



STEP/ARA Châteauneuf, Faulturm © SEN/DUW

BILANZ DER ABWASSER- REINIGUNG IM WALLIS

 JAHR 2024



**CANTON DU VALAIS
KANTON WALLIS**

Département de la mobilité, du territoire et de l'environnement
Service de l'environnement

Departement für Mobilität, Raumentwicklung und Umwelt
Dienststelle für Umwelt

Version vom 19. November 2025

Die vorliegende Publikation wurde mit aller Sorgfalt und nach bestem Gewissen erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität kann die DUW jedoch keine Gewähr übernehmen. Haftungsansprüche wegen Schäden materieller oder immaterieller Art, welche durch die Anwendung der Publikation entstehen können, werden ausgeschlossen.

Dienststelle für Umwelt | Sektion Gewässerschutz

Gebäude Gaïa, Av. de la Gare 25, 1950 Sion

VORWORT – DIE WICHTIGKEIT DER ABWASSERREINIGUNG UND FOLGEN DER ÜBERSCHWEMMUNGEN

Eine leistungsfähige Abwasserbehandlung ist entscheidend, um die Qualität unserer Gewässer zu erhalten. Dies gelingt nur mit effizienten Abwasserreinigungsanlagen (ARA) und qualifiziertem Personal. Eine korrekte Abwasserbehandlung verhindert zuverlässig, dass Schadstoffe und Verunreinigungen in Flüsse oder Seen gelangen und diese verschmutzen.

Gewässer erfüllen vielfältige ökologische Funktionen. Sie bieten zahlreichen Arten einen Lebensraum, transportieren Nährstoffe und Sedimente und sind ein wichtiger Bestandteil des Wasserkreislaufs. Die Zusammensetzung der Pflanzen- und Tiergemeinschaften spielt dabei eine entscheidende Rolle für das reibungslose Funktionieren dieses Kreislaufs. Die Abwasserbehandlung trägt somit wesentlich zur Erhaltung des ökologischen Gleichgewichts und der Biodiversität bei.

Der Bericht 2024 über die Abwasserreinigung im Wallis zieht Bilanz über ein Jahr, das von aussergewöhnlichen Unwettern geprägt war. Mehrere Abwasserreinigungsanlagen (ARA) und Entwässerungsnetze wurden im Sommer 2024 erheblich beschädigt, was vorübergehend dazu führte, dass Abwasser unbehandelt in die Gewässer eingeleitet wurde. Dank des raschen Handelns von Gemeinden, Betreibern und kantonalen Dienststellen konnten die Anschlüsse innerhalb einer Woche fast zu 90 % wieder instandgesetzt werden. Am stärksten betroffen waren die ARA Sierre-Noës, Anniviers, Saastal und Evolène, die mit Überschwemmungen und Stromausfällen zu kämpfen hatten und deren Einrichtungen zum Teil zerstört wurden. Die vollständige Instandsetzung der ARA Sierre-Noës, welche die grössten Schäden erlitt, wird 2026 mit der Inbetriebnahme der biologischen Stufe abgeschlossen sein. Ihre Vorbehandlung ist allerdings schon seit Februar 2025 wieder funktionstüchtig.

Diese Ereignisse haben deutlich gemacht, dass die Abwasserinfrastruktur gegenüber Extremwetterlagen widerstandsfähiger gemacht werden muss. Die Dienststelle für Umwelt arbeitet eng mit der Dienststelle für Naturgefahren zusammen, um die Risiken zu bewerten, die Gemeinden zu informieren und die Anlagenbetreiber bei der Planung von Präventions- und Anpassungsmassnahmen zu unterstützen.

Umfangreiche bauliche Massnahmen wurden realisiert oder sind noch im Gang, um einen effizienten und nachhaltigen Betrieb der Kläranlagen zu gewährleisten. In der ARA Sion-Chandoline haben die vollständige Erneuerung und die Inbetriebnahme der neuen biologischen Behandlung (Nitrifikation) die Leistungen der Kläranlage, deren Kapazität jetzt 50'500 Einwohnergleichwerte erreicht, deutlich verbessert. Diese Modernisierung leistet einen nachhaltigen Beitrag an die Qualität der Oberflächengewässer in der Region Sitten.

In Übereinstimmung mit der Zielsetzung des Bundes finden zurzeit Studien statt, um mehrere Walliser ARA für die Behandlung von Mikroverunreinigungen zu erweitern. Für die ARA Martigny, Sion-Châteauneuf und Monthey-CIMO liegen Ausbauprojekte vor. In Monthey wurde 2024 eine Pilotanlage erbaut, um das am besten geeignete Verfahren zu bestimmen. Für die ARA Brig und die ARA Sierre-Noës wurden die Projekte geprüft und die Baubewilligungen erteilt.

Die Studien zur Regionalisierung der Kläranlagen wurden 2024 fortgesetzt, unter anderem für die ARA Leukerbad, Riddes, Isérables, Leytron und Chamoson. Für die Kläranlagen in St-Gingolph, Port-Valais, Vionnaz, Torgon und Vouvry wurde eine Machbarkeitsstudie in Auftrag gegeben. Gleichzeitig haben mehrere ARA an der Optimierung ihrer Klärschlammbehandlung gearbeitet und konnten so die Leistung der entsprechenden Anlagen verbessern.

All diese Projekte sind Ausdruck des ständigen Bestrebens nach Anpassung und Verbesserung. Viele der Walliser ARA erreichen das Ende ihres Lebenszyklus, sodass erhebliche finanzielle Investitionen unumgänglich sind. Manche Infrastrukturanlagen müssen erneuert werden, um neuen gesetzlichen Anforderungen gerecht zu werden, die Verfahren zu verbessern und eine vorschriftsgemässe Einleitung des gereinigten Abwassers zu gewährleisten, während gleichzeitig dem Bevölkerungswachstum Rechnung zu tragen ist. Vor diesem Hintergrund suchen die Gemeinden nach Synergien, um die Betriebs- und Investitionskosten pro Einwohner zu senken. Die bevorstehende Bautätigkeit stellt auch eine Herausforderung für den Kanton dar, der einen Teil davon durch die gesetzlich vorgesehenen Subventionen mittragen muss.

Insgesamt können die Walliser ARA eine zufriedenstellende Reinigungsleistung vorweisen, mit einer kontinuierlichen Effizienzsteigerung beim Abbau von Kohlenstoff und Phosphor. Allerdings braucht es noch weitere Fortschritte, damit die Stickstoffbehandlung optimiert und der Fremdwasseranteil in den Kanalisationen, die den Kläranlagen das Abwasser zuführen, reduziert werden können.

Die Koordination zwischen den verschiedenen regionalen Akteuren und die geplanten Investitionen sollen eine effiziente, nachhaltige und widerstandsfähige Abwasserreinigung gewährleisten. Dies ist umso wichtiger in Anbetracht des wissenschaftlichen Fortschritts, der zum Nachweis immer neuer Stoffe führt, die für die Gesundheit und Umwelt schädlich sein können.

Die vorliegende Jahresbilanz über die Abwasserbehandlung für das Jahr 2024 ist mit Vorsicht zu interpretieren, da sie eine Ausnahmesituation widerspiegelt. Tatsächlich wurden die Überschreitungen der Grenzwerte und die in bestimmten Anlagen beobachteten Störungen aufgrund der außergewöhnlichen Wetterereignisse im Sommer nur teilweise berücksichtigt. Daher spiegeln die grafischen Darstellungen und Analysen nicht alle Auswirkungen dieser außergewöhnlichen Ereignisse wider.

Die Erstellung dieses Berichts ist nur durch die kontinuierliche und unverzichtbare Arbeit aller Betreiberinnen und Betreiber der ARA möglich. Das unermüdliche Engagement des gesamten ARA-Teams sowie die hervorragende Zusammenarbeit mit den Gemeinden haben maßgeblich zum Schutz der Gewässer im Wallis beigetragen. Deshalb möchten wir dem gesamten Personal der ARA und den Gemeinden für ihre wertvolle Arbeit herzlich danken.



STEP/ARA Saxon, biologische Becken © SEN/DUW

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines und Zahlen	8
1.1	Wie wichtig ist die Abwasserbehandlung im Wallis?	8
1.2	Wie gut ist die Reinigungsleistung im Wallis?	9
1.3	wie viel Wasser verbrauchen die Schweizer?	10
1.4	Warum MUSS Abwasser gereinigt werden?	12
1.5	Wie funktioniert eine Abwasserreinigungsanlage?	14
2	Einleitung	16
2.1	Zweck des Berichts	16
2.2	Gesetzliche Grundlagen und verbindliche Empfehlungen	17
3	Infrastruktur: Abwassernetze und ARA	18
3.1	Angeschlossene Bevölkerung	18
3.2	Entwässerungsnetz	19
3.3	Abwasserreinigungsanlagen	20
3.4	Betrieb und Kontrolle der ARA	22
4	Betriebsleistung der ARA	24
4.1	Hydraulische Belastung und Fremdwasser-anteil	24
4.2	Frachten und Reinigungsleistungen	31
5	Mikroverunreinigungen	40
6	Klärschlamm und Stromverbrauch	42
6.1	Klärschlamm	42
6.2	Stromverbrauch	44
7	Auswirkungen der ARA: Messungen oberhalb / unterhalb	47
8	DIE AUSWIRKUNGEN DER ÜBERSCHWEMMUNGEN VON 2024 AUF DIE ARA IM KANTON WALLIS	50
9	Schlussfolgerung und Ausblick	58
10	Referenzen und Quellen	59
Anhänge	60	
1.	Anhang: Hauptmerkmale von Walliser ARA	60
2.	Anhang: Abgeschlossene, laufende oder bevorstehende Arbeiten	61
3.	Anhang: Bewertung der SelbstkontrolleN	63
4.	Anhang: Eingeleitete Frachten von Stickstoff	65
5.	Anhang: Ergebnisse der Schadstoffanalyse im Schlamm	69
6.	Anhänge für Fachleute im ARA-Bereich	70

ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Schlüsseldaten zur Abwasserreinigung im Wallis	8
Abbildung 2: Entwicklung des Trinkwasserverbrauchs	10
Abbildung 3: Entwicklung des Trinkwasserverbrauchs	11
Abbildung 4: Wasserverbrauch im Haushalt in Liter und % pro Einwohner	12
Abbildung 5: Vereinfachtes Schema der Abwasserreinigung in einer ARA	15
Abbildung 6: Bevölkerung und Anschlussgrad	18
Abbildung 7: Schema zur Veranschaulichung des Unterschieds zwischen Misch- und Trennsystem	19
Abbildung 8: Entwicklung der Gesamtbehandlungskapazität der Walliser ARA (≥ 200 EW)	20
Abbildung 9: Entwicklung der Regelmässigkeit der Überwachung durch die Betreiber	23
Abbildung 10: Einschätzung des gesamten Fremdwasseranteils	26
Abbildung 11: Entwicklung der spezifische Abwassermenge in Wallis	27
Abbildung 12: Ausnützung der biologischen Reinigungsleistung (85 %-Spitze) in Prozent der Nennkapazität	29
Abbildung 13: CSB-Gesamtfrachten der Walliser ARA und kantonaler Wirkungsgrad	32
Abbildung 14: Entwicklung der Phosphor-Frachten und Reinigungsleistungen	35
Abbildung 15: Gesamtfrachten an Ammoniumstickstoff und Reinigungsgrad der kommunalen ARA mit Nitrifikationspflicht	36
Abbildung 16: Stickstoff-Gesamtfracht und kantonaler Wirkungsgrad	37
Abbildung 17: Entwicklung der Anteile unzulässiger Überschreitungen	39
Abbildung 18: Entwicklung der produzierten Schlammengen [t TS/Jahr]	42
Abbildung 19: Spezifischer Stromverbrauch [kWh/(EW CSB*Jahr)]	46
Abbildung 20: Von den Überschwemmungen am stärksten betroffene Abwasserreinigungsanlagen, Kanton Wallis – Stand vom 4. Juli 2024	51

TABELLEN

Tabelle 1: Die Reinigungsleistung im Wallis	9
Tabelle 2: Bevölkerung und Anschlussgrad	18
Tabelle 3: Verteilung der Anzahl ARA und der Ausbaugrösse	21
Tabelle 4: Unzulässige Überschreitungen der nitrifizierungspflichtigen ARA, ab 10°C und maximale Konzentrationen	38
Tabelle 5: Registrierter Konzentrationsanstieg unterhalb der untersuchten ARA	48
Tabelle 6: Akzeptierte Toleranzen für jeden Parameter am Eingang und am Ausgang (* V ctr = Wert des DUW-Labors)	74
Tabelle 7: Übereinstimmungsrate der Ergebnisse nach Parametern	75
Tabelle 8: Ergebnisse der Vergleichstests pro ARA	76
Tabelle 9: Übereinstimmungsrate der Laborergebnisse der ARA	77

ABKÜRZUNGEN

ARA	Abwasserreinigungsanlagen
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BFS	Bundesamt für Statistik
ChemRRV	Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung
CIPEL	Commission internationale pour la protection des eaux du Léman
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff
DUW	Dienststelle für Umwelt
EW	Einwohnerwerte
GeolG	Geoinformations-Gesetz
GEP	Genereller Entwässerungsplan
GLP	Gute Laborpraxis
GSchG	Gewässerschutzgesetz
GSchV	Gewässerschutzverordnung
GUS	Gesamte ungelöste Stoffe
kGSchG	Kantonales Gewässerschutzgesetz
NH ₄ -N	Stickstoff
N-NO ₂	Nitrit
P	Phosphor
P _{ges}	Gesamtphosphor
RA	Regenüberlauf
RKB	Regenklärbecken
SBR	Sequencing batch reactor
TOC	Gesamter organischer Kohlenstoff
TS	Trockensubstanz
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VSA	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute

