'768	6	1'762	1'082	2'844	267	3'111	4.14	164'286.86
Mauren	4'586	0	4'586	146	4'732	1'867	6'599	8.77	348'482.47
Ruggell	2'523	14	2'509	292	2'801	1'648	4'449	5.92	234'944.46
Schellenberg	1'155	23	1'132	11	1'143	0	1'143	1.52	60'359.97
Total	40'023	207	39'816	23'841	63'657	11'557	75'214	100.00	3'971'929.18

Betriebsaufwendungen 2024

Budget
IST

CHF 4.532 Mio.
CHF 3.971 Mio.

4 Abwasserentsorgung

4.1 Jahresbericht Betrieb

ARA Bendern

Das Jahr 2024 verlief für die ARA Bendern in vielerlei Hinsicht planmässig und bot zahlreiche Gelegenheiten, wichtige Weichen für die Zukunft zu stellen. Der laufende Betrieb konnte ohne Unterbrechungen aufrechterhalten werden. Es wurden gezielte Tests und Projekte durchgeführt, die den Betrieb der Anlage langfristig sichern sollen.

Im Klärprozess standen vor allem Tests im Fokus, die darauf abzielten, die Reserven der Anlage auszutesten. Diese Tests wurden, in Absprache mit dem Amt für Umwelt, bewusst unter aussergewöhnlichen Betriebszuständen durchgeführt. Diese Belastungsversuche haben wertvolle Erkenntnisse darüber geliefert, wie die Kläranlage unter schwierigen Bedingungen, z.B. in einer Energiemangellage, zuverlässig betrieben werden kann.

Ein erheblicher Teil der betrieblichen Ressourcen wurde in umfassende Bestandsanalysen und strategische Planungen investiert. So wurde der Zustand der baulichen Strukturen der Anlage im Detail untersucht, wobei der Fokus auf der Betonqualität und der allgemeinen Infrastruktur lag. Gleichzeitig liefen Studien zur zukünftigen Schlammbehandlung, um verschiedene Varianten für die Entsorgung des entwässerten Klärschlamms zu prüfen. Ab 1.1.2026 muss aufgrund der CH-Abfallverordnung der Phosphor aus kommunalem Abwasser rückgewonnen und einer stofflichen Verwertung zugeführt werden. Es wurde mit dem Vorprojekt für den Neubau der Muldenhalle begonnen, der voraussichtliche Baustart soll Ende 2025 stattfinden.

Neben den grossen Infrastrukturprojekten wurde auch die Optimierung der Betriebskonzepte in Angriff genommen. So entstanden neue Pläne für die Notstromversorgung, die Energienutzung und die Abluftbehandlung der Anlage.

Trotz dieser Fortschritte musste sich die Abwasserentsorgung auch mit einigen betrieblichen Herausforderungen auseinandersetzen. Die bestehende Leittechnik, die im kommenden Jahr komplett ersetzt werden soll, zeigte vermehrt Störungen. Besonders herausfordernd war zudem die Schlamm Trocknung, deren technische Anlagen ihre Lebenserwartung überschritten haben. Bis zur geplanten Ausserbetriebnahme Ende 2025 sind hier weiterhin grössere Wartungsaufwände und Kosten zu befürchten, um die Funktionsfähigkeit sicherzustellen.

Im Jahr 2024 wurden überdurchschnittlich viele Defekte an Aggregaten und Maschinen verzeichnet, mit denen nicht gerechnet wurde. Für viele dieser defekten Maschinen können keine Ersatzteile mehr beschafft werden, und die Aggregate mussten komplett ersetzt oder aufwändig repariert werden. Solche Schäden haben sich gehäuft und waren trotz guter Wartung nicht vorhersehbar. Zukünftig muss der Zustand der Maschinen analog zur Betoninfrastruktur aufgenommen werden, und es muss ein Zeitplan für die Erneuerung sämtlicher Aggregate ausgearbeitet werden.

Erfreulich ist hingegen der Fortschritt bei der neuen Co-Substratannahmestelle. Erste Tests verliefen erfolgreich, und es wird erwartet, dass die Anlage künftig einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Gasproduktion leisten wird. Damit rückt das Ziel einer verbesserten Energieautarkie näher, dies ist ein zentraler Bestandteil des Energiekonzepts der Kläranlage.

Die durchgeführten Erhebungen und Studien, der stetig steigende Wartungsaufwand sowie die zunehmenden administrativen Aufgaben des Betriebs machen deutlich, dass die ARA BERN mit ihrem sechsköpfigen Betriebspersonal ressourcentechnisch an ihre Grenzen stösst. Teilweise mussten Erhebungen, wie z.B. die Analyse und Zustandserhebung der Aussenwerke in allen Gemeinden, zurückgestellt werden, um die anfallenden prioritären Aufgaben zu forcieren. Hinzu kommen ausserordentliche Belastungen des Betriebspersonals durch die Rheindammsanierung und diverse Betriebsstörungen, die diese Situation zusätzlich verschärfen. Zukünftige Um- und Ausbaumassnahmen binden zusätzliche Ressourcen, neben dem ordentlichen Tagesgeschäft.

Aussenwerke

Das Jahr verlief bei den Aussenwerken des EZV insgesamt planmässig. Sämtliche Service- und Wartungsarbeiten konnten wie vorgesehen durchgeführt werden.

Allerdings gab es beim Regenbecken in Nendeln eine unerwartete Herausforderung: Der Rechen war defekt und musste ersetzt werden. Da der Rechentyp über 20 Jahre alt ist, waren keine Ersatzteile mehr verfügbar. Der Austausch war daher notwendig, obwohl diese Massnahme im Budget nicht eingeplant war.

Zudem führte das niederschlagsreiche Jahr zu einem erhöhten Stromverbrauch bei den Pumpwerken. Dies verursachte überdurchschnittlich hohe Stromkosten und führte zu einer Überschreitung der vorgesehenen Ausgaben.

Fazit

Das Jahr 2024 hat gezeigt, dass die Abwasserentsorgung des EZV grundsätzlich gut aufgestellt ist, um die Herausforderungen der Zukunft zu bewältigen. Die personellen Ressourcen müssen im Hinblick auf die zukünftigen Projekte überprüft werden.

Mit den eingeleiteten Projekten und Konzepten wird eine solide Grundlage geschaffen, um die Betriebssicherheit, Effizienz und Nachhaltigkeit langfristig zu sichern. Der Fokus liegt dabei auf der Sanierung zentraler Anlagenteile, der Weiterentwicklung von Konzepten sowie der Ausrichtung der ARA BERN auf die zukünftigen gesetzlichen Grundlagen.

Patrik Fischli
Betriebsleiter Abwasserentsorgung

4.2 Bauten und Sanierungen

4.2.1 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.-

Gemäss LGBI. 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 Entspannungsschächten (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.

Für den 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 Amts 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. Die in Gamprin realisierte Bauetappe 2023 "Jedergass bis Mühlegass" startete im September 2023 und wurde im Juni 2024 fertiggestellt. Die Etappenlänge betrug 560 Meter.

Im Zeitraum von März bis Dezember 2024 wurden in den Bereichen Giessenstrasse sowie Landstrasse zwei weitere Ausbauetappen der Druckleitung realisiert. Bei der Giessenstrasse erfolgte der Ausbau, beim Anwesen Parzelle 1073 beginnend, 200 Meter in Richtung Norden, bis zur Unterdorfstrasse und im Bereich der Landstrasse, beim Ortseingang der Gemeinde Ruggell beginnend, 380 Meter in Richtung Süden, bis über den Einlenker Im Badäl. Seit Juni 2024 bis ca. Mai 2025 wird in Gamprin der Etappenbereich 2024 "Mühlegass bis Grossabünt" realisiert. Die Etappenlänge beträgt 450 Meter.

Genehmigter Verpflichtungskredit für das Projekt		
Neubau HSK Ruggell- Bendern	CHF	6'950'000.-
Bisher aufgelaufene Kosten (bis 31.12.2024)	CHF	2'612'727.-
Restkredit	CHF	4'337'273.-

(Alle Beträge sind inkl. MwSt.)



4.2.2 Neubau Schlammbehandlung

Im Zuge der Strategie ARA 2050 wurde das Ingenieurbüro Ryser Ingenieure mit der Analyse möglicher Varianten für einen Ersatz oder die Stilllegung der bestehenden Trocknungsanlage beauftragt. Derzeit wird der getrocknete Klärschlamm in den Zementwerken der Holcim AG thermisch verwertet und in den Zement eingebunden. Der bestehende Abnahmevertrag mit Holcim hat eine Laufzeit bis zum 31. Dezember 2025.

Die Klärschlammverbrennung ermöglicht zwar die Fixierung umweltbelastender Schwermetalle im Zement, führt jedoch gleichzeitig zum Verlust wertvoller Nährstoffe – insbesondere von Phosphor, einem nicht synthetisch herstellbaren, essenziellen Element. Aufgrund gesetzlicher Vorgaben muss ab dem 1. Januar 2026 Phosphor aus kommunalem Abwasser zurückgewonnen und einer stofflichen Verwertung zugeführt werden.

Gemäss Artikel 15 der Schweizer Abfallverordnung (SR 814.600) bestehen hierfür drei zulässige Optionen:

- Rückgewinnung direkt aus dem Abwasser
- Rückgewinnung aus dem Klärschlamm
- Rückgewinnung aus der Asche nach thermischer Behandlung

Im Rahmen von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen zur Weiterführung einer eigenen Trocknungsanlage für rund 100'000 Einwohnergleichwerte (EGW) zeigte sich, dass eine externe Klärschlamm-trocknung – unter Berücksichtigung der hohen Anforderungen an Abluftbehandlung und Betriebsführung – die wirtschaftlichere Lösung für die ARA BERN darstellt. Auf dieser Basis wurde an der Delegiertenversammlung vom 24. April 2023 der Beschluss gefasst, die bestehende Trocknungsanlage stillzulegen.

Spätestens ab dem 1. Januar 2026 wird der anfallende Faulschlamm in entwässerter Form zur AVA Altenrhein transportiert und dort weiterverarbeitet.

Zur Sicherstellung der künftigen Entsorgungslösung hat der EZV im Frühjahr 2024 das Ingenieurbüro IBB mit der Ausarbeitung einer Projektstudie beauftragt. Ziel war es, Varianten zur Schlamm-entwässerung und -entsorgung unter Berücksichtigung baulicher und betrieblicher Aspekte zu prüfen. Zentrale Bestandteile der Studie waren:

- die Situierung eines neuen Dekanters und eines Muldenbahnhofs
- die Bewertung der Nutzung bestehender Infrastrukturen gegenüber einem Neubau

Auf Grundlage der Ergebnisse wurde an der Delegiertenversammlung vom 30. September 2024 entschieden, für die künftige Schlammbehandlung einen Neubau zu realisieren. Die Inbetriebnahme der neuen Anlage ist für das Jahr 2027 vorgesehen.