1 ALLGEMEINES UND ZAHLEN

1.1 WIE WICHTIG IST DIE ABWASSERBEHANDLUNG IM WALLIS?

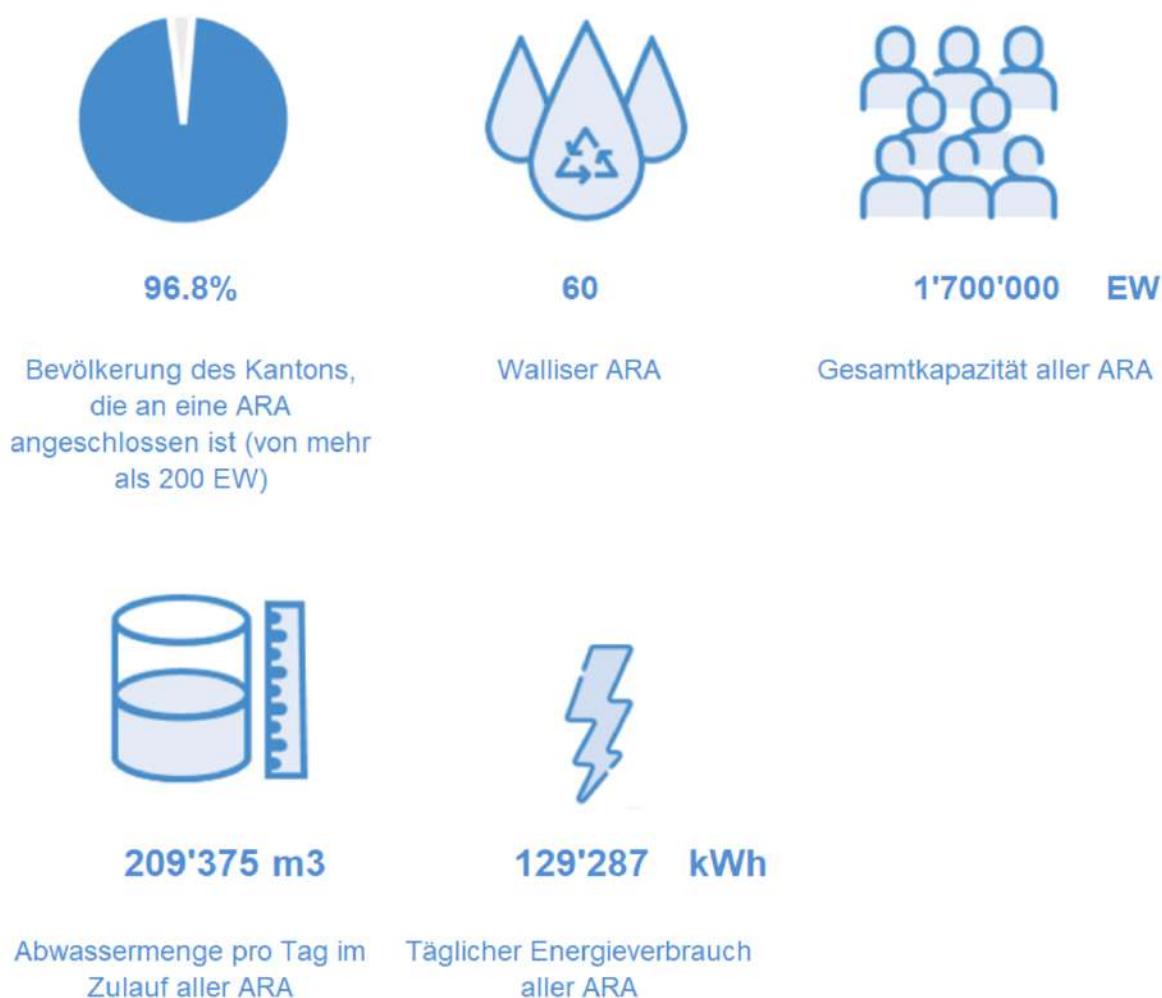
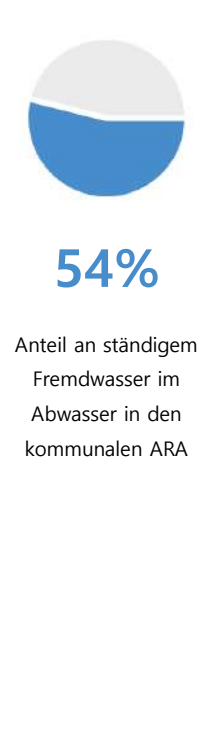


Abbildung 1: Schlüsseldaten zur Abwasserreinigung im Wallis

96.8 % der gesamten Walliser Bevölkerung sind an ein Abwassernetz angeschlossen (im Vorjahr 96,7 %). Dieses Abwassernetz umfasst 60 Abwasserreinigungsanlagen (ARA) mit einer Gesamtkapazität von rund 1'700'000 Einwohnergleichwerten (EW). Der Einwohnergleichwert misst die Menge an Verschmutzung, die eine Person pro Tag verursacht. Ein Einwohnerwert ist definiert als die biologisch abbaubare organische Belastung mit einem biochemischen Sauerstoffbedarf in fünf Tagen (BSB₅) von 60 Gramm Sauerstoff pro Tag. Diese Masseinheit ermöglicht die Beurteilung der Behandlungskapazität einer ARA. Täglich behandeln alle ARA zusammen etwa 210'000 m³ Abwasser und dieser Reinigungsprozess verbraucht rund 130'000 kWh Energie.

1.2 WIE GUT IST DIE REINIGUNGSLEISTUNG IM WALLIS?

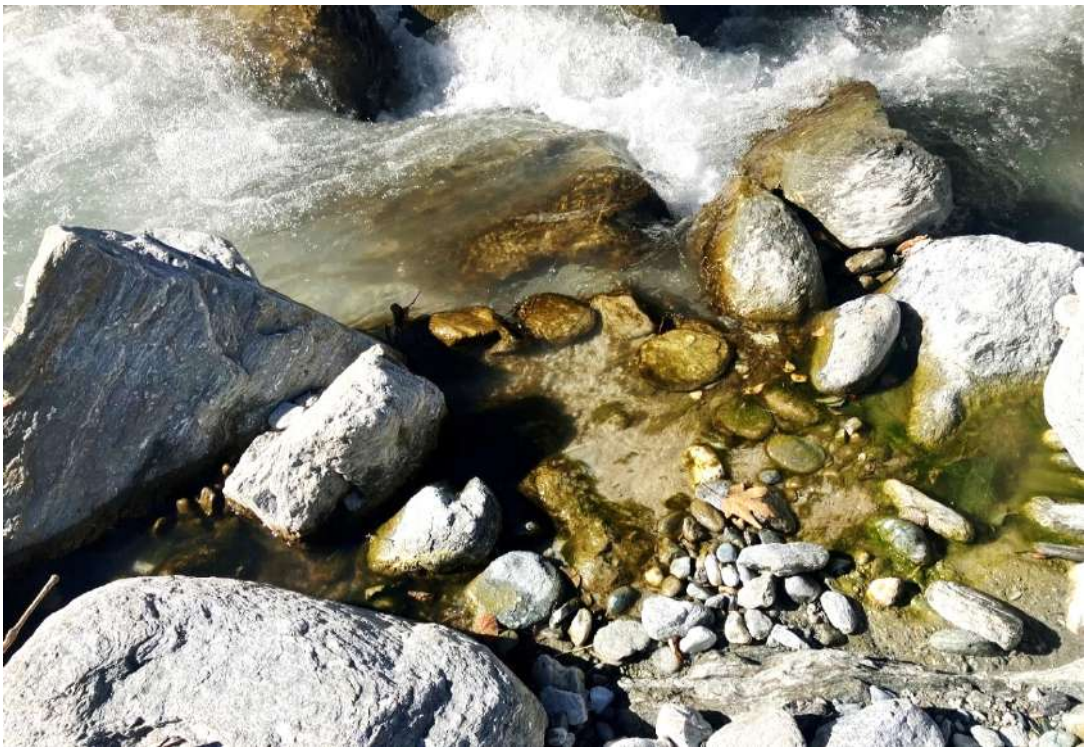


BEURTEILUNG DER QUALITÄT

Parameter	Leistung der Walliser ARA		Tendenz im Vergleich zum Vorjahr	
Kohlenstoff		Gut	→	Stabil
Stickstoff		Schlecht	↘	Verringerung
Phosphor		Gut	↗	Verbesserung
Mikroverunreinigungen		Schlecht	→	Stabil
Schwermetallbelastung des Schlammes		Durchschnittlich	→	Stabil
Verbrauchte Energie		Durchschnittlich	↘	Verringerung

Tabelle 1: Die Reinigungsleistung im Wallis

Die Tabelle 1 zeigt die Reinigungsleistungen der Walliser ARA sowie die Entwicklung der analysierten Parameter im Vergleich zum Vorjahr. Die Ergebnisse zeigen eine Verbesserung bei Kohlenstoff und Phosphor, während die Werte für Stickstoff rückläufig sind. Die Trends bei den Mikroverunreinigungen und der Schwermetallbelastung der Klärschlämme sind stabil geblieben. Dagegen zeigt der Energieverbrauch eine leichte Abnahme im Vergleich zum Vorjahr. Insgesamt sind die Abwasserreinigungsleistungen im Kanton Wallis positiv, mit Ausnahme von Stickstoff und Mikroverunreinigungen – bei diesen Parametern besteht auf kantonaler Ebene weiterhin Verbesserungsbedarf. Der Fremdwasseranteil ist nach wie vor hoch und auf 54%, im Vergleich zum Vorjahr (48%). Die Werte zu den Vorjahren und die Entwicklung finden sich in den Kapitel 4.2 und 6.



Matter Vispa, Ablauf der ARA St-Niklaus © SEN/DUW

1.3 WIE VIEL WASSER VERBRAUCHEN DIE SCHWEIZER?

Die nachfolgenden drei Abbildungen zeigen die Entwicklung des Wasserverbrauchs in der Schweiz, gemäss Schweizer Statistiken [1]. Die Abbildung 2 zeigt die Entwicklung des gesamten Wasserverbrauchs in der Schweiz seit etwa 1980. Insgesamt ist ein Rückgang zu erkennen, von über 1100 Millionen Kubikmetern zu Beginn der 1980er-Jahre sinkt der Verbrauch bis heute auf etwa 900 bis 950 Millionen Kubikmeter. Sowohl in den Bereichen Haushalte und Kleingewerbe als auch im Gewerbe und in der Industrie nimmt der Verbrauch ab. Auch die Verluste im Leitungsnetz gehen leicht zurück. Der Eigenverbrauch in der Wasserversorgung sowie die Nutzung für öffentliche Zwecke und Brunnen sind relativ gering. Die Grafik zeigt, dass die Schweiz ihren Wasserverbrauch über Jahrzehnte hinweg kontinuierlich reduziert hat. Dies ist vor allem auf den Rückgang wasserintensiver Industriesektoren, die vermehrte Nutzung wassersparender Armaturen und Geräte im Haushalt und Gewerbe sowie auf die nahezu flächendeckende Ausstattung mit Wasserzählern zurückzuführen, die zum Wassersparen anregen.

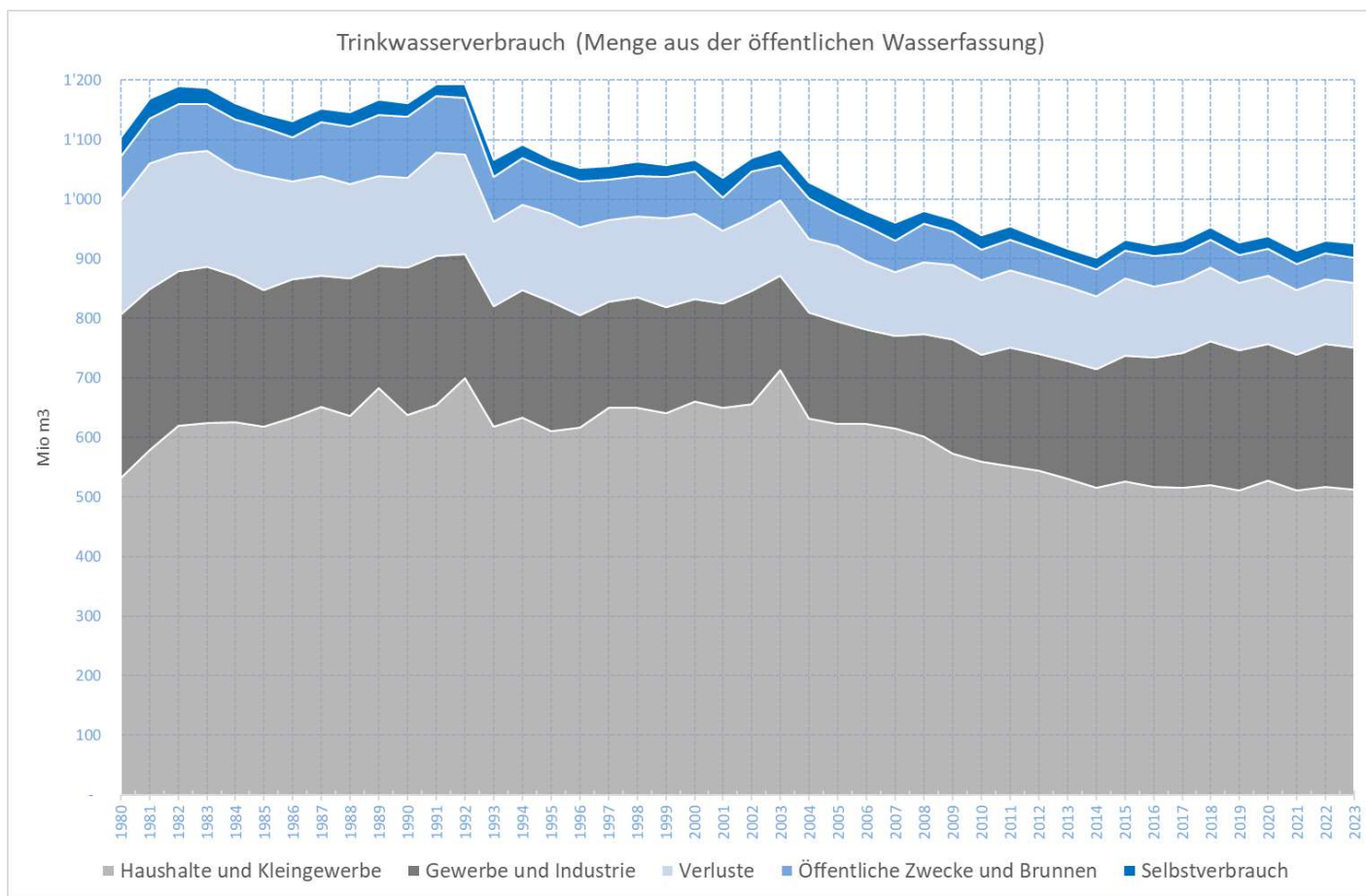


Abbildung 2: Entwicklung des Trinkwasserverbrauchs

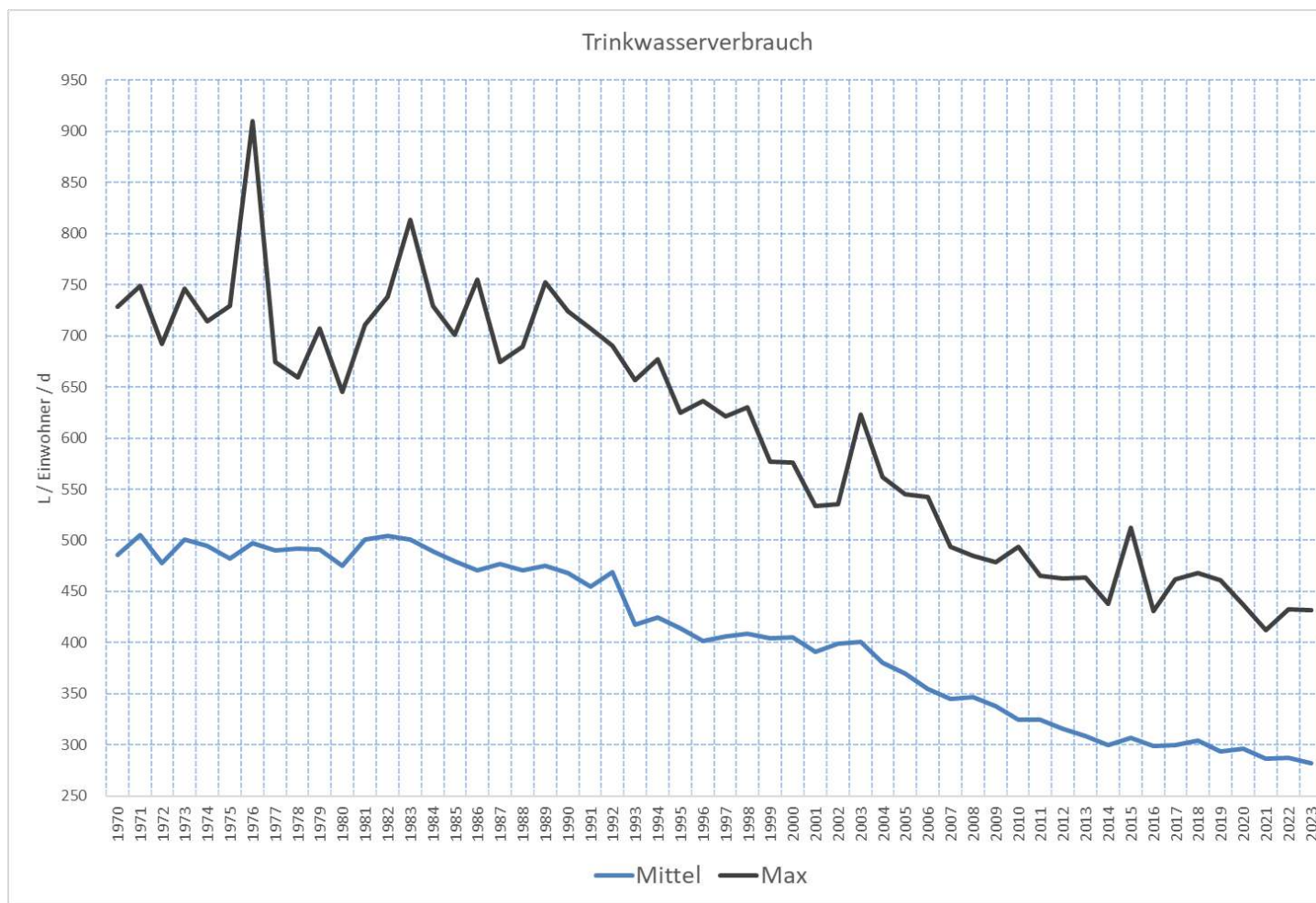


Abbildung 3: Entwicklung des Trinkwasserverbrauchs

Abbildung 3: Entwicklung des Trinkwasserverbrauchs zeigt die Entwicklung des durchschnittlichen und maximalen täglichen Pro-Kopf-Wasserverbrauchs seit 1970. Beide Werte sind langfristig deutlich gesunken. Der durchschnittliche Verbrauch ist von knapp 500 Litern pro Person und Tag auf etwa 280 Liter zurückgegangen.

Der maximale Verbrauch, der die Spitzenwerte einzelner Tage oder Jahre widerspiegelt, sinkt von 700 bis 800 auf knapp 450 Liter. Kurzfristige Ausschläge im Maximalverbrauch zeigen, dass Extremjahre, wie zum Beispiel sehr trockene Sommer, zu höheren Spitzen führen können.

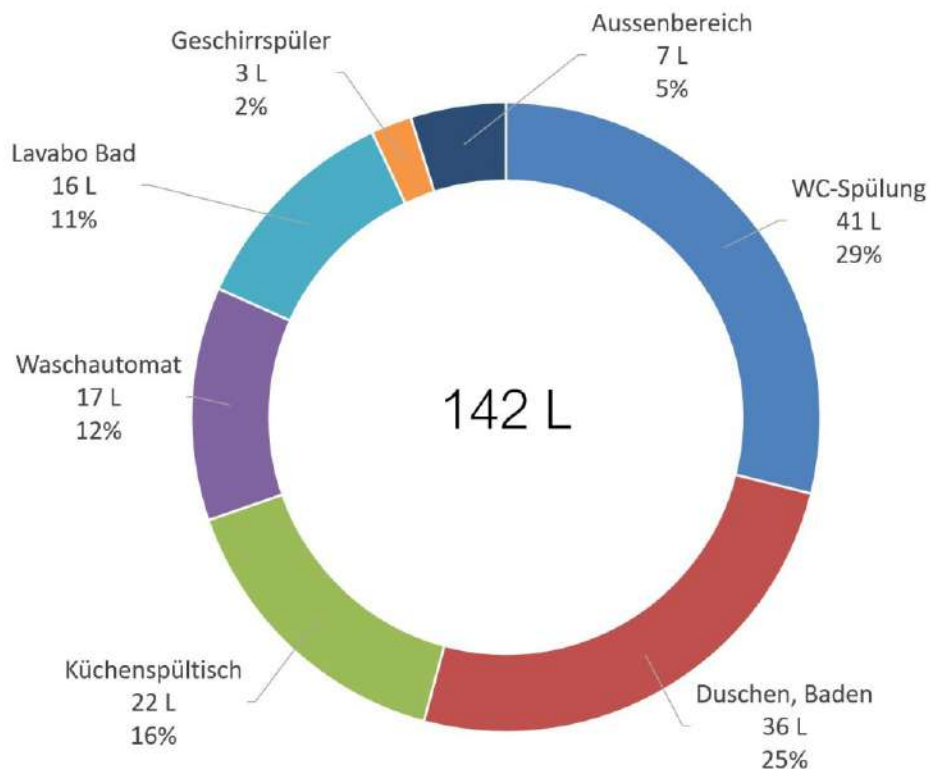


Abbildung 4: Wasserverbrauch im Haushalt in Liter und % pro Einwohner

Abbildung 4: Wasserverbrauch im Haushalt in Liter und % pro Einwohner zeigt, dass in der Schweiz eine Person im Haushalt durchschnittlich 142 Liter Wasser pro Tag verbraucht. Den größten Anteil daran hat die WC-Spülung, die fast ein Drittel des Gesamtverbrauchs ausmacht. Auch das Duschen und Baden nimmt einen erheblichen Teil ein. Darüber hinaus trägt das Spülen in der Küche, der Verbrauch bei Waschmaschinen und das Lavabo im Bad deutlich zum Wasserverbrauch bei.

1.4 WARUM MUSS ABWASSER GEREINIGT WERDEN?

Unsere Flüsse und Seen beherbergen zahlreiche Organismen (Säugetiere, Fische, Wirbellose, Phytoplankton, Zooplankton usw.). Alle sind miteinander vernetzt und tragen zur Aufrechterhaltung einer guten Qualität der Oberflächengewässer bei. So verbringen viele Insekten ihr Larvenstadium in Oberflächengewässern, wo sie große Mengen an Algen und organischem Material zerkleinern und umwandeln. Diese Tätigkeit trägt zur Sauberkeit des Wassers bei. Schliesslich werden diese Insekten von kleinen Fischen gefressen, die wiederum als Nahrung für grössere Fische dienen. Jede Organismengruppe spielt eine spezifische Rolle für das reibungslose Funktionieren eines aquatischen Ökosystems, weshalb es entscheidend ist, ein hohes Mass an Biodiversität sicherzustellen.

Aufgrund der Vielzahl an Verbindungen, die Ökosysteme steuern, sind diese sehr empfindlich gegenüber Störungen und Wasserverschmutzung. So führt beispielsweise ein Anstieg der Stickstoff- oder Phosphorkonzentration zu einer verstärkten Algenproduktion, die wiederum mehr Sauerstoff verbraucht und damit den für andere Organismen verfügbaren Anteil verringert.



Matter Vispa © SEN/DUW

Unter ungünstigen Bedingungen können solche Situationen zum Tod von Insektenlarven und Fischen führen, da ihnen nicht mehr genügend Sauerstoff zum Überleben zur Verfügung steht. Schwermetalle oder chemische Verbindungen stellen ebenfalls ein Problem dar, da sie von aquatischen Organismen häufig über die Haut oder die aufgenommene Nahrung absorbiert werden und sich bei jedem Übergang in eine höhere trophische Ebene anreichern können. Je höher also die Position eines Organismus in der Nahrungskette ist, desto größer ist die angesammelte Konzentration – und desto höher ist das Risiko von Gesundheitsschäden für die Tierwelt und auch für den Menschen.

Eine gute Abwasserreinigung ermöglicht es, die Menge der eingeleiteten Schadstoffe zu begrenzen und das Gleichgewicht in den aquatischen Lebensräumen wiederherzustellen.



STEP/ARA Riddes, mechanische Reinigungsstufe © SEN/DUW

1.5 WIE FUNKTIONIERT EINE ABWASSERREINIGUNGSANLAGE?

Sobald das Abwasser in der Abwasserreinigungsanlage (ARA) ankommt, durchläuft es üblicherweise den in Abbildung 5 dargestellten Weg. Zunächst wird es mithilfe einer mechanischen Behandlungsanlage vorbehandelt, die gewöhnlich aus einer Rechenanlage, einem Sandfang und/oder Fettfang und einer Vorklärung besteht. Dank der Vorklärung setzen sich die Schwebstoffe am Boden des Beckens ab und können aus dem Abwasserkreislauf entnommen werden.

Es folgt die biologische Behandlung. In diesem Schritt bauen verschiedene Mikroorganismen die organischen Verbindungen ab. Um einen optimalen Abbau zu gewährleisten, wird das Biobecken künstlich belüftet. Im Allgemeinen verläuft die biologische Abwasserreinigung störungsfrei, solange die Organismen durch die ständige Abwasserzufuhr mit Nährstoffen versorgt werden und sie nicht plötzlich grösseren Belastungen oder Störungen ausgesetzt sind.

Schliesslich gelangt das gereinigte Abwasser in die Nachklärbecken, wo es vom Schlamm getrennt wird. Nach diesem letzten Schritt kann das Abwasser in einen Fluss oder See eingeleitet werden, wenn es die gesetzlich festgelegten Grenzwerte erfüllt.