4.3 Mikroverunreinigungen im Abwasser

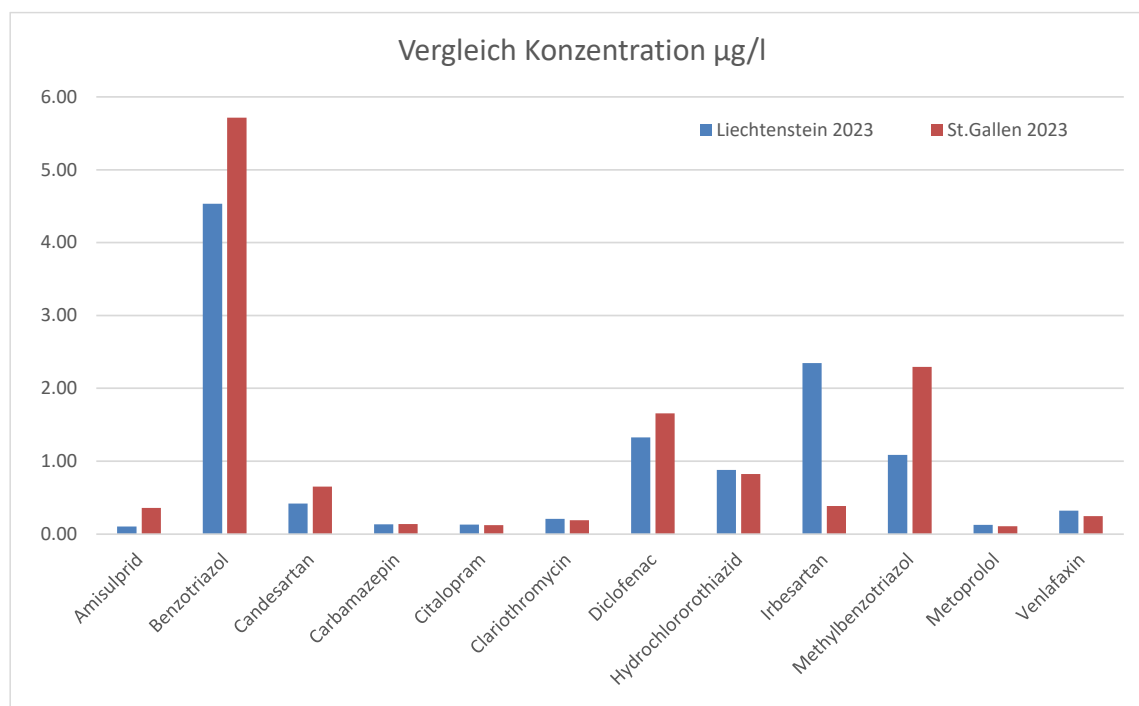
Der Kanton St. Gallen und Liechtenstein führen seit 2016 regelmässige Messkampagnen zu Mikroverunreinigungen in Kläranlagen durch. Ein Vergleich der Messergebnisse zeigte, dass einige Werte erhöht sind. Besonders auffällig ist die Konzentration des Arzneimittels Irbesartan, das zur Senkung des Blutdrucks eingesetzt wird. In Liechtenstein ist der Wert dieses Medikaments seit Jahren deutlich höher als im Kanton St. Gallen – teilweise bis zu sechsmal so hoch.

Umgekehrt verhält es sich bei den Korrosionsschutzmitteln Benzotriazol und Methylbenzotriazol. Hier weist Liechtenstein niedrigere Konzentrationen auf als der Kanton St. Gallen. Abgesehen von diesen Unterschieden sind die Abwasserwerte in beiden Regionen weitgehend vergleichbar. Die Messwerte aus den Jahren 2016 bis 2024 zeigen insgesamt keine signifikanten Trends oder auffälligen Veränderungen.

In herkömmlichen Kläranlagen werden Mikroverunreinigungen, wie Medikamentenrückstände, Pestizide und Kosmetikbestandteile, nur unzureichend abgebaut. Die 3 Reinigungsstufen sind nicht speziell auf diese Stoffe ausgelegt. Viele Mikroverunreinigungen sind wasserlöslich und biologisch schwer abbaubar, sodass sie die Reinigungsprozesse nahezu ungehindert durchlaufen. Dadurch gelangen sie in Flüsse und Seen, wo sie negative Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesundheit von Mensch und Tier haben können. Um die Mikroverunreinigungen wirkungsvoll abzubauen bzw. umzuwandeln, müsste eine 4. Reinigungsstufe auf der ARA Barenden realisiert werden.

Im Zuge der weiteren Ausarbeitung wurde eine Vorstudie in Auftrag gegeben. Diese basiert auf dem EMV-Konzept der Studie 2050 vom Amt für Umwelt und verfolgt das Ziel, die bereits favorisierten Verfahren nochmals vertieft gegenüberzustellen.

Ein zentrales Anliegen der Vorstudie ist es, den jeweiligen Platzbedarf, Investitions- und Betriebskosten der Anlagen abzuschätzen und zu vergleichen. Damit sollen fundierte Grundlagen für die nächste Entscheidungsphase geschaffen werden, insbesondere im Hinblick auf die langfristige Raum- und Sanierungsplanung.



4.4 Technischer Bericht

Der 49. Technische Jahresbericht wird gemeinsam vom Entsorgungszweckverband der Gemeinden Liechtensteins und dem IBB Ingenieur Büro 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 vielen Niederschläge und damit hoher Rheinwasserführung wurde in Summe an 34 Tagen das gereinigte Abwasser dem Binnenkanal zugeleitet.

Im sehr nassen Berichtsjahr 2024 beträgt die zugeleitete Abwassermenge 11.90 Mio. m³, dies ist der höchstgemessene Wert der ARA in Bendern. Als Vergleich: im trockenen Jahr 2022 betrug die Abwassermenge 8.6 Mio. m³ (-28%).

Die Niederschläge sind vor allem im März, Juni-Juli und von September-Oktober gefallen. Die jahreszeitliche Konzentration der Regenmengen führte zu erhöhten Entlastungsmengen beim Zulauf ARA und im Einzugsgebiet. Dies zeigt auch die Tatsache, dass von Anfang Juni bis Mitte Juli 2.5 Mio. m³ Abwasser der ARA zugeleitet wurde. Das sind 21% der Gesamtjahresmenge.

Das Jahr 2024 verlief für die Kläranlage Bendern in vielerlei Hinsicht planmässig und konnte ohne längere Unterbrechungen aufrechterhalten werden. Es wurden in Absprache mit dem Amt für Umwelt gezielte Tests unter aussergewöhnlichen Betriebszuständen durchgeführt, um die Grenzen der Leistungsfähigkeit zu eruieren. Diese Tests lieferten Daten zu einem möglichen Betrieb bei Energiemangellagen, Notstrom-Situationen und Ausfall ganzer Anlagenteile.

Eine daraus gewonnene Erkenntnis ist, dass in der Wasserstrasse nur marginal Energie eingespart werden kann. Sei es durch Reduktion auf 3 Abwasserstrassen, durch reduzierten Sauerstoffeintrag oder durch Verzicht auf eine Stickstoffumwandlung (nur CSB-Abbau). Die dabei eingesparte Energie steht in keinem Verhältnis zur reduzierten Abwasserreinigung. Im Notstromkonzept wird deshalb vorgesehen, die Abwasserstrassen möglichst durchgehend und vollständig mit Energie versorgen zu können.

Im Weiteren wurden eine «alte» Biologie 1+2 mit Nachklärung, ein Sandfang, ein Faulwasserbehälter und die Faulräume sowie Stapelbehälter kurzzeitig ausser Betrieb genommen, gereinigt und der Zustand des Betons untersucht. Die Untersuchungen zeigen, dass der 50ig jährige Beton bei allen Bauwerken in den kommenden 5 bis 10 Jahren zu sanieren ist, sofern diese Anlagenteile weiter genutzt werden. Der tragende Beton als Untergrund ist von gutem Zustand. Zu sanieren sind die Oberflächen. Wird die Sanierung nicht rechtzeitig in Angriff genommen, beginnt die Armierung zu korrodieren und der Sanierungsaufwand nimmt deutlich zu.

Der Beton des Hebewerks wurde nicht spezifisch untersucht. Dieser Beton ist so stark angegriffen, dass dieser in den nächsten 1-2 Jahren instand zu stellen ist.

Anfangs 2025 ist geplant, den Zustand der Infrastruktur und Aggregate zu erheben. Daraus kann der Zeithorizont und die Kosten einer allfälligen Instandstellung abgeschätzt werden. Aus der Zustandserhebung des Betons und der Infrastruktur gepaart mit den Anforderungen an die Reinigungsleistung und der künftigen Zulaufkraft der ARA kann ein Strategiepapier der Investitionen auf der ARA Bendern erstellt werden.

Die Inbetriebnahme der Vorreinigung bei der Herbert Ospelt Anstalt im Frühjahr 2022 verringerte die Zulaufkraften zur ARA deutlich. Beim CSB und Phosphor um 20-25%, beim Gesamtstickstoff um

15%. Ausgehend auf diesem tieferen Niveau steigen die Werte moderat weiter an. Dies unter anderem, weil die Bevölkerungszunahme im Einzugsgebiet in den letzten 3 Jahren um ca. 1'000 Personen zugenommen hat.

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, mit Ausnahme einzelner Stickstoffwerte, die gesetzlichen Anforderungen. Die Überschreitungen beim Nitrit sind fast ausschliesslich in der Testphase mit simuliertem Notstrombetrieb bei reduzierter Sauerstoffzufuhr aufgetreten.

Die ARA wurde auf den Zeithorizont 2025 ausgelegt. Die Belastungsschwelle gemäss biologischen Einwohnergleichwerten wird im Jahresmittel zu 85% erreicht. Ein Vergleich der Labor-Tageswerte mit dem Mittel der ARA-Auslegung zeigt die Überschreitungen aller Zulaufstoffe: CSB zu 35%, Phosphor zu 3% und Stickstoff 85%. Aufgrund der tieferen Zulaufmenge sind noch Reserven vorhanden.

Eine Vergrösserung der Wasserstrasse in naher Zukunft drängt sich derzeit, trotz Erreichen der Auslegungsgrosse, somit nicht auf. Es sei denn, die gesetzlichen Anforderungen an das gereinigte Abwasser werden deutlich verschärft. Der Gesetzgeber diskutiert derzeit eine Verschärfung der Ablaufkonzentrationen und Reinigungsleistung bzgl. Phosphor und Stickstoff. Die VSA Richtlinie «Betriebssicherheit auf ARAs» sieht vor, dass immer 75% Reinigungsleistung zur Verfügung steht. Dies ist bei Revisionen und Wartungsarbeiten an der Biologiestrasse 3+4 aktuell nicht der Fall. Für zukünftige Sanierungsarbeiten muss diese Auslegung berücksichtigt werden.

2026 muss die Hilcona AG ebenfalls eine neue Vorreinigung in Betrieb nehmen. Entscheidend wird sein, mit welcher Frachtreduktion man bei der Hilcona rechnen kann und ob der fehlende leicht abbaubare CSB zu einer Verschlechterung der Reinigungsleistung führt.

Per Ende 2027 werden die ersten Ergebnisse zu den geänderten Zulaufmengen vorliegen. Dann kann abgeschätzt werden, mit welchen Reserven und wie lange die bestehenden Wasserstrassen, bei gleichen oder geänderten Anforderungen an die Abwasserreinigung, weiter betrieben werden können.