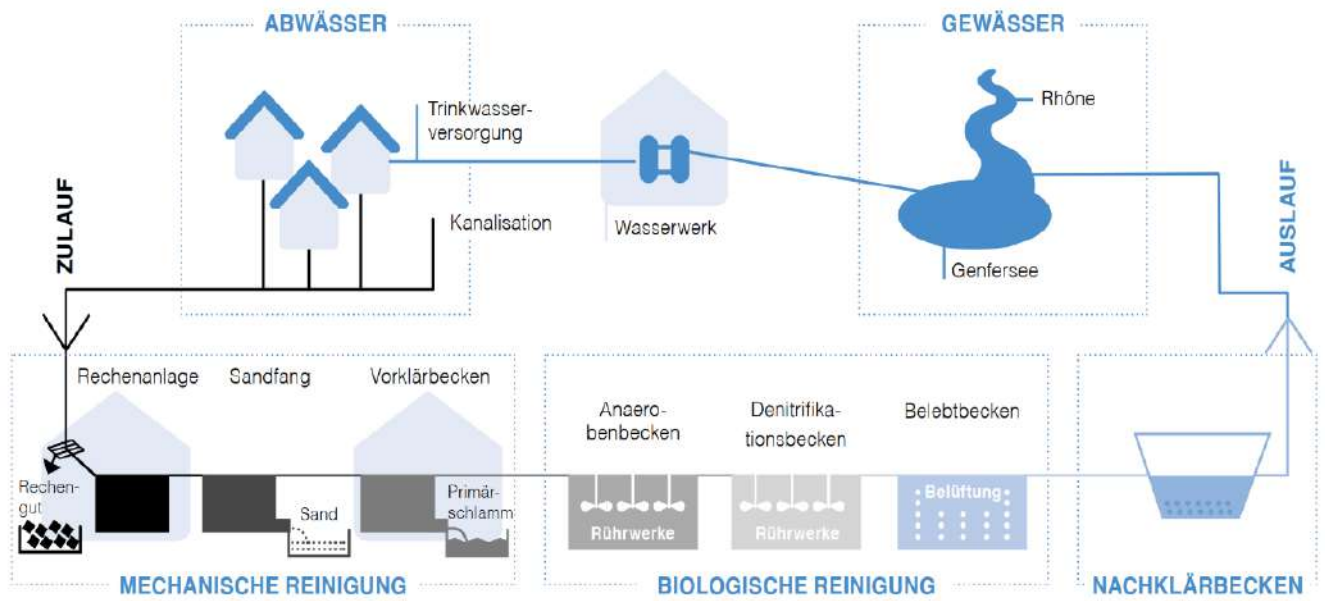


Abbildung 5: Vereinfachtes Schema der Abwasserreinigung in einer ARA



STEP/ARA Port-Valais, biologische Becken © SEN/DUW

2 EINLEITUNG

2.1 ZWECK DES BERICHTS

Ziel des vorliegenden Berichts ist es, eine Bilanz über den Betrieb der Walliser ARA zu erstellen, basierend auf den von den Anlagenbetreibern und der Dienststelle für Umwelt (DUW) erhobenen Daten, ab 200 EW. Der Bericht bewertet die Funktionsweise der ARA und identifiziert bestehende Probleme. Er dient als Grundlage für die Verbesserung der Entwässerungs- und Abwasserbehandlungsanlagen. Schliesslich stellt der Bericht auch ein wichtiges Instrument zur Festlegung von Strategien auf kantonaler Ebene dar.



STEP/ARA Binn, Ablauf © SEN/DUW

2.2 GESETZLICHE GRUNDLAGEN UND VERBINDLICHE EMPFEHLUNGEN

Auf Bundesebene wird die Leistung einer ARA durch das Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer vom 24. Januar 1991 ([GSchG](#)) [2] und die Bundesverordnung über den Schutz der Gewässer vom 28. Oktober 1998 ([GSchV](#)) [3] geregelt. Diese Texte sehen vor, dass die Kantone und Gemeinden für den Bau von öffentlichen Kanalisationsnetzen und zentralen ARA, den wirtschaftlichen Betrieb dieser Anlagen und die Finanzierung durch die Verursacher nach dem Verursacherprinzip sorgen.

Auf kantonaler Ebene bietet das kantonale Gesetz über den Gewässerschutz vom 16. Mai 2013 ([kGSchG](#)) [4] ein geeignetes Instrument, um einen wirksamen Gewässerschutz innerhalb des von der Bundesgesetzgebung vorgegebenen Rahmens zu gewährleisten und gleichzeitig ein gezieltes Subventionssystem an (kGSchG, Art. 18). Der Kanton Wallis hat sich auch verpflichtet, die Empfehlungen der «Commission Internationale pour la Protection des Eaux du Léman» (CIPEL) zu berücksichtigen, die auf eine gute Wasserqualität des Genfersees zielt.

Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) hat verschiedene Richtlinien und Empfehlungen erlassen, die die Anforderungen der Bundesgesetzgebung präzisieren. Zu diesem Zweck stellen die Vollzugshilfen [Betrieb und Kontrolle von Abwasserreinigungsanlagen](#) [5] sowie die [kantonale Vollzugshilfe](#) die Referenz für die gesetzlichen Anforderungen an den Betrieb und die Kontrolle von ARA dar.

Der Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) hat 2018 seine Empfehlung [Gebührensyste men und Kostenverteilung für Abwasseranlagen](#) [6] publiziert. Die Empfehlung beschreibt und empfiehlt Modelle für die Kostenverteilung von kommunalen und regionalen Abwasseranlagen.

3 INFRASTRUKTUR: ABWASSERNETZE UND ARA

3.1 ANGESCHLOSSENE BEVÖLKERUNG

Der Kanton Wallis ist verpflichtet, das BAFU über die Anzahl der an jede ARA angeschlossenen Einwohner zu informieren (GSchV, Art. 51b). Zu diesem Zweck wird alle fünf Jahre eine Umfrage über die Anzahl der insgesamt angeschlossenen ständigen Einwohner in allen Walliser Gemeinden sowie in den französischen Gemeinden St-Gingolph und Novel durchgeführt. Die letzte Erhebung fand im Januar 2021 statt. In den anderen Jahren wird die gesamte angeschlossene ständige Bevölkerung anhand der STATPOP-Erhebungen, die von der Dienststelle für Statistik und Finanzausgleich bereitgestellt werden, und der in den Vorjahren erhaltenen Daten geschätzt.

Den vorliegenden Erhebungen zufolge zählt der Kanton Wallis insgesamt 758'567 Einwohner (ständige + saisonale Wohnbevölkerung), von denen 734'113 (also 96,8 %) an eine ARA angeschlossen sind. Die Anschlussquote der ständigen Wohnbevölkerung im Wallis (372'019 Einwohner) beträgt 98,8 % (367'529 Einwohner). Der Kanton kann bis zu 386'548 Saisonbewohner aufnehmen, von denen 366'587 (94,8 %) an eine ARA angeschlossen sind. Diese Zahlen sind mit dem Schweizer Durchschnitt vergleichbar, gemäss der [letzten Studie](#) [9]. <

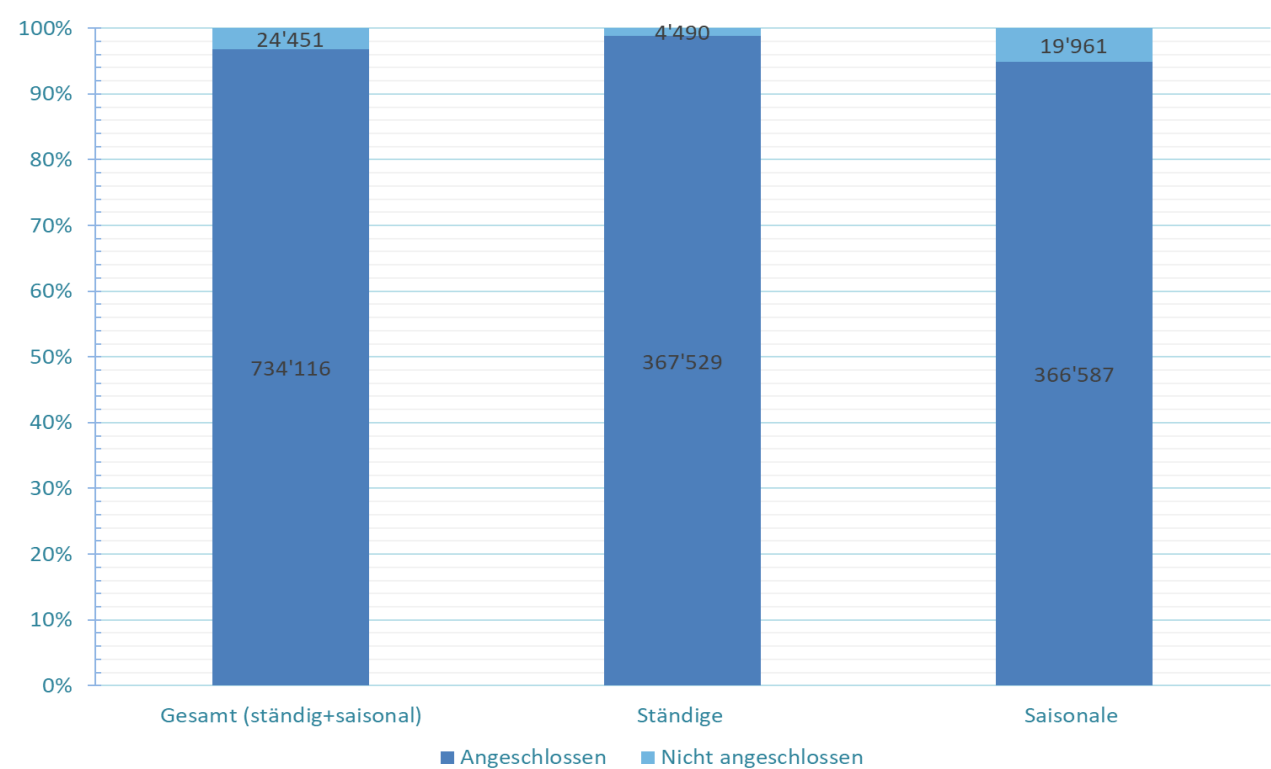


Abbildung 6: Bevölkerung und Anschlussgrad.

Bevölkerung	Angeschlossen	Nicht angeschlossen	Total	Angeschlossen	Nicht angeschlossen
Gesamt	734'116	24'451	758'567	96.8%	3.2%
Ständig	367'529	4'490	372'019	98.8%	1.2%
Saisonal	366'587	19'961	386'548	94.8%	5.2%

Tabelle 2: Bevölkerung und Anschlussgrad

3.2 ENTWÄSSERUNGSNETZ

3.2.1 Mischsystem

Das Entwässerungsnetz wurde ursprünglich überwiegend als Mischsystem gebaut, das heisst, es sammelt:

- Abwasser, das durch menschliche Aktivitäten verunreinigt ist und einer Behandlung bedarf;
- unverschmutztes Wasser, das aus Regen-, Brunnen-, Kühl- oder Drainagewasser besteht und nicht behandelt werden muss.

In dieser Konfiguration des Mischwassernetzes gelangt das gesamte Abwasser in die ARA und belastet das Kanalisationsnetz und die ARA unnötig. Es verdünnt das verschmutzte Abwasser, kann zu Einleitungen vor der Behandlung führen, erhöht die Betriebskosten der ARA und kann die Einhaltung der geforderten Leistung beeinträchtigen.

Bei Regenfällen verhindern Regenklärbecken (RKB) eine Überlastung der ARA, indem sie einen Teil des verschmutzten Abwassers auffangen. Nach Ende des Regenereignisses wird dieses Abwasser in die ARA geleitet. Wenn das Netz und die RKB jedoch gesättigt sind, wird ein Teil des Abwassers über die Regenüberläufe in die Gewässer eingeleitet.

3.2.2 Trennsystem

In einem Trennsystem fliessen Sauber- und Schmutzwasser in getrennten Systemen (Abbildung 7). Wenn die Dimensionierung und die Anschlüsse richtig vorgenommen wurden und die Leitungen in gutem Zustand sind, wird nur Abwasser in die ARA geleitet und dort behandelt. Regenereignisse tragen nicht mehr zur Überlastung des Netzes und der ARA bei, da dieses in den Boden versickert oder mittels einer Rückhalteanlage in ein Oberflächengewässer geleitet wird.

Während Dachwasser normalerweise als nicht verschmutzt gilt, kann Abwasser von versiegelten Flächen (Strassen, Plätzen usw.) mit Schadstoffen belastet sein und muss daher vor der Einleitung behandelt werden.

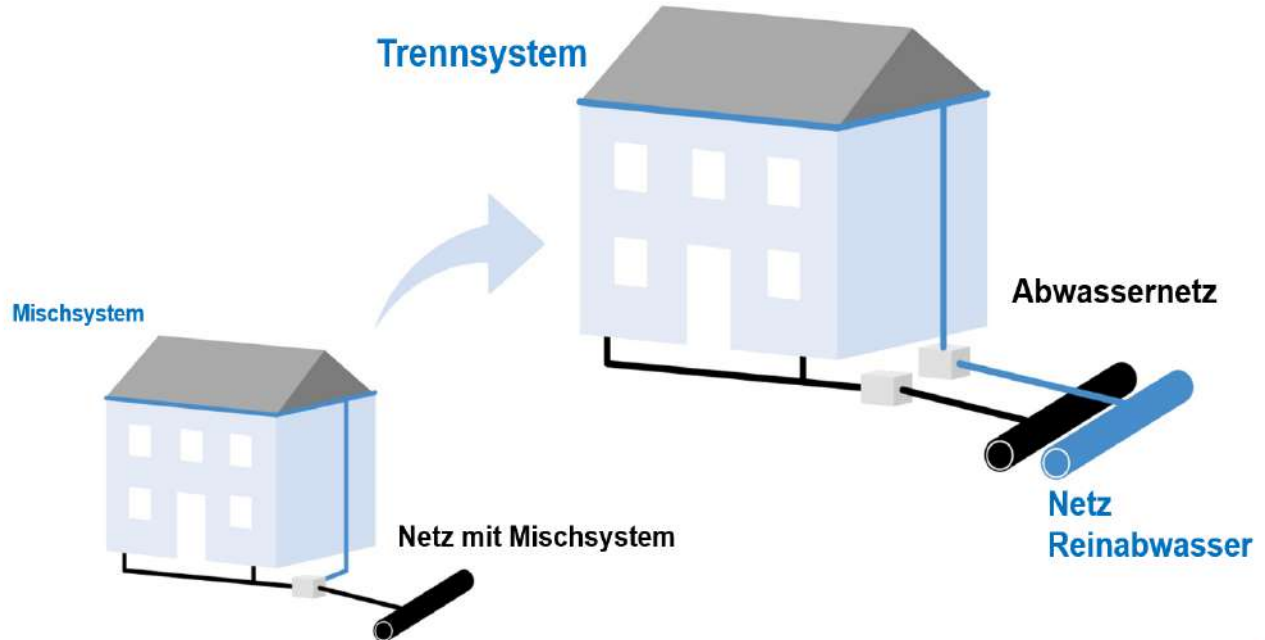


Abbildung 7: Schema zur Veranschaulichung des Unterschieds zwischen Misch- und Trennsystem

3.3 ABWASSERREINIGUNGSANLAGEN

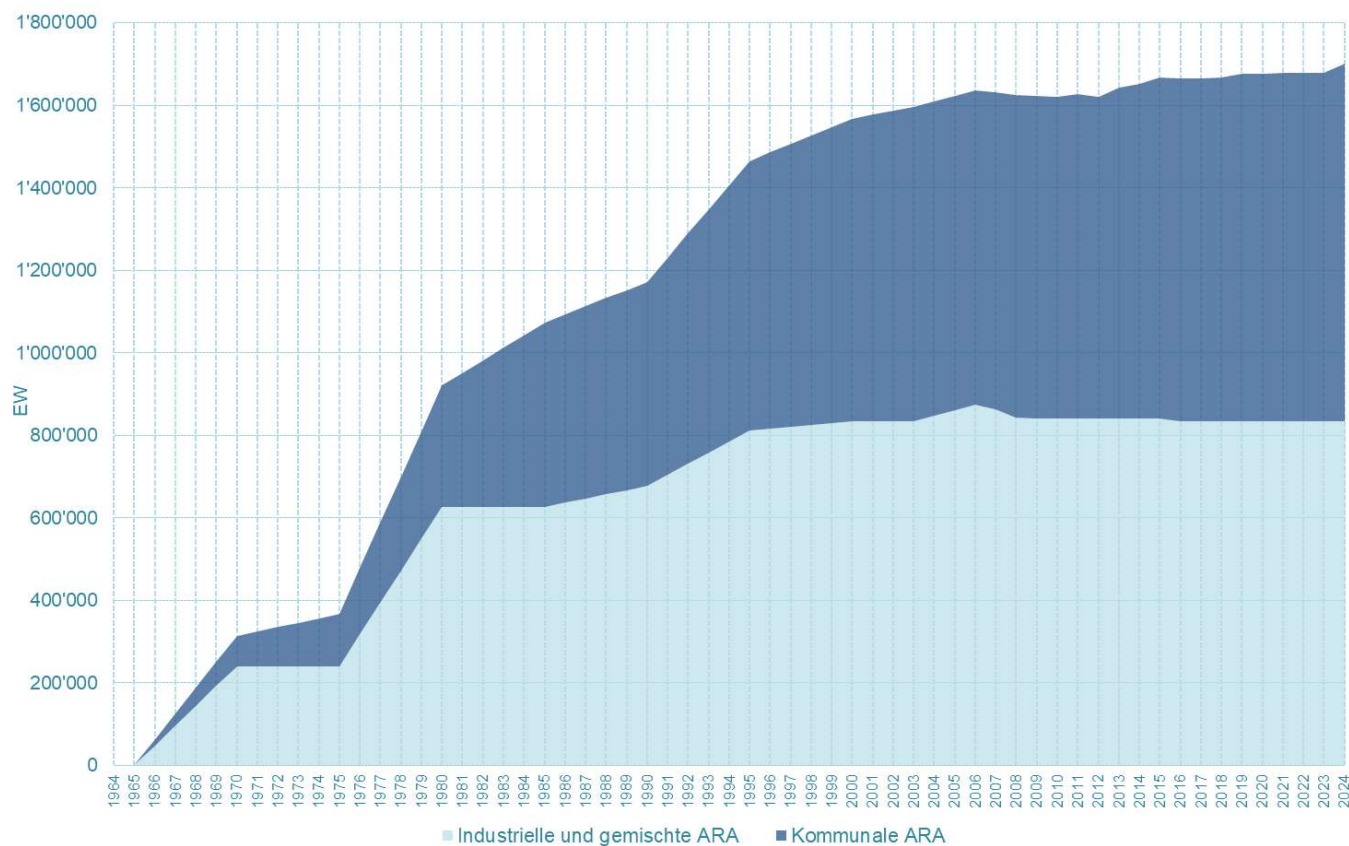


Abbildung 8: Entwicklung der Gesamtbehandlungskapazität der Walliser ARA (≥ 200 EW)

Im Wallis gibt es 60 Kläranlagen mit einer Kapazität ab 200 EW. Darunter befinden sich eine industrielle ARA (Evionnaz-Chimie), zwei gemischte ARA (Monthey-CIMO und Regionale-ARA Visp) sowie einige Anlagen, die nur im Sommer während der Öffnung der Passstraßen in Betrieb sind. Alle erfassten ARA verfügen zusammen derzeit über eine gesamte Behandlungskapazität von rund 1'700'000 EW. 840'000 EW entfallen auf die industrielle und die beiden Misch-ARA, 865'000 EW auf die kommunale ARA.

Im Allgemeinen ist seit Beginn der 2000er Jahre ein relativ stabiler Trend bei Industrie- und Mischanlagen zu beobachten, während bei kommunalen ARA ein leichter Anstieg der Kapazität um etwa 2,5 % gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen war. Diese Zunahme ist auf die Erweiterung der ARA Sion-Chandoline zurückzuführen.

STEP/ARA Evionnaz-Chimie © SEN/DUW



Die Tabelle 3 zeigt die Aufteilung der gesamten Behandlungskapazität in Abhängigkeit von der Größe der ARA. Obwohl ARA mit mehr als 100'000 EW (die beiden Mischkläranlagen) nur 3 % der Gesamtzahl ausmachen, reinigen sie nicht weniger als 44 % des Abwassers des Kantons, gemessen in Einwohnergleichwerten.

Die größten Kläranlagen des Kantons Wallis sind die Regionale-ARA Visp, die ARA Monthey-CIMO und die ARA Sierre-Noës.

ARA-Grösse [EW]	Anzahl ARA	[%]	Summe Nennkapazität [EW]	[%]
> 100'000	2	3%	748'833	44%
50'000 bis 100'000	8	13%	552'387	32%
10'000 bis 49'999	12	20%	283'368	17%
2'000 bis 9'999	20	33%	103'519	6%
200 bis 1'999	18	30%	11'844	1%
Total	60	100%	1'699'951	100%

Tabelle 3: Verteilung der Anzahl ARA und der Ausbaugrösse

Die meisten grossen ARA befinden sich in der Rhoneebene, doch eine beachtliche Anzahl mit kleinerer Ausbaugrösse befindet sich in den Seitentälern, wo sie bei der Erhaltung der Wasserqualität in Gewässern mit manchmal geringer Abflussmenge eine entscheidende Rolle spielen.

Projekte zum Ersatz von Klein-ARA durch Anschlüsse an leistungsfähigere Anlagen werden besonders gefördert. Zu diesem Zweck ist im kGSchG ein Subventionssatz in Höhe von 45 % der Kosten vorgesehen (kGSchG, Art. 18 Abs. 1 Bst. e).

Der Zusammenschluss von ARA bringt für die Gemeinden viele Vorteile mit sich:

- Senkung der Betriebskosten (Material, Energie und Personal),
- Senkung der Investitionskosten und Risiken für einen späteren Ausbau,
- Übertragung der Verantwortung von der Gemeinde auf einen Zweckverband,
- administrative Vereinfachung und Abrechnung,
- Gewinn an Professionalität des Betriebspersonals.

Obwohl damit ebenfalls Nachteile verbunden sein können, wie Baukosten bei Druckleitungen oder Pumpwerken, überwiegen die Vorzüge bei einem Zusammenschluss, da eine bessere regionale Vernetzung erreicht werden kann.

Wie im Vorjahr machten mehrere Verbesserungsprojekte an ARA oder am Entwässerungsnetz grosse Fortschritte. Hinzu werden viele weitere Projekte, die kurz- bis mittelfristig umgesetzt werden. Eine Liste mit den subventionierten Bauarbeiten befindet sich in Anhang 2.

3.4 BETRIEB UND KONTROLLE DER ARA

3.4.1 Fachgerechter Betrieb

Die ARA-Inhaber müssen genügend ARA-Betriebspersonal bereitstellen, denn sie delegieren die Umsetzung ihrer gesetzlichen Pflichten an die ARA-Betreiber. Die für den Betrieb verantwortlichen Personen müssen über die erforderlichen Fachkenntnisse verfügen und in der Lage sein, Unregelmässigkeiten im Betrieb rasch zu erkennen und die geeigneten Massnahmen einzuleiten (sh. «Fachgerechter Betrieb» der Vollzugshilfe des BAFU [Betrieb und Kontrolle von Abwasserreinigungsanlagen](#)). 2021 hat die DUW eine neue Version der kantonalen Vollzugshilfe: [Betrieb und Kontrolle von kommunalen Abwasserreinigungsanlagen](#) [10] veröffentlicht. Diese Hilfe enthält unter anderem ein Kapitel über die Ausbildung des ARA-Personals, in dem die Mindestanforderungen an die Ausbildung des Betriebspersonals aufgeführt sind, die von der ausgeübten Funktion und der ARA-Grösse abhängen.



STEP/ARA Mase, Nachklärbecken © SEN/DL

3.4.2 Eigenkontrolle und Qualitätssicherung

Im Wallis wird die Funktionsfähigkeit der ARA auf der Basis der Ergebnisse der Selbstkontrolle beurteilt. Die Anzahl der geforderten Zu- und Ablaufanalyse für jeden Parameter wird von der kantonalen Behörde in Abhängigkeit von der EW-Kapazität der betreffenden ARA festgelegt. Die Abbildung 9 zeigt die allgemeine Entwicklung der Regelmässigkeit der Überwachung durch die Betreiber.