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 lässt jährlich zweimal je 12 ausgewählte Stoffe aus dem Bereich Arznei- und Röntgenkontrastmittel (Mikroverunreinigungen) untersuchen. Die Frachten von 2016 – 2024 sind miteinander vergleichbar und weisen keinen eindeutigen Trend auf. Im Jahr 2024 fällt auf, dass die ARA Abbauleistung der Mikroverunreinigungen leicht erhöht sind. Von Seiten des Amtes für Umwelt Vaduz liegen keine Einleitbedingungen vor, die Mikroverunreinigungen im Auslauf der ARA zu reduzieren. Der Entsorgungszweckverband erarbeitet derzeit eine Studie, den Platzbedarf und die Kosten für 2 ausgewählte Verfahren zur Elimination der Mikroverunreinigungen zu ermitteln. Je nach erforderlichem Platzbedarf müsste dann die Wasserstrasse 2 abgerissen werden, was wiederum Neubauten für die Abwasserreinigung auslöst.

Die Frisch-, Überschuss- und Faulschlammfracht 2024 stagniert. Im Jahr 2024 wurden 1'186 to TS getrockneter Klärschlamm ins Zementwerk Intervaz entsorgt. Der organische Anteil im Frischschlamm stagniert ebenfalls, liegt aber mit 55% deutlich über den Normwerten. Dies wiederum hat negative Auswirkungen auf die Entwässerbarkeit des ausgefaulten Schlammes.

Die spezifische Gasausbeute ist nach wie vor gut. Seit der Inbetriebnahme der Vorreinigung bei der Herbert Ospelt Anstalt, fehlen der ARA ca. 200'000 m³ Biogas. Im vergangenen Jahr hat die ARA

Bendern eine Co-Substrat Annahmestelle eingerichtet, um Flotatschlämme aus der Lebensmittelindustrie, hauptsächlich von der Herbert Ospelt Anstalt, annehmen und dosiert der Faulung zuleiten zu können. Erste Tests haben gezeigt, dass die Annahme gut funktioniert. Damit kann einerseits die Biogasfracht wieder etwas aufgebessert und die Wirtschaftlichkeit erhöht werden, andererseits ist das organisch hochkonzentrierte Co-Substrat eine Energiequelle bzw. ein Energiespeicher, welcher in Notstromsituationen zur Verfügung stehen kann.

Die ARA Bendern hat im 2024 die Erarbeitung des Notstromkonzeptes lanciert. Eine Notsituation kann geplant, beispielsweise bei einer Ausserbetriebnahme einer Abwasserstrasse, sein oder bei einem Blackout ungeplant sein. Gemäss VSA Richtlinie sollten mindestens 75% der Anlagenteile einwandfrei betrieben werden können. Erste Erhebungen haben gezeigt, dass das Notstromkonzept der ARA Bendern wahrscheinlich aus einer Kombination von BHKW's (Biogas), Photovoltaik, Batterien und allenfalls aus einem kleinen Diesel-Notstromaggregat bestehen wird.

Mit dem Neubau der Schlammmentwässerung können grossen Fassaden- und Dachflächen mit PV bestückt werden. Weiters werden im bestehenden Schlammbehandlungsgebäude Flächen frei, die unter Umständen als Batteriestandort zusammen mit den LKW genutzt werden können. Batterien würden dabei zur Netzstabilisierung (LKW) und zur Notstromversorgung (ARA) eingesetzt.

Im Vergleich zu den Grenzwerten ist der Schlamm bezüglich Schwermetalle nach wie vor als unbedenklich einzustufen. Der getrocknete Klärschlamm wird zu 100% 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 bei der KIGO in Altenrhein entsorgt.

Im Frühjahr 2024 erarbeitete die ARA eine Projektstudie zur künftigen Schlammmentsorgung. Dabei zeigte sich, dass die bestehende Infrastruktur bzgl. Raumeinteilung und statischer Belastbarkeit nicht wirtschaftlich für die künftige Schlammmentwässerung umgenutzt werden kann. Der Variantenvergleich ergab, dass die optimalste Lösung ein Neubau ist.

Im Herbst 2024 wurde mit dem Vorprojekt gestartet. Die neue Schlammmentwässerung soll per Ende 2026 betriebsbereit sein und für die nächsten 20 Jahre genutzt werden können.

Nicht nur der Entsorgungsweg hat ein Ablaufdatum, auch die Dekanter – Trocknungsanlage – Abluftbehandlung haben die erwartete Lebensdauer mehr als nur erreicht. Testversuche auf der ARA Bendern zeigten, dass mit Dekantern bessere Entwässerungsergebnisse erreicht werden als mit Schneckenpressen. Mit dem Neubau Schlammmentwässerung werden die benötigten Anlagenteile ersetzt und optimiert.

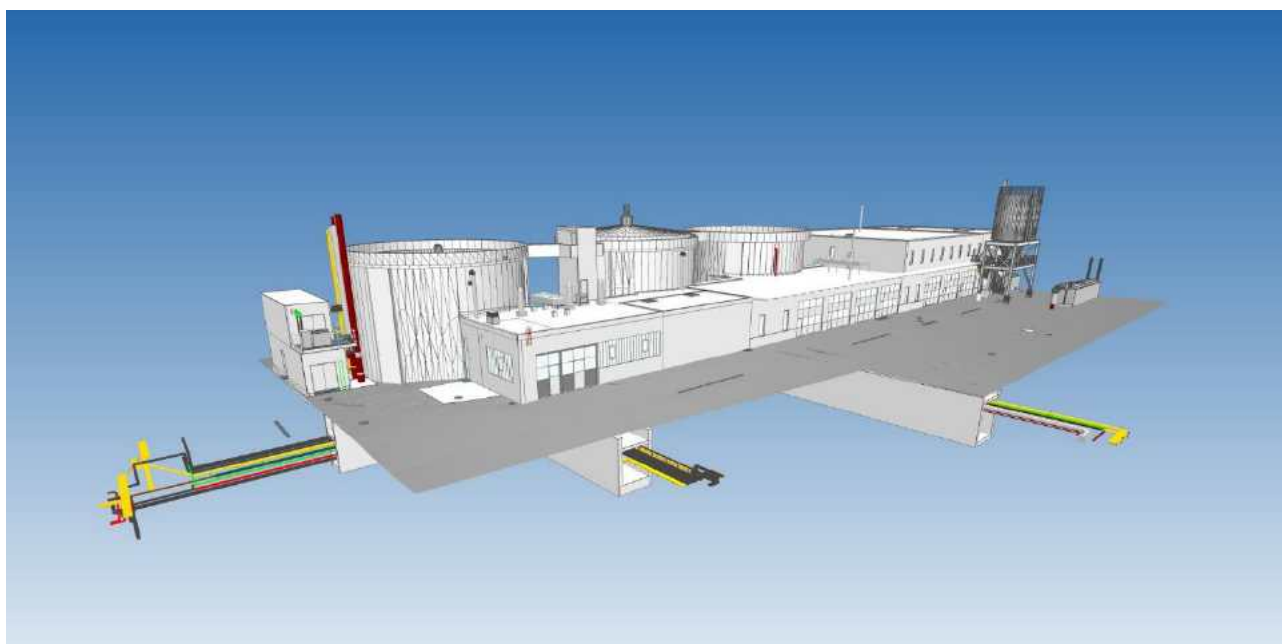
Der Gesamt-Energieverbrauch der ARA für Strom und Wärme beträgt 9.7 Mio kWh/a. Davon beträgt der Anteil an elektrischer Energie 48%. Die Energie zur Wärmeproduktion wird zu ca. 55% für die Schlamm Trocknung benötigt. Der Autarkiegrad der ARA bzgl. Gesamt-Energieverbrauch beträgt nur 69%.

Die ARA hat im 2024 ein Energiekonzept erarbeitet, wie die eigenen Energien am besten genutzt werden. Das Optimum besteht darin, das eigene Biogas mittels BHKW zu verstromen, denn die elektrische Energie könnte vollständig genutzt werden. Die anfallende Abwärme liesse sich teilweise selbst nutzen. Der Überschuss an Wärme ist in ein Fernwärmenetz einzuspeisen.

Das öffentliche Fernwärmenetz ist derzeit ca. 150 m von der ARA entfernt. Der EZV bemüht sich, dass die ARA in naher Zukunft an dieses Netz angeschlossen wird. Damit könnte der Autarkiegrad erhöht und das Biogas sinnvoll eingesetzt werden.

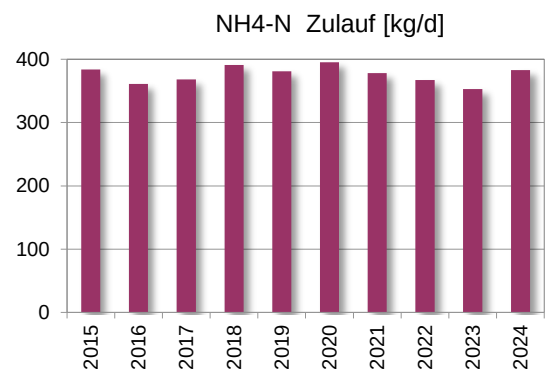
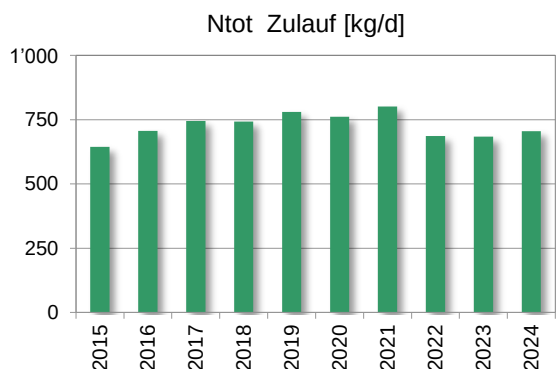
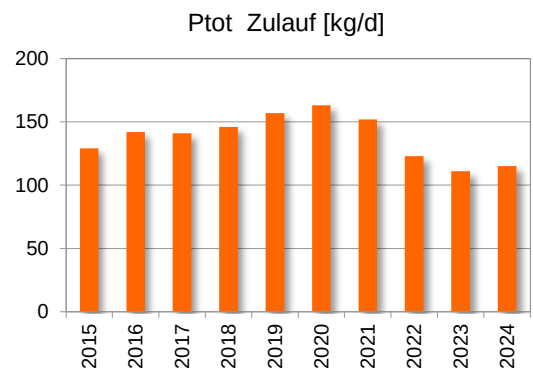
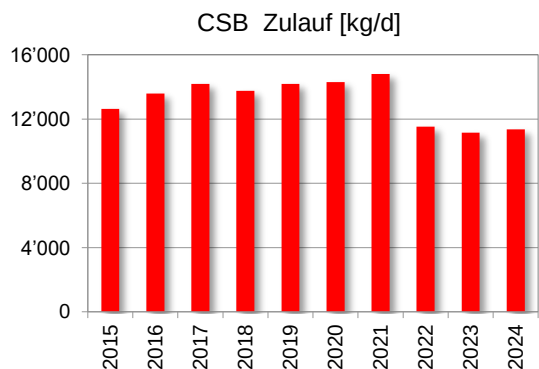
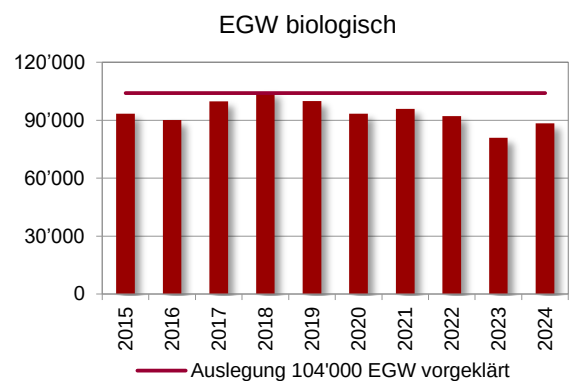
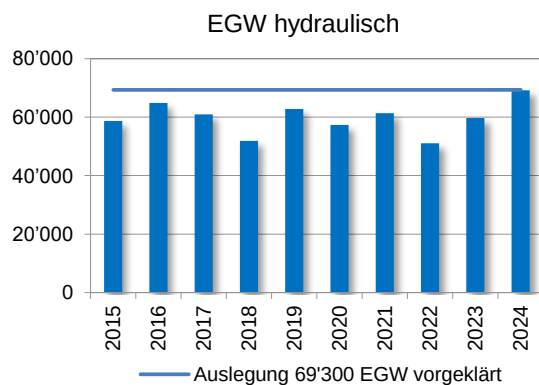
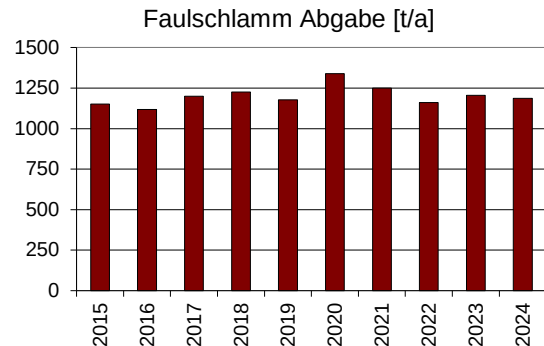
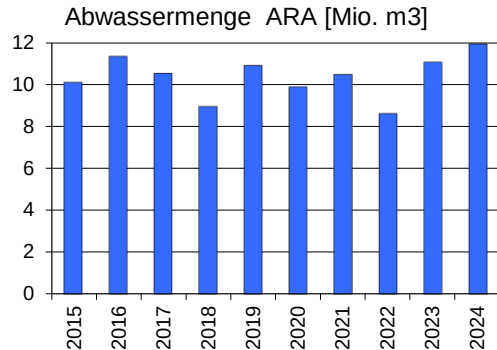
Klärgas wurde 2024 nur zu 82% der Biogasaufbereitungsanlage (BGA) übergeben, zu Biomethan umgewandelt und ins Erdgasnetz eingespeist. Deutlich weniger als die Jahre davor, weil die Biogasanlage der Liechtenstein Wärme defekt war.

Das Jahr 2024 stand im Zeichen von Zustandserhebungen und der strategischen Ausrichtung der ARA für die künftige Abwasser- und Schlammbehandlung von Liechtenstein. Auf dieser Basis wird das Jahr 2025 genutzt, ein Investitionsplan für die nächsten 10 Jahre zu erarbeiten.



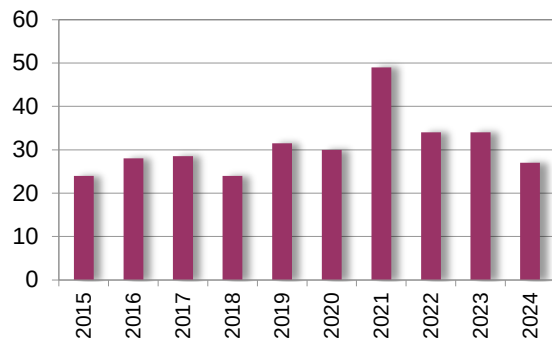
4.5 Statistiken

4.5.1 Stofffrachten

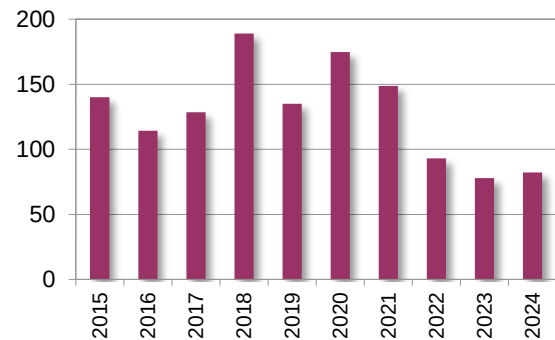


4.5.2 Entzogene Stoffe

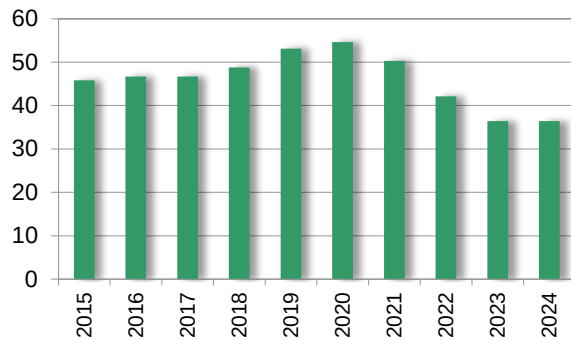
Sand [m³]



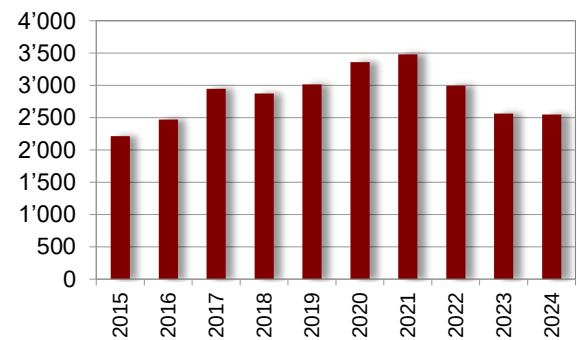
Rechengut [to]



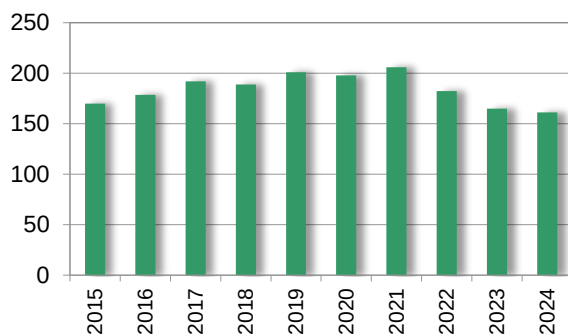
Phosphor [to]



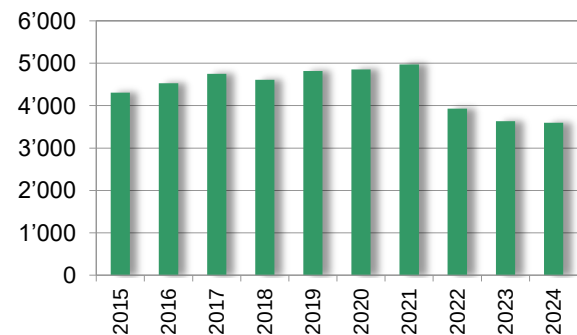
Frischschlamm [to] TS



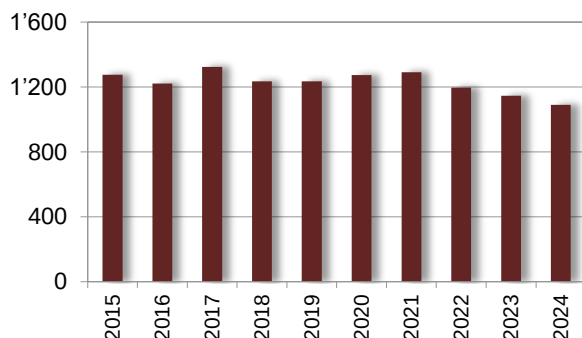
Stickstoff [to]



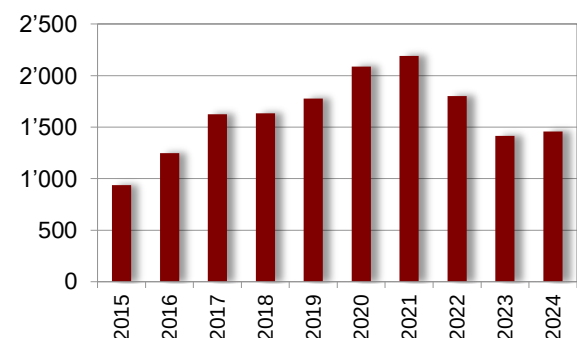
CSB [to]



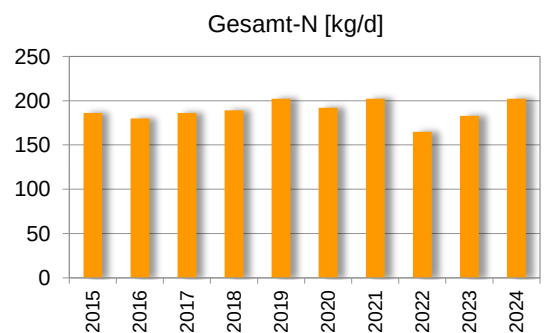
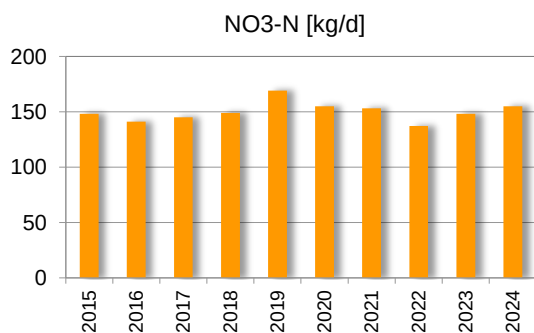
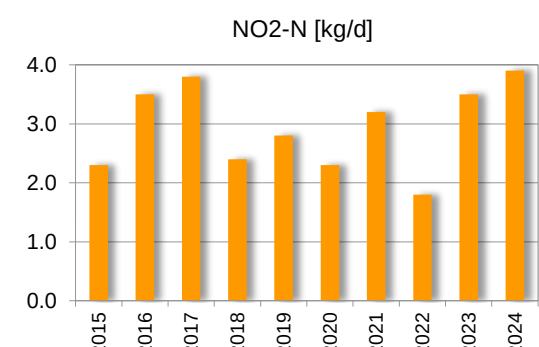
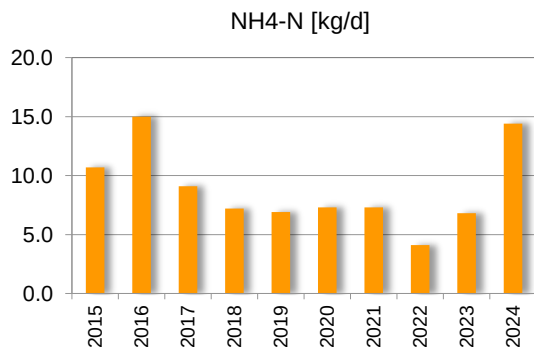
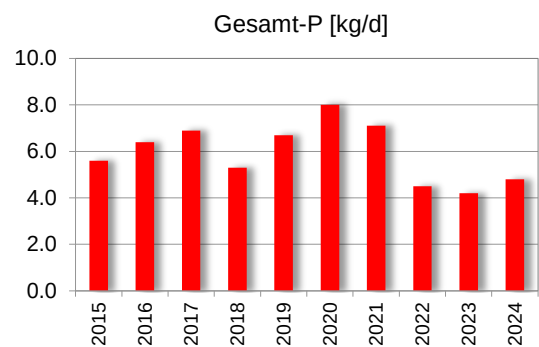
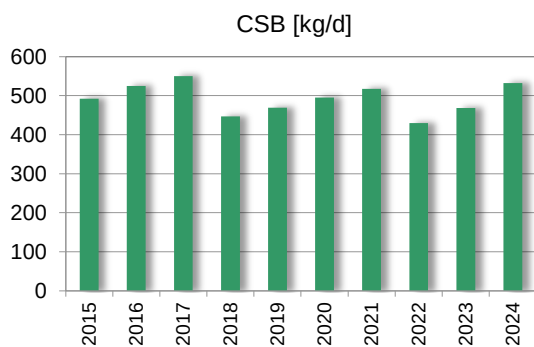
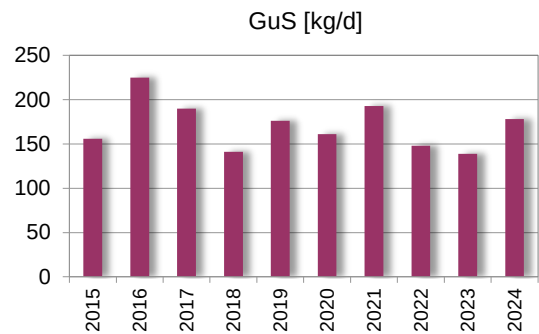
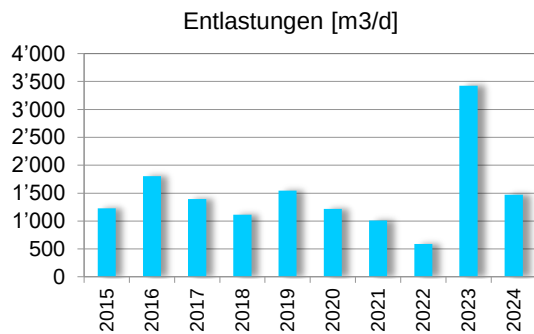
Überschussschlamm [to] TS