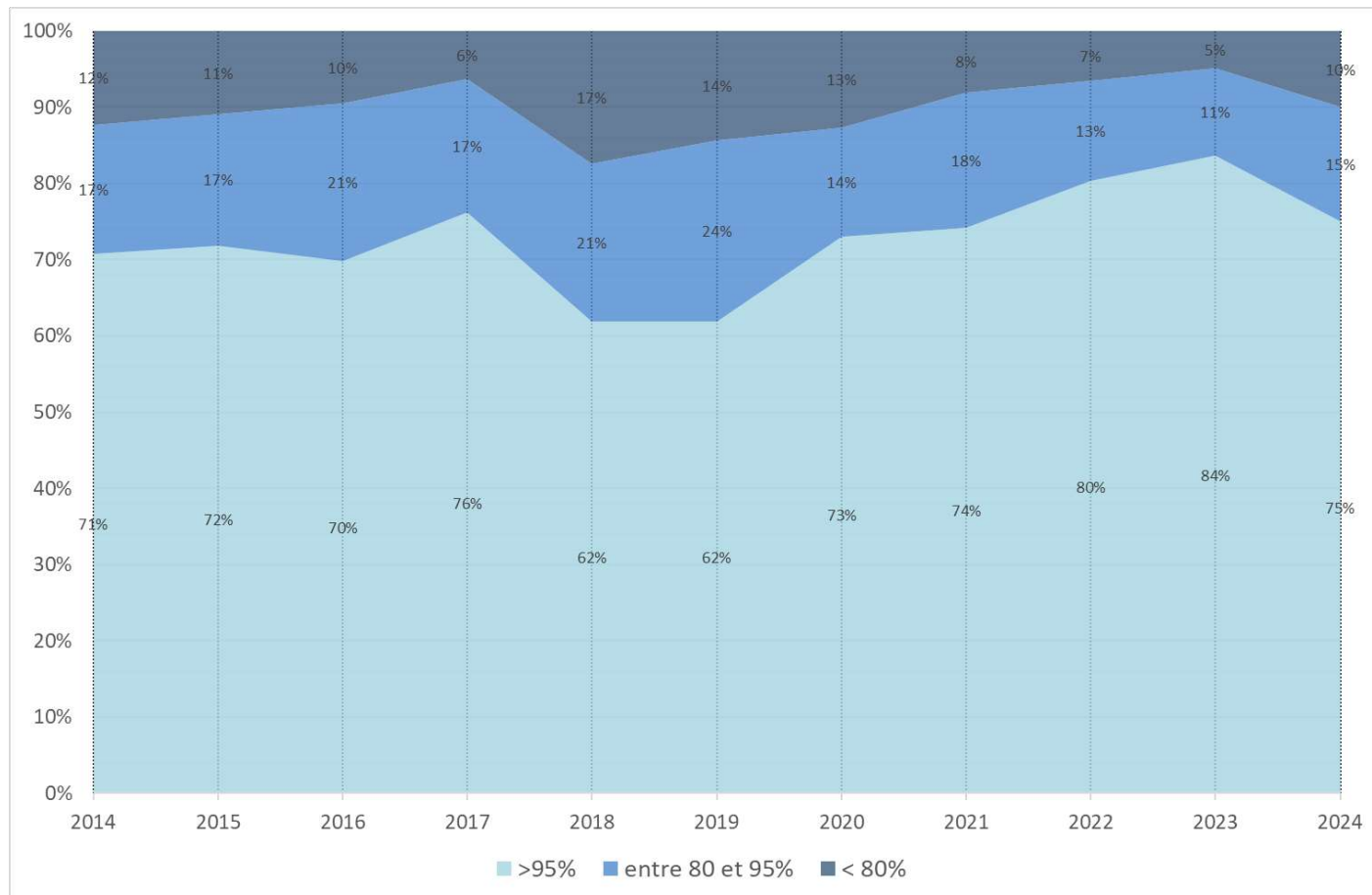


Abbildung 9: Entwicklung der Regelmässigkeit der Überwachung durch die Betreiber

Der Rückgang der Anzahl der durchgeführten Analysen zwischen 2017 und 2018 ist auf die Einführung neuer Anforderungen zur Analyse der gesamten ungelösten Stoffe (GUS) für kleinere Kläranlagen zurückzuführen – eine Ergänzung, die nicht überall sofort vollständig umgesetzt wurde. Es ist jedoch zu beachten, dass der Anteil der Kläranlagen, die mindestens 80 % der vorgeschriebenen Analysen durchführen, seit 2018 bis 2023 stetig gestiegen ist. Der im Jahr 2024 beobachtete Rückgang lässt sich insbesondere durch die Störungen infolge der Überschwemmungen im Laufe des Jahres erklären, die die Durchführung der Analysen zeitweise verhinderten.

4 BETRIEBSLEISTUNG DER ARA

4.1 HYDRAULISCHE BELASTUNG UND FREMDWASSER-ANTEIL

4.1.1 Begründung der Bedeutung und geltende Normen

Der Hauptzweck einer ARA ist zwar die Behandlung von Abwasser aus kommunalen oder industriellen Anlagen, die meisten ARA behandeln jedoch mehr unverschmutztes Abwasser aus Regen, Brunnen oder dem Grundwasser als Abwasser. Dieses Wasser wird als «Fremdwasser» bezeichnet, welches weder direkt noch indirekt zu einer ARA zugeleitet werden darf (GSchG, Art. 12 Abs. 3). Diese Verdünnung des Abwassers hat unerwünschte Auswirkungen auf die ARA, wie z. B. einen höheren Energieverbrauch, höhere Betriebskosten und die Schwierigkeit, die in der Abwasserverordnung festgelegten Reinigungsleistungen zu erreichen.

Bei Regenereignissen kann Fremdwasser das Abwassersystem überlasten, was zu einer Einleitung von verschmutztem Wasser in die Vorfluter und zu möglichen Betriebsproblemen führen kann.



Brunnen in Sion © SEN/DUW

Die Menge an Fremdwasser, die in der ARA ankommt, wird stark von der Qualität des Abwassernetzes beeinflusst. Daher ist es für die Gemeinden wichtig, einen aktuellen GEP zu haben und die notwendigen Arbeiten gemäss der Planung durchzuführen. Der GEP ist ein Instrument für die Gesamtplanung der Abwasserentsorgung. Er plant die Erstellung, den Betrieb, den Unterhalt und die Finanzierung des Entwässerungssystems.

4.1.2 Bilanz des Fremdwasseranteils

Abbildung 10 zeigt die Anteile des ständigen Fremdwassers und des Anteils des Regenwassers für jede ARA. Das ständige Fremdwasser entspricht dem Anteil des Fremdwassers bei Trockenwetter, berechnet auf der Grundlage des durchschnittlichen jährlichen Zuflusses. Der Anteil des Regenwassers entspricht dem Fremdwasser bei jedem Wetter und ist der Anteil, der anhand der Verdünnung des Abwassers durch Fremdwasser auf die Parameter CSB, TOC, NH₄, P_{tot} im Vergleich zu theoretischem, unverdünntem Abwasser berechnet wird. Bei gemischten ARA wurde nur der kommunale Anteil berücksichtigt. Die Methoden zur Berechnung des Anteils von Fremdwasser und ständigen Fremdwasser im Abwasser ist in Anhang 6 (1) dargestellt.

Aus diesen Berechnungen geht hervor, dass viele ARA über der ständigen Fremdwassermenge von 30 % liegen. Dieser Anteil von 30 % entspricht dem Schweizer Durchschnitt, und dieses klare Wasser darf nicht in eine ARA geleitet werden (GSchG Art. 12 Abs. 3). Diese Feststellung zeigt, dass die für diese Netze verantwortlichen Gemeinden eine Reihe von Massnahmen ergreifen müssen.

Zudem publizierte die CIPEL im 2011 einen Aktionsplan [11], indem sie die Entwässerungsnetze in drei Klassen unterteilte:

- Klasse 1: «Gut», < 250 L/(EW*d)
- Klasse 2: «Mittel», 250 – 450 L/(EW*d)
- Klasse 3: «Schlecht», > 450 L/(EW*d)

Die Ziele des Aktionsplans 2011-2020 sahen unter anderem die Abschaffung der dritten Klasse sowie die Umstellung einer Mehrheit der Netze (60% der EW) auf Klasse 1 vor. Anhang 6 (2) zeigt die Qualität des Abwassernetzes für jede ARA gemäss den im Aktionsplan der CIPEL definierten Klassen. Mehrere ARA fallen in die Klasse mit über 450 l Abwasser pro EW und pro Tag, hier sind Verbesserungsmassnahmen notwendig. In diesem Bereich sind Verbesserungsmaßnahmen erforderlich, da der konstante Anteil an Fremdwasser im Jahr 2024 (54 %) gegenüber dem Vorjahr (48 %) zu steigen scheint. Die Ursachen dafür sind jedoch unklar und könnten mit einer verstärkten Schneeschmelze zusammenhängen. Um den Anteil des Fremdwassers zu reduzieren, müssen die Gemeinden insbesondere die in den vom Kanton genehmigten GEP-Berichten vorgesehenen Massnahmen umsetzen.

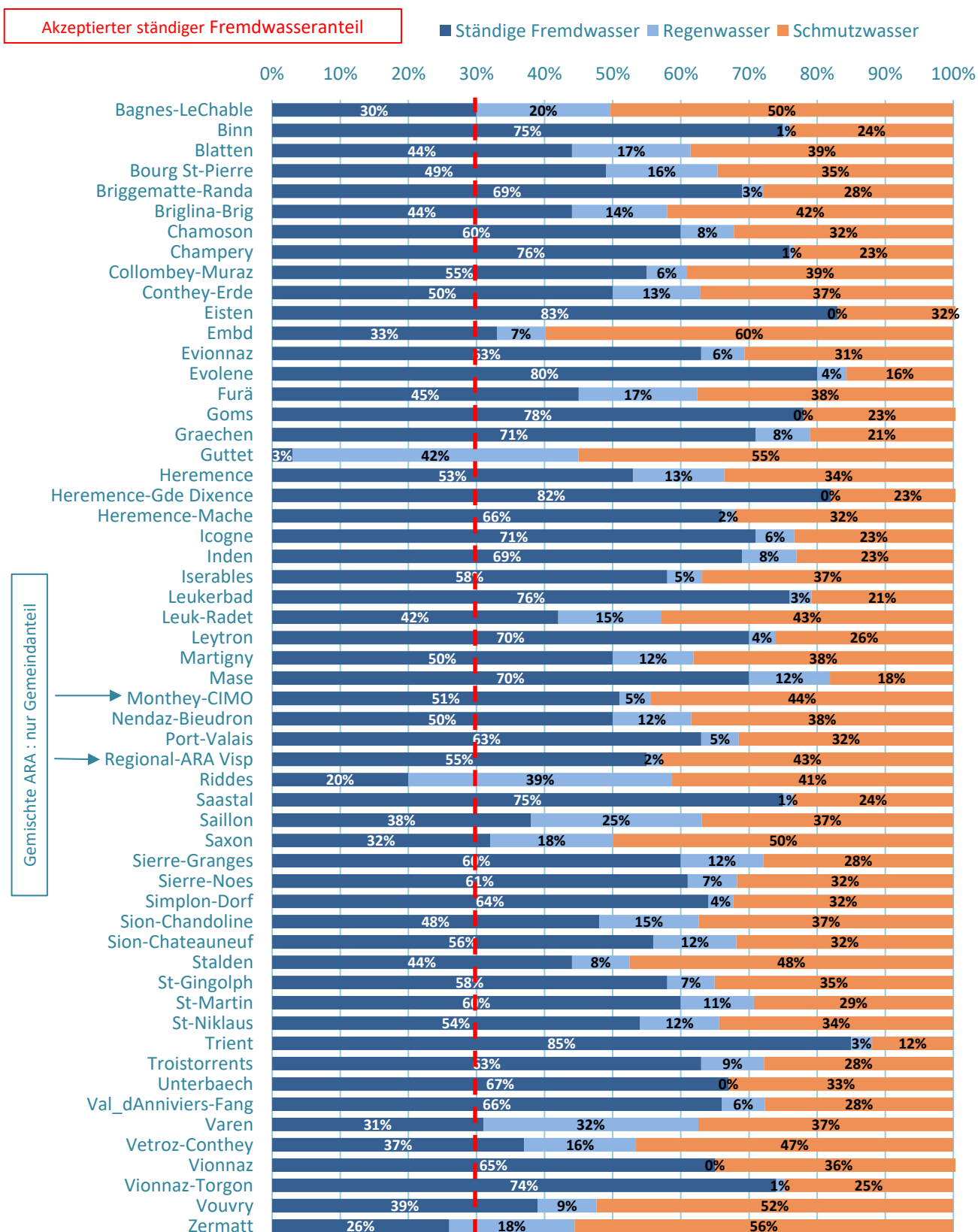


Abbildung 10: Einschätzung des gesamten Fremdwasseranteils

Abbildung 11 zeigt die Entwicklung der jährlich pro Einwohner behandelten Abwassermenge in den kommunalen ARA während der letzten zehn Jahre. Die behandelte Abwassermenge scheint regelmässig abzunehmen, um anschliessend wieder auf einen Wert von 328 l/EW/Tag anzusteigen. Es lässt sich jedoch nur eine teilweise Korrelation zwischen der Abwassermenge und den Niederschlagsmengen feststellen. Die Gesamtregenmenge wurde anhand der Daten von www.agrometeo.ch berechnet, indem jede ARA der nächstgelegenen Station zugewiesen und die Gesamtregenmenge an diesen Stationen mit den Einwohnergleichwerten der ihnen zugewiesenen ARA gewichtet wurde.