Primärschlamm [to] TS



4.5.3 Restfrachten



4.5.4 Energieverbrauch

Parameter	Einheit	2023	2024
Klärgasverbrauch	m ³ /a	1'059'915	1'109'550
	kWh/a	6'359'490	6'657'300
Biogasaufbereitung	m ³ /a	1'036'472	907'753
BHKW	m ³ /a	21'921	200'004
Heizung (Trocknung)	m ³ /a	1'322	285
Energiepotential (6.0 kWh/m ³) (a)	kWh/a	139'458	1'201'734
(BHKW u. Heizung) *	%	1.7	12.4
Erdgasverbrauch	m ³ /a	289'348	313'760
Energiepotential (b)	kWh/a	3'181'296	3'549'922
*	%	38.6	36.6
Wärmebezug von BGA (c)	kWh/a	625'373	587'138
*	%	7.6	6.1
Strombezug total für ARA (d) (ohne BGA)	kWh/a	4'323'369	4'638'538
*	%	52.4	47.9
Total Energieumsatz (a)+(b)+(c)+(d)	kWh/a	8'269'496	9'977'332
*	%	100.3	103.0
Eigenstrom, Rückspeisung ins Netz	kWh/a	-23'571	-290'589
*	%	-0.3	-3.0
Total Energieverbrauch ARA	kWh/a	8'245'925	9'686'743
*	%	100.0	100.0
Autarkiegrad ARA	%	77.1	68.7

* bezogen auf Energieverbrauch ARA

** gemäss Rechnung LKW

4.6 Kontrollbericht AU



AMT FÜR UMWELT
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

1/2

Kontrollbericht Abwasserreinigungsanlage Bondern 2024

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 49. Betriebsjahr der Kläranlage Bondern wie folgt:

Abwasserbehandlung

- Der Abwasseranfall betrug 2024 total 11.9 Mio. m³ und war damit nochmals 8 % höher als im ebenfalls nassen Vorjahr, bzw. 15 % höher als der Durchschnitt der letzten 10 Jahre (10.36 Mio. m³). 90.1 % der zur ARA zufließenden Abwassermenge wurden biologisch-chemisch gereinigt (10-Jahres-Mittel: 93 %). Die biologische Klärstufe wurde somit durchschnittlich mit 29'300 m³/Tag hydraulisch belastet.
- Die Schmutz- und Nährstoff-Frachten im Zulauf der ARA waren 2024 (nach Rückgängen in den beiden Vorjahren) wieder etwas höher: beim CSB um ca. 2 % und bei den Nährstoffen Phosphor und Stickstoff um ca. 3 % gegenüber 2023.
- Die 73 vom Betriebslabor durchgeführten Abwasseranalysen zeigen auf, dass der Klärprozess wie auch die Klärschlammbehandlung übers ganze Jahr 2024 grundsätzlich stetig und stabil verliefen. Einzig während den im Herbst durchgeführten Tests unter aussergewöhnlichen Betriebszuständen, welche nach Absprache mit dem Amt für Umwelt zur Prüfung der Leistungsfähigkeit bei Energiemangellagen, Notstrom-Situationen und Ausfall ganzer Anlagenteile durchgeführt wurden, gab es einige erhöhte Abflusskonzentrationen.
- Die in den Alpenrhein eingeleiteten gereinigten Abwässer entsprachen den gesetzlichen Anforderungen.
- Die Beprobung zur Ermittlung des Covid-19-Gehaltes im Abwasser wurde 2024 fortgeführt. Die Resultate bilden das Infektionsgeschehen in Liechtenstein ab.
- In Liechtenstein überwacht die ARA Bondern gemäss Gewässerschutzverordnung die Belastung mit Mikroverunreinigungen wie Medikamentenrückständen und Pflanzenschutzmitteln analog den Schweizer Kläranlagen. Im Betriebsjahr 2024 wurden diese Messungen weitergeführt. Zudem wurden erstmals im Zu- und Ablauf der ARA Bondern an zwei Daten eine Analyse der per- und polyfluorierten Alkylverbindungen (PFAS) vorgenommen.

Schlammbehandlung und -entsorgung

- Der Frischschlammanfall (Trockensubstanz) lag etwa gleich hoch wie im Vorjahr und betrug 2'550 t TS.
- 2024 wurden 27'700 m³ Klärschlamm mit ca. 1'180 Tonnen Trockensubstanz als Granulat an das Zementwerk Untervaz/GR zur thermischen Verwertung abgegeben.
- Die seit 2016 rechtskräftige Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA, gilt aufgrund des Zollvertrages auch in FL) sieht vor, dass Phosphor ab dem Jahr 2026 aus dem Abwasser bzw. dem Klärschlamm zurückgewonnen und stofflich verwertet werden muss. Ab 2026 wird der Klärschlamm deshalb (und weil die eigene Trocknungsanlage altershalber aufge-

geben wird) in entwässerter Form zur ARA Altenrhein geführt. Bis allerdings die P-Rückgewinnung möglich ist, wird es noch einige Jahre dauern.

- Neu wurde 2024 eine Annahmestelle für Co-Substrat eingerichtet, um Flotatschlämme aus der Lebensmittelindustrie und andere geeignete flüssige Abfälle annehmen und dosiert der Faulung zuleiten zu können. Dies bringt eine spürbare Zunahme der Biogasproduktion.

Energetische Situation

- Der Gesamtstromverbrauch der Kläranlage Bendern (ohne Biogasaufbereitung) betrug im Berichtsjahr 4'639 MWh und liegt um 7 % über dem Vorjahreswert. Der Stromverbrauch der Biologie ist mit 3'011 MWh ebenfalls gut 7 % höher als im Vorjahr.
- Die Klärgasproduktion stieg gegenüber dem Vorjahr um 4.7 % auf rund 1'109'000 m³/a, wobei aufgrund von Unterbrüchen bei der Gasaufbereitung nur 82 % ins Gasnetz eingespiesen und die übrigen 18 % in den eigenen BHKWs verwertet wurden.
- In Hinblick auf die Energiestrategie Liechtensteins sollen Möglichkeiten zur Energieproduktion und Effizienzsteigerungen im Inland möglichst ausgeschöpft werden. Dabei sind Einsparungen beim Strom- und Wärmeverbrauch sowie die Produktion zusätzlicher erneuerbarer Energie (z.B. Photovoltaik, Wärmenutzung aus dem Abwasser) in Betracht zu ziehen.
- Der EZV hat 2024 ein Energiekonzept sowie ein Notstromkonzept (Strommangellagen, Blackout) erstellen lassen.

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 immer 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 begrüsst das Amt für Umwelt die eingeleiteten Planungsschritte gemäss der Strategie- und der EMV-Studie und den für 2025 vorgesehenen Investitionsplan.

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

AMT FÜR UMWELT



Jörg Giezendanner
Abteilung Umweltschutz

Vaduz, 26. März 2025

5 Abfallentsorgung

5.1 Jahresbericht

Liegenschaft

Im Mai 2023 musste der Standort an der Schaanerstrasse aufgrund des Neubaus des Feuerwehrdepots Vaduz aufgegeben werden. Als Übergangslösung konnte eine provisorische Abstellmöglichkeit auf dem Areal des Tiefbauamts beim Wille Areal an der Zollstrasse in Vaduz organisiert werden. Da die Fahrzeuge über einen Zeitraum von mehr als einem Jahr im Freien abgestellt werden mussten, kam es witterungsbedingt zu vermehrten Schäden. Besonders in den Wintermonaten traten häufiger technische Ausfälle auf, sodass zeitweise bis zu drei der fünf Sammelfahrzeuge nicht einsatzfähig waren.

Am provisorischen Standort fehlten die notwendigen Einrichtungen für Wartungs- und Reparaturarbeiten, was diese stark erschwerte oder teilweise unmöglich machte. Im Januar 2024 mussten daher mehrere Fahrzeuge zur umfassenden Überholung für mehrere Wochen an den Hersteller überführt werden. Glücklicherweise kam es in diesem Zeitraum zu keinen weiteren Ausfällen bei den verbleibenden Fahrzeugen.

Zudem war es an kalten Tagen nicht möglich, die Fahrzeuge ordnungsgemäss zu reinigen, da dies zu Fehlfunktionen an der Elektrik, Elektronik und Pneumatik hätte führen können.

Der ursprünglich für Mitte 2024 geplante Bezug der neuen Liegenschaft an der Industriestrasse in Bendern verzögerte sich aufgrund unvollständig ausgeführter Bauarbeiten mehrfach. Erst im November 2024 konnte das neue Gebäude bezogen werden. Trotz noch offener Restarbeiten stellt der neue Standort im Vergleich zu den vergangenen zwei Jahren eine deutliche Verbesserung für Personal und Fahrzeuge dar.

Fahrzeugflotte und Neufahrzeug

Mitte Oktober 2023 wurde das im Vorjahr bestellte Mercedes-Benz Econic Sammelfahrzeug ausgeliefert. Dieses ersetzt seinen 14 Jahre alten Vorgänger und befindet sich seither täglich im Einsatz. Derzeit umfasst die Flotte fünf Sammelfahrzeuge.

Die Ausschreibung zur Ersatzbeschaffung eines elf Jahre alten Mercedes-Benz Econic mit Faun Variopress Aufbau ist für Januar 2025 vorgesehen.

Fahrzeugdaten und -zustand (Stand Dezember 2024)

Die durchschnittliche Nutzungsdauer eines Kehrrichtfahrzeugs liegt bei rund zehn Jahren, wobei die Einsatzbedingungen – insbesondere die Beschaffenheit des zu entsorgenden Abfalls – einen erheblichen Einfluss auf die Lebensdauer haben. Die Fahrzeuge werden laufend durch das eigene Personal gewartet. Defekte oder verschlissene Teile werden umgehend ersetzt.