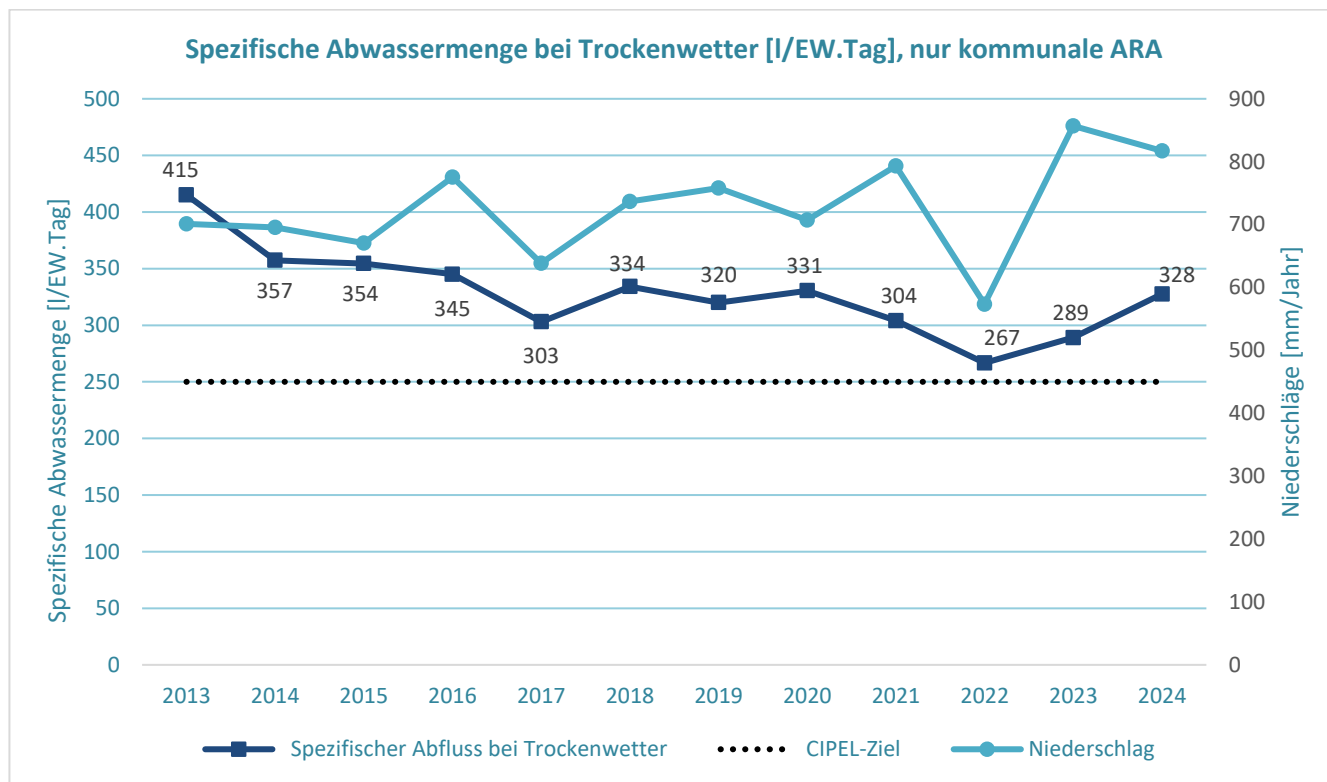


Abbildung 11: Entwicklung der spezifische Abwassermenge in Wallis

Die Anstrengungen in Bezug auf die kommunalen Abwassernetze müssen mit der schrittweisen Anpassung der privaten Grundstücksentwässerung koordiniert werden, indem insbesondere ein Anschluss im Trennsystem verlangt wird, sobald das öffentliche Netz für unverschmutztes Abwasser ausgebaut ist oder bei einem Umbau des Gebäudes, wie es das kGSchG in Erinnerung ruft (kGSchG, Art. 11). Die veröffentlichte [Empfehlung für die Grundstücksentwässerung](#) [12] des VSA legt fest, welches Verfahren die Gemeinden bei Privatpersonen anwenden müssen, bevor sie eine Strasse sanieren. Um von den positiven Auswirkungen des Baus eines Trennsystems auf die ARA profitieren zu können, muss nämlich im Vorfeld die Trennung des unverschmutzten Abwassers von jeder Parzelle durch jeden Eigentümer sichergestellt werden.

Für ARA mit erheblichen hydraulischen Überlastungen wird die schnelle Einführung eines kombinierten Managements «kommunales Netz und auf Ebene des Einzugsgebiets – ARA» empfohlen. Die Analyse von stündlichen Durchflussmessungen am Zulauf liefert wertvolle Informationen über die Funktionsweise des Abwassersystems sowohl bei Trockenheit als auch bei Regen und ist für eine effektive Diagnose vom Fremdwasser unerlässlich.

Die schrittweise Eliminierung vom Fremdwasser hat zahlreiche Vorteile, wie z. B. die Verbesserung des Anlagenbetriebs und der Leistung sowie die Senkung der Betriebskosten, insbesondere des Energieverbrauchs. Die Anwendung der [Richtlinie für die Gemeinden zur Festsetzung der Abwassergebühren](#) [13] sollte es den Gemeinden ermöglichen, eine ausreichende Finanzierung für Verbesserungen in diesem Bereich zu gewährleisten.

4.1.3 Biologische Kapazität der ARA

Abbildung 12 zeigt die Ausnützung der biologischen Reinigungsleistung in Prozent der Nennkapazität. Orange eingefärbte ARA zeigen eine Überschreitung von 80 % der Nennkapazität an, während rot eine Überschreitung von 100% der Nennkapazität bedeutet.

Einige ARA haben ihre Kapazitätsgrenze erreicht oder werden diese in den nächsten Jahren erreichen. Eine ARA muss jedoch über gewisse Kapazitätsreserven verfügen. Daher ist es unerlässlich, dass die betreffenden Entscheidungsträger frühzeitig Massnahmen ergreifen, um eine Sanierung oder Erweiterung der Anlagen beheben. Zu diesem Zweck sollte auch untersucht werden, ob ein Anschluss eine bessere Alternative darstellen könnte.



STEP/ARA Collombey-Muraz, Belebtk Becken © SEN/DUW

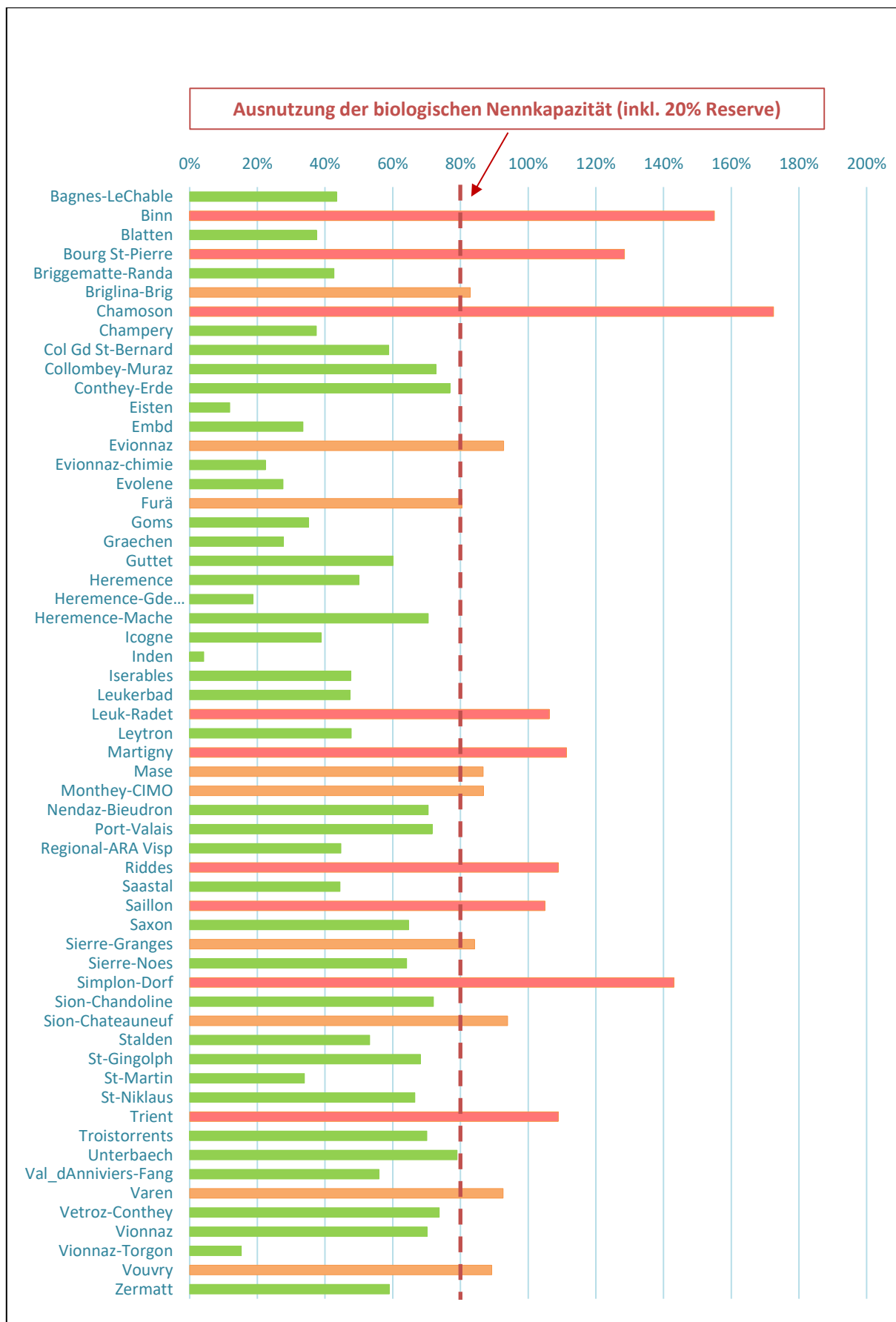


Abbildung 12: Ausnutzung der biologischen Reinigungsleistung (85 %-Spitze) in Prozent der Nennkapazität

Bei einigen ARA sind die Werte im Zulauf höher als die üblichen Werte. Dies bedeutet nicht unbedingt, dass eine Erweiterung der ARA notwendig ist, aber in diesen Fällen sollten mögliche Auswirkungen von Industriebetrieben oder anderen Störungen im Einzugsgebiet der ARA analysiert werden.

Anhang 6 (3) enthält eine Bewertung der verfügbaren hydraulischen Kapazität und hebt die ARA hervor, bei denen die nominale hydraulische Kapazität überschritten wird.



STEP/ARA Bagnes-LeChable, Pumpenwerk – vorher © SEN/DUW

4.2 FRACHTEN UND REINIGUNGSLEISTUNGEN

4.2.1 Anforderungen

In Anhang 3.1 der GSchV werden für Parameter im ARA-Ablauf Grenzwerte festgelegt. In Berücksichtigung unvorhergesehener Betriebsprobleme legt die GSchV auch eine Anzahl zulässiger Abweichungen fest, die von der Zahl der während des Jahres vorgenommenen Probenahmen abhängt. Die Häufigkeit dieser Probenahmen hängt von der Grösse der ARA ab. Dieser Toleranzbereich ist in keinem Falle als ein Recht zur Verschmutzung anzusehen. Eine funktionierende und gesetzeskonforme ARA muss an jedem Tag des Jahres jede der formulierten Anforderungen erfüllen. Die Einhaltung dieser Anforderungen wird anhand von Proben überprüft, die in regelmässigen Abständen an verschiedenen Wochentagen, während 24 Stunden vom ARA-Personal entnommen werden.

Anhang 6 (4) enthält das Ergebnis der detaillierten Vergleichsanalysen für jede ARA. Anhand dieser Analysen können die ARA-Betreiber die Qualität ihrer Analysen überprüfen.

Interlabor-Analysen sind ebenfalls eine gute Möglichkeit, die Qualität der Analysen der einzelnen ARA-Labore zu bewerten.



STEP/ARA Héremence, biologische Becken © SEN/DUW

4.2.2 Organisch-kohlenstoffhaltige Verschmutzung: Frachten und Reinigungsleistungen

Kohlenstoff ist einer der Anteile im ARA-Abwasser. Dieser Parameter kann mit verschiedenen Methoden beurteilt werden. Eine der am häufigsten verwendeten Methoden ist die Analyse des chemischen Sauerstoffbedarfs (CSB). Der CSB entspricht der Menge an Sauerstoff, die benötigt wird, um die im Abwasser vorhandenen organischen Stoffe abzubauen. Je höher der CSB, desto mehr ist das Abwasser belastet. Daher müssen ARA den CSB im Abwasser so weit wie möglich reduzieren, um zu verhindern, dass die Organismen im Vorfluter bei der Einleitung des Abwassers unter Sauerstoffmangel leiden. Dieses Ziel ist eine grosse Herausforderung, als viele Walliser ARA mit dem plötzlichen und periodischen Anstieg des CSB zur Zeit der Tourismussaison und in Abhängigkeit von den Aktivitäten im Weinbau und in der Weinherstellung umgehen müssen.

Die Einleitungsanforderungen werden in der GSchV je nach Grösse der ARA festgelegt:

- Für ARA mit weniger als 10'000 EW darf die Konzentration nicht mehr als 60 mg/L O₂ betragen und die erwartete Mindestreinigungsleistung liegt bei 80 %;
- Für ARA mit mehr als 10'000 EW darf die Konzentration 45 mg/L O₂ nicht überschreiten und die erwartete Mindestreinigungsleistung liegt bei 85 %.

Abbildung 13 zeigt die Entwicklung der Belastungen (Zulauf und Ablauf) sowie der Reinigungsrate in den letzten Jahren, während Anhang 6 (5) die individuellen Ergebnisse für jede Kläranlage darstellt.



Abbildung 13: CSB-Gesamtfrachten der Walliser ARA und kantonaler Wirkungsgrad

4.2.3 Gesamte ungelöste Stoffe (GUS)

GUS sind Stoffe, die in einer Probe ungelöst sind und auf einem Filter zurückgehalten werden. In Gewässern können GUS entweder natürlichen Ursprungs sein, abhängig vom Niederschlag, oder anthropogenen Ursprungs und durch kommunale, landwirtschaftliche und industrielle Abwässer eingebracht werden. Ihre negative Wirkung hängt hauptsächlich mit der Trübung des Wassers zusammen, aber GUS sind auch für die Verstopfung der Kiemen von Fischen verantwortlich.

Es gelten die folgenden allgemeinen Normen (GSchV):

- Höchstkonzentration im eingeleiteten Wasser von 20 mg/L, für ARA mit weniger als 10'000 EW;
- Höchstkonzentration im eingeleiteten Wasser von 15 mg/L, für ARA mit 10'000 EW und mehr;

Um die Auswirkungen der Ablauf auf die Vorfluter zu überwachen, müssen die ARA die Menge an GUS im Ablauf analysieren (Anhang 6 (7)).

4.2.4 Phosphor: Frachten und Reinigungsleistungen

Die Hauptquellen von Phosphor sind kommunales Abwasser und diffuse Einleitungen aus der Landwirtschaft. Wenn zu viel Phosphor in einem Oberflächengewässer vorhanden ist, fördert er das Wachstum von Algen und Wasserpflanzen.