Sobald der jährliche Serviceintervall erreicht ist oder eine technische Überprüfung fällig wird, erfolgt eine umfassende Inspektion durch den Hersteller bzw. Aufbauhersteller. Notwendige Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten werden im Rahmen dieser Inspektionen durchgeführt.

Das Fahrzeug FLAT 2 wird im Jahr 2025 durch ein neues Modell ersetzt. Auch für die Fahrzeuge FLAT 1 und FLAT 4 ist in den nächsten Jahren ein Austausch notwendig.

FLAT 1 / FL 39097

MAN TGS mit Stummer Medium XL Aufbau

- **Inverkehrssetzung:** 03.02.2016
- **Kilometerstand:** 172'163 km
- **Arbeitsstunden:** 16'990 h

Im September 2024 wurde eine Revision des Sammelaufbaus durchgeführt, wobei Hydraulik, Press- und Hebevorrichtung sowie der Sammelkasten instandgesetzt wurden. Die Kosten beliefen sich auf rund CHF 25'000.–. Das Getriebe hat seine maximale Lebensdauer erreicht. Eine Revision ist für Januar 2025 vorgesehen (Kosten: ca. CHF 18'000.–). Am Motor wurden bereits diverse Reparaturen vorgenommen; weitere sind einzuplanen.

FLAT 2 / FL 39096

Mercedes-Benz Econic mit Faun Variopress Aufbau

- **Inverkehrssetzung:** 04.10.2014
- **Kilometerstand:** 170'952 km
- **Arbeitsstunden:** 15'730 h

Das Fahrzeug befindet sich in einem schlechten Zustand. Der Sammelaufbau zeigt wiederkehrende elektronische und pneumatische Störungen, die trotz Teilrevision im Januar 2024 nicht dauerhaft behoben werden konnten. Auch das Getriebe hat seine Lebensdauer erreicht. Aufgrund häufiger Ausfälle und hoher Instandhaltungskosten ist die Ersatzbeschaffung für das Jahr 2025 vorgesehen.

FLAT 3 / FL 39094

Mercedes-Benz Econic mit Stummer Medium XL Aufbau

- **Inverkehrssetzung:** 04.10.2023
- **Kilometerstand:** 19'795 km
- **Arbeitsstunden:** 1'673 h

Das Fahrzeug ist in einem sehr guten Zustand. Bisher waren keine grösseren Reparaturen oder Revisionen erforderlich. Erste umfangreiche Wartungsarbeiten werden voraussichtlich ab dem sechsten Betriebsjahr notwendig. Erfahrungsgemäss können bei den verbauten Allison-Getrieben ab etwa 90'000 km erste Probleme auftreten.

FLAT 4 / FL 39095

MAN TGS mit Stummer Medium XL Aufbau

- **Inverkehrssetzung:** 31.08.2015
- **Kilometerstand:** 169'763 km
- **Arbeitsstunden:** 15'352 h

Das Fahrzeug befindet sich in einem noch akzeptablen Zustand. In den Jahren 2022/23 wurden Getriebe und Motor revidiert (Kosten: ca. CHF 90'000.–). Im Betriebsjahr 2023/24 wurden der Lade-raumboden und die Pressvorrichtung überarbeitet. Im Juni 2024 kam es erneut zu einem Ausfall. Der Aufbau wurde repariert, wobei Press- und Hebevorrichtungen überholt und Schweissarbeiten am Sammelkasten vorgenommen wurden (Kosten: ca. CHF 20'000.–).

FLAT 5 / FL 29052

Mercedes-Benz Econic mit Norba N4 Aufbau

- **Inverkehrssetzung:** 09.06.2021
- **Kilometerstand:** 49'655 km
- **Arbeitsstunden:** 4'183 h

Das Fahrzeug befindet sich in einem guten Zustand. Bisher waren keine grösseren Reparaturen notwendig. Erste umfangreiche Wartungen sind ab dem sechsten Betriebsjahr zu erwarten. Auch hier ist bekannt, dass Allison-Getriebe ab etwa 90'000 km zu Störungen neigen.

Befahrbarkeit von Strassen

Auch im Berichtsjahr 2024 stellte die Befahrbarkeit von Strassen und Wohnquartieren eine Herausforderung für die Abfallentsorgung dar. Engstellen aufgrund von Baustellen, parkierenden Fahrzeugen, unzureichenden Wendemöglichkeiten sowie unzureichend gepflegtem Grünbewuchs erschwerten die planmässige Durchführung der Entsorgungstouren erheblich.

Moderne Sammelfahrzeuge werden gemäss den geltenden EU-Richtlinien so konstruiert, dass das Mitfahren auf dem Trittbrett beim Rückwärtsfahren nicht mehr gestattet ist. Aus diesem Grund müssen entsprechende Streckenabschnitte zu Fuss zurückgelegt werden. Dies führt zu einer spürbaren Zunahme der körperlichen Belastung für das Personal und erhöht gleichzeitig das Unfallrisiko beim Rangieren der Fahrzeuge. Verschiedene Lösungsansätze wurden eingehend geprüft, jedoch konnte bislang keine praxistaugliche Massnahme zur Verbesserung der Situation umgesetzt werden.

Trotz verstärkter Sensibilisierung der Bevölkerung erfolgen die Entfernung von Hindernissen z.B. parkierte Autos sowie das Zurückschneiden von Hecken und Sträuchern, häufig verzögert. Dies beeinträchtigt sowohl die Sicherheit als auch die Effizienz der täglichen Einsätze zusätzlich.

Personal

Die Personalgewinnung gestaltet sich zunehmend schwierig. Seit Juli 2023 konnte eine vakante Stelle für einen Belader/Fahrer trotz intensiver Bemühungen nicht besetzt werden. Einer der Hauptgründe liegt darin, dass erfahrene Chauffeure ungern über längere Zeit als Belader eingesetzt werden möchten. Darüber hinaus trägt der Fahrer eine hohe Verantwortung – sowohl für das Fahrzeug als auch für die Sicherheit des Teams und den reibungslosen Ablauf.

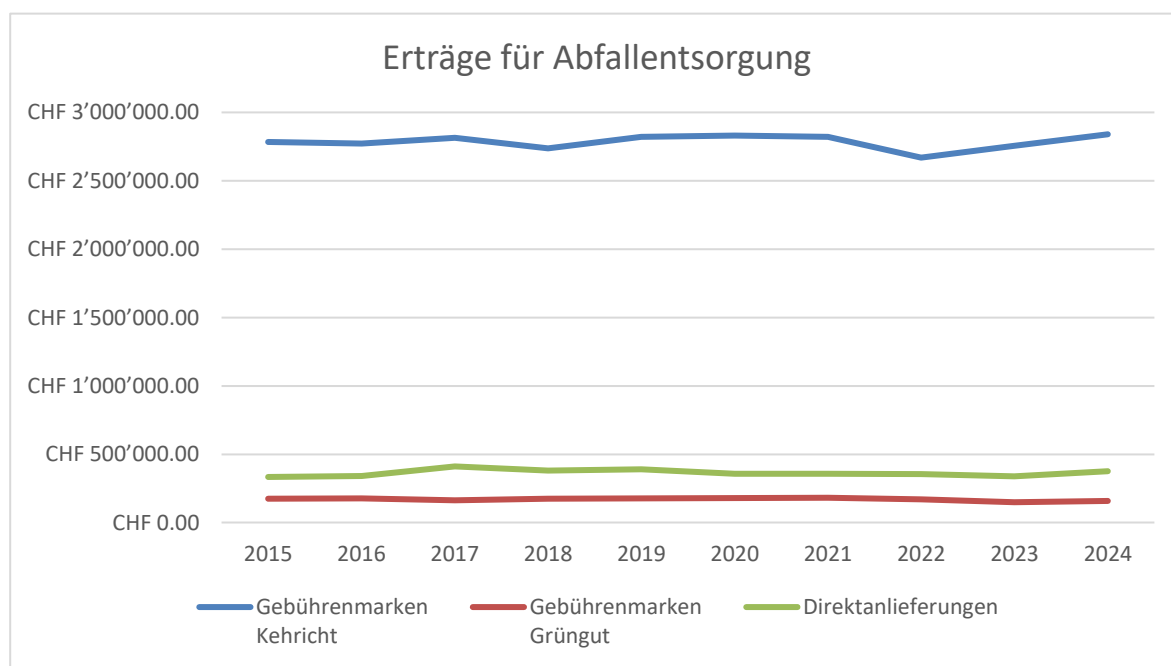
Im März 2024 verschärfte sich die Personalsituation zusätzlich durch den längerfristigen Ausfall eines Fahrers nach einem ausserbetrieblichen Unfall. Zwar konnte kurzfristig eine Ersatzkraft engagiert werden, jedoch liess sich daraus keine langfristige Anstellung realisieren.

Michael Sele
Betriebsleiter Abfallentsorgung

5.2 Statistiken

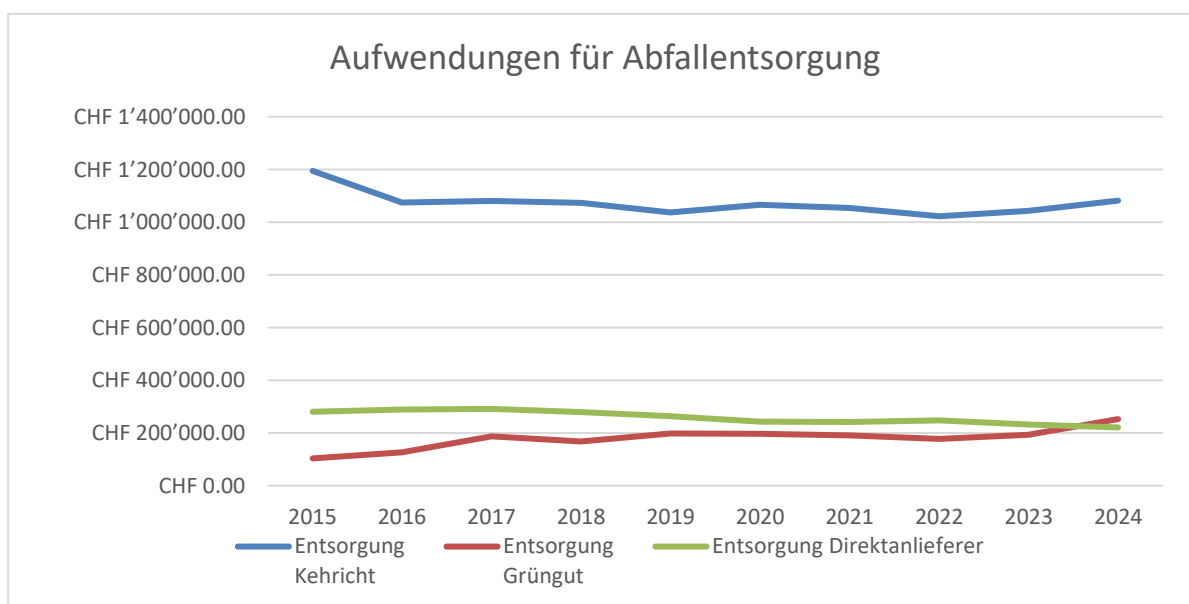
5.2.1 Erträge aus Abfallentsorgung

	Gebührenmarken Kehricht	Gebührenmarken Grüngut	Direktanlieferungen
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
2024	CHF 2'841'260.05	CHF 159'561.20	CHF 376'499.55



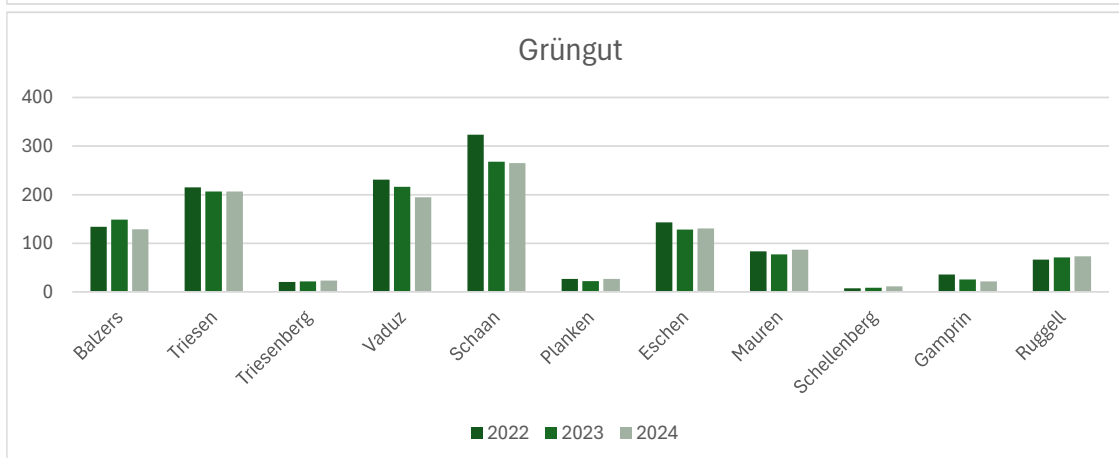
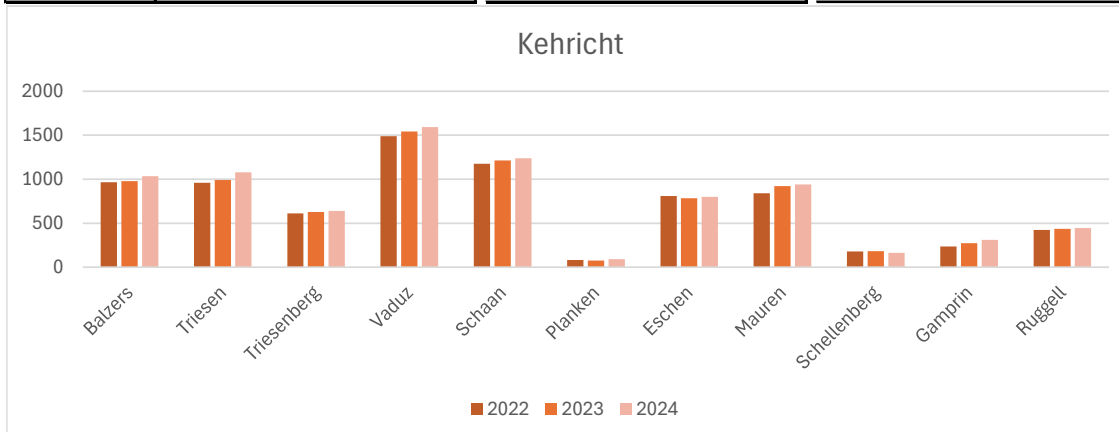
5.2.2 Aufwendungen für Abfallentsorgung

	Entsorgung Kehricht	Entsorgung Grüngut	Entsorgung Direktanlieferer
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
2024	CHF 1'082'401.05	CHF 253'431.50	CHF 222'134.90



5.2.3 Mengenangaben Kehricht und Grüngut

Tonagen	2022		2023		2024	
	Kehricht	Grüngut	Kehricht	Grüngut	Kehricht	Grüngut
Balzers	965	134	977	149	1034	129
Triesen	958	215	990	206	1077	207
Triesenberg	610	21	626	21	638	24
Vaduz	1489	231	1543	217	1593	195
Schaan	1174	324	1213	268	1239	265
Planken	81	27	75	22	90	27
Eschen	807	143	783	128	801	131
Mauren	841	83	922	77	940	87
Schellenberg	178	8	182	9	165	11
Gamprin	235	36	273	25	311	22
Ruggell	424	66	437	71	447	73
Total	7763	1287	8020	1195	8334	1170



5.2.4 Anlieferungen an den VfA [t]

Kericht Kat.1 (Art.01)													
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Total
Balzers	111.44	78.64	78.48	96.04	74.24	81.86	90.96	75.38	79.40	95.72	76.00	95.58	1'033.74
Eschen	76.20	57.72	61.08	62.60	81.72	66.52	83.40	59.42	61.60	78.90	61.34	50.08	800.58
Gamprin	31.98	23.24	23.46	22.88	32.86	23.26	29.04	25.12	23.46	28.18	24.90	22.92	311.30
Mauren	92.72	73.66	78.72	74.02	90.74	73.04	83.96	66.80	73.06	89.48	72.82	71.04	940.06
Planken	7.94	6.50	12.22	7.74	6.38	7.18	7.16	9.00	6.66	5.98	6.66	6.98	90.40
Ruggell	43.14	31.52	35.04	35.96	45.02	35.92	42.58	33.20	34.14	41.62	35.00	33.46	446.60
Schaan	95.92	97.96	114.66	100.38	117.80	98.40	93.72	111.22	95.82	113.48	102.30	97.02	1'238.68
Schellenberg	13.90	13.20	14.00	14.00	14.50	14.00	15.20	11.30	12.70	16.80	13.80	11.60	165.00
Triesen	107.92	75.84	79.94	105.14	85.54	76.18	103.96	71.52	79.28	103.52	81.98	105.80	1'076.62
Triesenberg	59.36	69.52	49.32	43.70	57.40	48.16	47.62	63.44	46.94	57.60	43.74	51.62	638.42
Vaduz	133.86	130.46	126.70	144.96	124.84	136.96	137.84	125.72	140.08	123.92	129.68	137.92	1'592.94
Total	774.38	658.26	673.62	707.42	731.04	661.48	735.44	652.12	653.14	755.20	648.22	684.02	8'334.34

Industrie Kat.1 (Art.31)													
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Total
Balzers	3.22	1.70	10.46	1.54	5.86	8.60	1.26	0.74	6.42	7.48	6.76	1.04	55.08
Eschen	1.74	0.78	2.76	1.68	0.94	2.54	3.40	0.38	0.70	1.38	1.78	6.42	24.50
Gamprin	7.06	5.86	9.24	5.68	6.64	5.98	7.56	13.00	9.12	10.66	10.06	13.90	104.76
Mauren	1.10	2.26	1.58	1.32	0.60	1.90	2.32	5.38	1.02	2.14	0.50	1.18	21.30
Planken	0.00	0.00	0.00	1.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.78
Ruggell	2.34	0.74	0.74	0.24	0.00	3.14	0.08	0.50	1.08	1.10	0.78	0.10	10.84
Schaan	9.78	13.53	10.44	13.56	11.54	11.02	11.50	10.02	10.94	13.96	15.44	7.22	138.95
Schellenberg	0.34	0.38	0.44	0.34	0.26	0.38	0.52	0.34	0.58	0.28	0.42	0.32	4.60
Triesen	4.42	1.98	1.94	1.92	2.92	1.98	3.98	1.46	2.28	2.64	2.38	3.24	31.14
Triesenberg	28.52	15.72	22.00	23.38	19.52	24.00	24.40	23.20	24.60	24.58	17.48	21.76	269.16
Vaduz	8.76	10.06	8.94	12.12	7.76	4.64	7.46	6.72	6.50	9.84	7.76	5.56	96.12
Total	67.28	53.01	68.54	63.56	56.04	64.18	62.48	61.74	63.24	74.06	63.36	60.74	758.23

Grüngut (Art.12/13)													
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Total
Balzers	6.26	5.06	10.16	14.42	115.04	100.60	78.76	91.84	90.86	126.76	81.82	68.40	789.98
Eschen	8.12	5.58	6.96	11.60	19.16	12.40	18.10	13.58	9.76	19.40	8.30	2.78	135.74
Gamprin	0.88	0.65	1.08	2.49	2.70	2.90	3.02	2.34	1.52	2.60	1.44	0.44	22.06
Mauren	5.24	5.50	8.00	8.62	11.84	9.14	9.18	10.18	7.98	9.12	5.30	2.92	93.02
Planken	1.14	1.72	2.00	7.80	3.40	8.18	7.66	3.84	6.74	5.52	7.84	3.58	59.42
Ruggell	3.04	3.27	5.88	7.24	8.52	7.68	9.28	7.66	6.72	7.52	6.08	1.92	74.81
Schaan	19.22	44.02	44.78	69.26	85.04	100.52	114.18	76.82	99.62	133.58	82.28	21.44	890.76
Schellenberg	2.66	3.56	4.48	7.47	7.10	6.30	9.94	9.12	7.06	11.34	5.78	2.64	77.45
Triesen	10.18	8.96	12.00	26.60	21.82	22.44	27.64	19.22	23.82	23.58	16.30	8.98	221.54
Triesenberg	0.86	3.00	1.38	2.72	2.08	2.66	2.88	3.34	2.06	2.46	1.04	1.04	25.52
Vaduz	12.04	63.06	11.02	21.86	19.80	27.98	28.80	21.56	22.26	24.76	15.44	8.82	277.40
Total	69.64	144.38	107.74	180.08	296.50	300.80	309.44	259.50	278.40	366.64	231.62	122.96	2667.70

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	0.00	0.22	0.24	1.80	0.00	0.00	2.26
Eschen	0.06	0.00	0.68	0.00	0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	1.48
Gamprin	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	2.20	0.32	0.00	3.50
Mauren	0.00	0.50	3.78	0.78	2.18	1.62	1.02	2.70	3.64	4.10	12.74	1.56	34.62
Planken	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	0.00	2.38	0.00	2.96
Ruggell	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34
Schaan	0.00	0.00	0.00	0.16	3.80	0.00	7.12	1.22	1.20	1.38	2.42	0.96	18.26
Schellenberg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
Triesen	0.00	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	1.48	2.44
Triesenberg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.36	0.00	0.78
Vaduz	1.18	0.24	0.00	4.40	0.60	3.96	1.24	1.18	5.02	9.44	0.86	2.58	30.70
Total	1.24	0.74	4.46	5.92	7.20	5.58	10.40	5.74	11.66	18.92	19.20	6.58	97.64

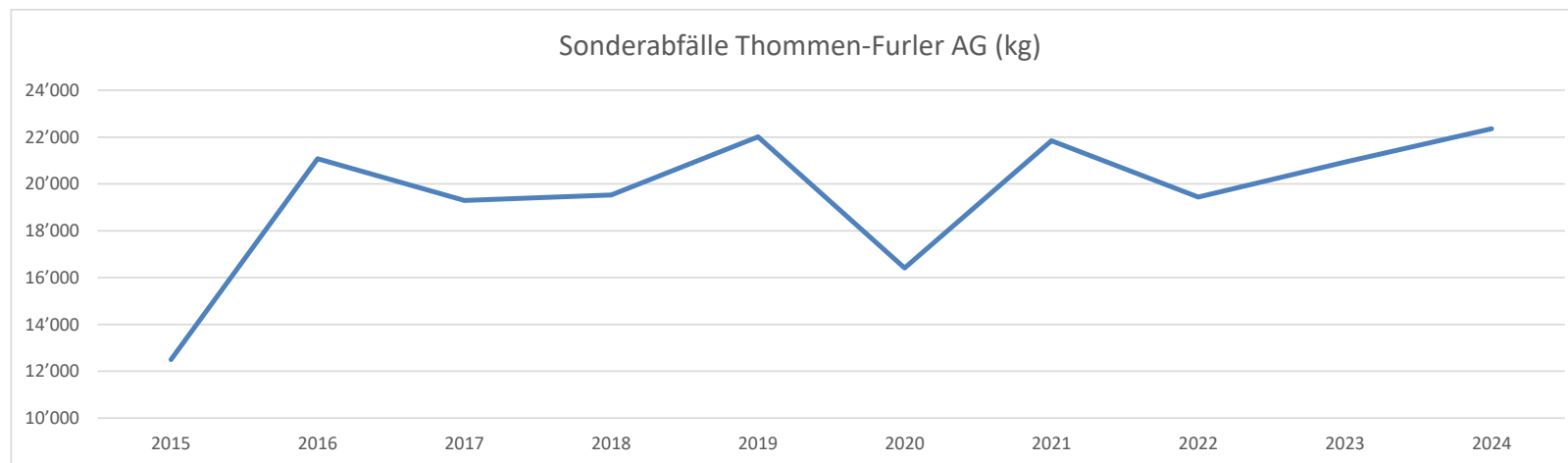
Flüssig (Art.06)													
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Total
Balzers	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Eschen	35.50	0.00	27.02	14.00	18.08	9.74	119.76	11.12	10.56	24.12	16.72	80.84	367.46
Gamprin	0.00	0.00	0.00	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	0.66	0.46	0.74	0.42	1.00	0.80	0.30	0.38	0.88	0.38	0.90	0.36	7.28
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	36.16	0.46	27.76	14.42	19.08	10.54	120.06	11.50	11.44	24.50	17.62	81.20	374.74

5.2.5 Sonderabfälle

Gemeinde	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2015-2024	%
Balzers	1'839	4'063	3'959	3'872	4'019	4'000	3'727	3'763	4'202	3'806	37'250	19.1
Eschen	1'519	2'235	1'942	2'620	1'842	1'775	2'458	1'242	1'947	1'476	19'056	9.8
Gamprin	908	810	700	788	869	841	1'200	1'007	508	1'136	8'767	4.5
Mauren	1'349	1'709	1'898	1'763	1'959	1'289	2'732	3'309	2'042	1'985	20'035	10.3
Planken	482	868	428	425	438	210	308	311	241	671	4'382	2.2
Ruggell	296	934	918	826	1'021	880	1'071	1'346	1'176	1'514	9'982	5.1
Schaan	1'018	2'911	2'691	2'207	2'815	1'704	2'849	1'695	2'332	3'510	23'732	12.1
Schellenberg	731	908	819	838	798	843	1'178	627	1'015	1'060	8'817	4.5
Triesen											0	0.0
Triesenberg	1'243	2'075	1'890	1'792	2'010	1'585	2'045	1'882	2'741	2'289	19'552	10.0
Vaduz	3'109	4'558	4'045	4'393	6'244	3'278	4'279	4'252	4'725	4'916	43'799	22.4
Total	12'494	21'071	19'290	19'524	22'015	16'405	21'847	19'434	20'929	22'363	195'372	100.0

Menge in kg

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



6 Allgemeines

6.1 Cybersecurity

Der EZV ist bei der Stabstelle Cyber-Sicherheit als wesentliche oder wichtige Einrichtung registriert.

2024 verzeichnete der EZV im Bereich der Cybersecurity keine besonderen Vorkommnisse. Die Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)-Infrastruktur wird regelmässig gewartet, um einen reibungslosen und sicheren Betrieb zu gewährleisten.

Im Zuge dieser Massnahmen wurde die Firewall ersetzt und befindet sich nun auf dem neuesten Stand der Technik. Zusätzlich ist für das Jahr 2025 eine umfassende Modernisierung der Hardware geplant, um den aktuellen Sicherheits- und Leistungsanforderungen gerecht zu werden.

Weiterhin wird die periodische Security-Überprüfung gemäss dem IKT-Minimalstandard des Bundesamts für Cybersicherheit (BACS) durchgeführt, um die hohen Sicherheitsanforderungen der Kritischen Infrastruktur zu erfüllen und den Schutz der Systeme nachhaltig zu gewährleisten.

Da der Mensch oft die grösste Schwachstelle in der IKT-Sicherheit darstellt, wird grosser Wert auf die Sensibilisierung der Mitarbeitenden gelegt. Regelmässige Informationen helfen, das Bewusstsein für Cyberbedrohungen zu schärfen und den sicheren Umgang mit digitalen Systemen zu fördern. So kann das Risiko von Angriffen minimiert werden.

6.2 Arbeitssicherheit Abwasser

Im Bereich der Abwasserentsorgung verlief das Jahr 2024 äusserst positiv hinsichtlich der Arbeitssicherheit. Es sind keine Unfälle zu verzeichnen, lediglich kleinere Bagatellvorfälle traten auf, die keinen grösseren Einfluss hatten. Dies unterstreicht die Wirksamkeit der bestehenden Sicherheitsmassnahmen und das Bewusstsein unserer Mitarbeitenden.

Das Personal wurde im Jahr 2024 in einer Kleinlöschschulung fortgebildet, um im Ernstfall schnell und sicher reagieren zu können. Zudem hat ein Mitarbeiter die fehlende Ausbildung zur PSA gegen Absturz erfolgreich absolviert.

In der gesamten Sicherheitsstruktur wurden der Sicherheitsbeauftragte (SIBE) und die Bereichssicherheitsbeauftragten (BESEBE) in einem Refresherkurs auf den neuesten Stand gebracht. Dies gewährleistet, dass unsere Sicherheitsverantwortlichen stets mit den aktuellsten Anforderungen vertraut sind.

Ein weiterer Schritt war die Umstellung auf das neuste Tool Previtar 3 der Branchenlösung von Arbeitssicherheit Schweiz. Mit dieser modernen Lösung können unsere Prozesse weiter optimiert und den aktuellen gesetzlichen sowie branchenspezifischen Anforderungen gerecht werden. Insgesamt zeigt das Jahr 2024, dass unser Engagement für Arbeitssicherheit Früchte trägt. Wir werden auch künftig daran arbeiten, dieses hohe Niveau zu halten und kontinuierlich zu verbessern.

6.3 Personal Abwasser

Unser Mitarbeiter Martin Kaiser hat seine Ausbildung zum VSA-Klärwärter begonnen. Gleichzeitig wurden alle Mitarbeiter mit neuen Arbeitskleidern ausgestattet. Im August durften wir ausserdem eine neue Sekretärin begrüssen, die mit einer 40 %-Stelle als GL-Assistenz unser Team verstärkt.

Zudem hatten unsere Mitarbeitenden die Möglichkeit, sich fachlich weiterzubilden, indem sie an der Betriebselektrikertagung von Electrosuisse teilnahmen, um sich über die neuesten Vorschriften und Bestimmungen zu informieren.

Für alle Mitarbeitenden wurde eine Schulung zur Handhabung von Kleinlöschgeräten angeboten, bei der sie ihr Wissen im Brandschutz erweitern konnten. Zudem hatten sie die Gelegenheit, Feuerlöscher und Rauchmelder für den privaten Gebrauch zu bestellen.

6.4 Arbeitssicherheit Abfall

Das Jahr 2024 verlief im Bereich der Arbeitssicherheit in der Abfallentsorgung äusserst positiv. Es wurden keinerlei Arbeitsunfälle registriert, lediglich vereinzelt traten geringfügige Bagatellvorfälle auf, die keinen Einfluss auf den Betriebsablauf hatten. Dies bestätigt die Wirksamkeit der implementierten Sicherheitsmassnahmen und unterstreicht das hohe Sicherheitsbewusstsein der Mitarbeitenden.

Um das bestehende Sicherheitsniveau weiter zu festigen, wurden alle Mitarbeitenden im Jahr 2024 in einer Kleinlöschschulung sowie einer Erste-Hilfe-Auffrischung geschult. Diese Massnahmen gewährleisten eine schnelle und kompetente Reaktion im Notfall und tragen massgeblich zur Betriebssicherheit bei.

Auch im Bereich der Sicherheitsorganisation wurden gezielte Optimierungen vorgenommen. Der Bereichssicherheitsbeauftragte (BESIBE) absolvierte einen Refresher Kurs, um auf dem aktuellen Stand der sicherheitsrelevanten Vorschriften und Regelungen zu bleiben. Dies stellt sicher, dass präventive Vorkehrungen sowie Gefährdungsbeurteilungen kontinuierlich an die neuesten Erkenntnisse angepasst werden.

Ein weiterer wesentlicher Fortschritt war die Umstellung auf das digitale Sicherheitsmanagement-Tool Previtär 3 im Rahmen der Branchenlösung von Arbeitssicherheit Schweiz. Die Einführung dieser Software ermöglicht eine systematische Erfassung und Auswertung sicherheitsrelevanter Daten, wodurch Prozesse effizienter gesteuert, Risiken präziser analysiert und präventive Strategien gezielt umgesetzt werden können.

Das Jahr 2024 belegt eindrucksvoll, dass unser konsequentes Engagement im Bereich der Arbeitssicherheit messbare Erfolge erzielt. Auch in Zukunft werden wir gezielt daran arbeiten, bestehende Vorkehrungen weiterzuentwickeln und potenzielle Risiken zu minimieren. Ein zentraler Fokus liegt dabei auf der Optimierung der Tourenplanung, insbesondere im Hinblick auf das Rückwärtsfahren in Quartieren sowie die sichere Befahrung von Strassen mit erhöhtem Gefahrenpotenzial.

Unser Ziel bleibt es, durch kontinuierliche Verbesserung der Sicherheitsstandards eine nachhaltige und sichere Arbeitsumgebung für alle Mitarbeitenden zu gewährleisten.

6.5 Personal Abfall

Im Frühjahr 2024 absolvierten alle Mitarbeitenden der Abfallentsorgung einen Erste-Hilfe-Kurs sowie eine Schulung im Bereich Brandschutz und Löschtechnik.

Ein Fahrer fiel aufgrund eines ausserbetrieblichen Unfalls für fünf Monate aus. Zur Überbrückung konnte temporär eine Ersatzkraft eingestellt werden, welche jedoch keine dauerhafte Anstellung annehmen wollte. Im August 2024 verzeichneten wir einen Personalabgang, konnten jedoch erfolgreich eine neue Fachkraft für den Beladebereich einstellen. Darüber hinaus wurde ab Januar 2025 ein weiterer Mitarbeiter temporär als Belader gewonnen.

Nach mehrfachen baulichen Verzögerungen wurde unsere neue Liegenschaft in Bendern schliesslich im November 2024 bezogen.

Für die Fahrer wurden CZV-Schulungen organisiert und durchgeführt. Derzeit umfasst das Team insgesamt zwölf Mitarbeitende, einschliesslich des Betriebsleiters sowie zwei temporärer Arbeitskräfte.