Phosphor ist ein grundlegendes Element der Nahrungskette und fördert das Wachstum von Algen im Wasser. Diese Algen dienen wiederum als Nahrung für Fische und andere Tiere.

Theoretisch könnte eine erhöhte Phosphoreinleitung in Oberflächengewässer daher zu einer Vergrößerung der Fischbestände in Seen führen, was auf den ersten Blick positiv wirkt. Nach dieser Argumentation müsste der gesetzliche Grenzwert für die Phosphoreinleitung von ARA in der Schweiz entsprechend angehoben werden.



Matter Vispa © SEN/DUW

Die Freisetzung von mehr Phosphor in die Gewässer würde jedoch schlussendlich zu Verlusten führen und das hauptsächliche Problem würde nicht gelöst werden. In Flüssen erfüllen neben Fischen auch andere Lebewesen wichtige Funktionen.

Bei zuviel Phosphor wachsen auch mehr Algen und Wasserpflanzen; diese sterben rasch ab und sinken auf den Grund des Gewässers, wo ihre Zersetzung Sauerstoff verbraucht. Der Sauerstoff fehlt dann für andere Organismen.

Dies führt dann zu einem Erstickten (Eutrophierung) und einer Verarmung der Umgebung mit einer Verringerung der allgemeinen Biodiversität.

Ausserdem sind viele Schweizer Seen natürlich phosphorarm. Eine Freisetzung grösserer Mengen Phosphor würde bedeuten, das natürliche Gleichgewicht dieser Ökosysteme zu verändern. Die derzeitige Phosphorentfernung in ARA hat zudem auch andere Vorteile und trägt unter anderem zur Reduzierung von Schadstoffen bei (Schwermetalle, organische Stoffe und einige Mikroverunreinigungen).

Zum Beispiel legt der Bitterling seine Eier normalerweise am Grund von Flüssen ab und ist von einer Miesmuschel abhängig für seine Reproduktion. Das Weibchen sucht sich eine Miesmuschel aus und hängt ihre Eier an die Kiemen der Muschel. Die Muschel nutzt dann die kleinen Fische zur Verbreitung: Wenn die kleinen Bitterlinge ausschwimmen, verteilen die Fische die Muschellarven im See. Die Zusammenarbeit und Abhängigkeit des Bitterlings und der Muschel nennt man Symbiose.

Ohne die Muschel, kann sich der Bitterling nicht vermehren. Diese gegenseitige Abhängigkeit hat jedoch eine Kehrseite. Die für den Bitterling speziellen Muscheln reagieren empfindlich auf Verschmutzungen und sind selten geworden. Der Bitterling selbst wird durch zu phosphorhaltiges oder nährstoffreiches Wasser und die Verschlammung des Grundes bedroht.



Gletsch © SEN/DUW

Die allgemein geltenden Normen sind wie folgt:

- Maximale Einleitungskonzentration von 0.8 mg/L P und Reinigungsgrad von 80 % für ARA mit einer Kapazität von 200 bis 1'999 EW (GSchV);
- Maximale Einleitungskonzentration von 0.8 mg/L P und 85 % Reinigungsgrad für ARA mit einer Kapazität zwischen 2'000 und 9'999 EW (CIPEL [14]);
- Maximale Einleitungskonzentration von 0.8 mg/L P und Reinigungsgrad von 90 % für ARA mit einer Kapazität von 10'000 EW oder mehr (CIPEL [14]).
- 0.3 mg P/L und eine Reinigungsrate von 95 % für alle ARA mit einer Kapazität von 20'000 EW oder mehr (neue ARA oder ARA, die saniert oder erweitert werden).

Auf kantonaler Ebene beträgt die Gesamtfracht der ARA-Zulauf rund 304 t P, die Ablauffracht ist 25 t P und die Reinigungsleistung 91.7 %. Abbildung 14 zeigt die Entwicklung des Phosphorfrachten und –reinigungsgrade in den letzten Jahren. Der Wirkungsgrad hat sich seit 2021 deutlich verbessert.

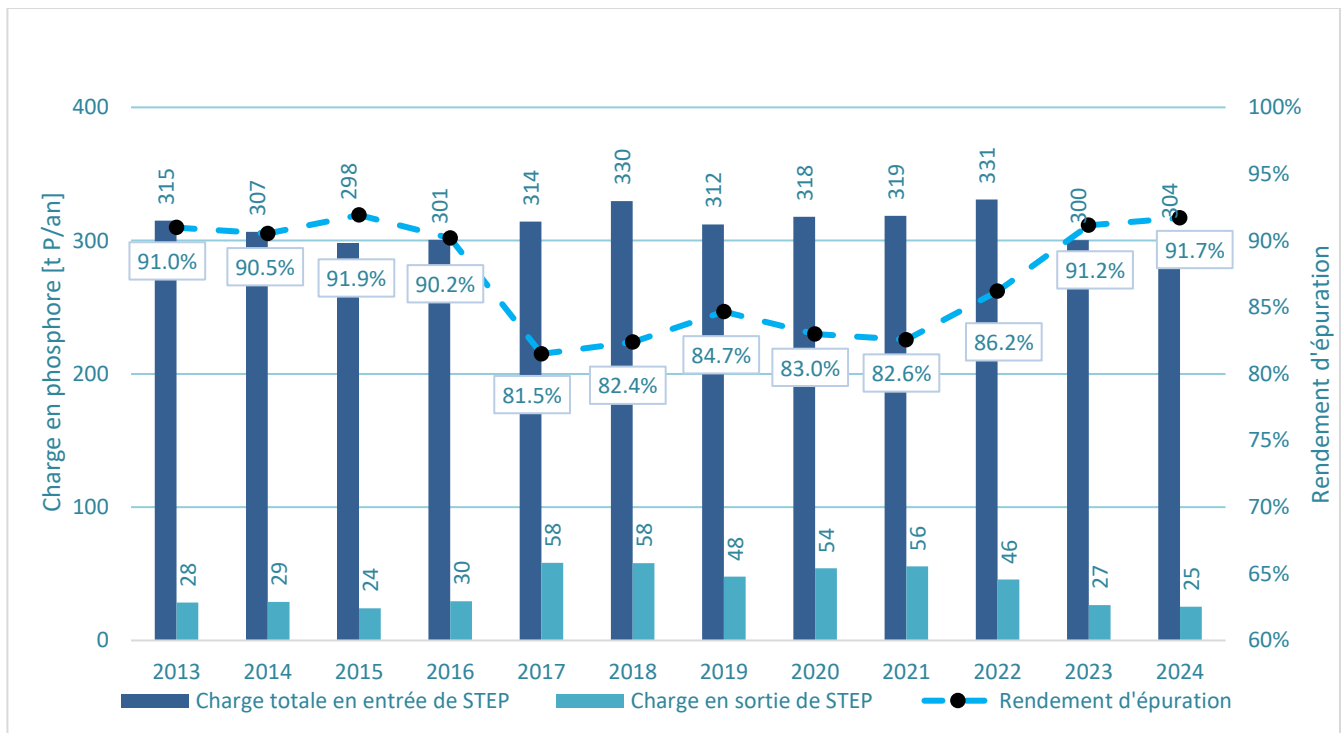


Abbildung 14: Entwicklung der Phosphor-Frachten und Reinigungsleistungen

Der Rückgang der Reinigungsleistung, der in Abbildung 14 zwischen 2017 und 2021 sichtbar ist, war hauptsächlich auf Überschreitungen der Ablaufgrenzwerte in der Kläranlage Regionale-ARA Visp zurückzuführen. Dank zahlreicher gezielter Maßnahmen in dieser Anlage hat die Phosphorbelastung im Ablauf deutlich abgenommen.

4.2.5 Stickstoff: Frachten und Reinigungsleistungen

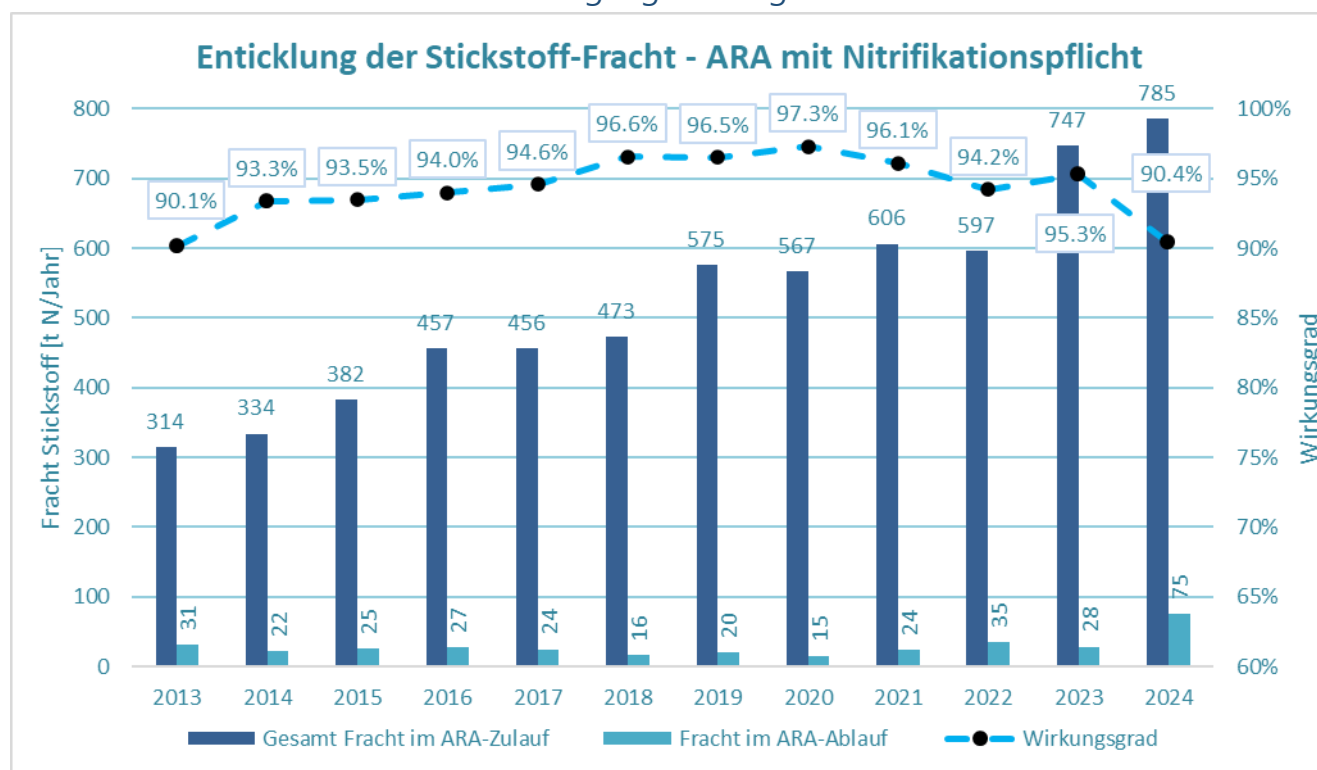


Abbildung 15: Gesamtfrachten an Ammoniumstickstoff und Reinigungsgrad der kommunalen ARA mit Nitrifikationspflicht.

Stickstoff im Abwasser ist hauptsächlich kommunalen Ursprungs und daher ein guter Indikator für die Anzahl der Einwohner, die zum Zeitpunkt der Analyse angeschlossen sind. Wie Phosphor ist Ammoniumstickstoff ein Nährstoff, der das Wachstum von Wasserpflanzen fördert und in manchen Gewässern zu Eutrophierungsproblemen führen kann. In zu hohen Konzentrationen ist er auch für viele Wasserorganismen giftig.

Abbildung 15 zeigt die Entwicklung der Belastungen und der Reinigungsleistung in den ARA, die Nitrifikationsanforderungen haben. Die Stickstoffbelastung in ARA, die eine Nitrifikation durchführen müssen, hat in den letzten Jahren stetig zugenommen, da immer mehr Kläranlagen nun das ganze Jahr über eine Nitrifikation gewährleisten müssen. Insbesondere bei kaltem Abwasser oder bei Stossbelastungen ist die Nitrifikation eine betriebliche Herausforderung. Die Graphik zeigt einzig kommunale ARA. Da viele Gewässer eine unzureichende Verdünnung haben und eine Nitrifikation zum Stand der Technik bei ARA gehört, mussten in den letzten Jahren immer mehr ARA Nitrifikationsanforderungen haben und die Auswertungen zeigen, dass noch Verbesserungspotential vorhanden ist. Zudem sind die Auswertungen der Analysenresultate manchmal schwierig, da interne Rückläufe (Faulwasser, Entwässerung), die stark mit Stickstoff belastet sind, die Bewertungen verfälschen können und die Berechnung des Wirkungsgrades falsch darstellen.



Abbildung 16: Stickstoff-Gesamtfracht und kantonaler Wirkungsgrad

Abbildung 16 zeigt die Entwicklung der Stickstofffracht in den letzten zehn Jahren. Im Jahr 2024 waren im eingeleiteten Abwasser etwa 2'600 Tonnen N-NH₄ enthalten, von denen rund 500 Tonnen noch im Ablauf vorhanden waren. Die kantonale Reinigungsrate liegt bei 81 %. Der Anhang 4 zeigt die Stickstofffrachten (NH₄-N und N-NO₂) der ARA.

In der Schweiz werden bei der derzeitigen Leistung der Kläranlagen massive Mengen an Stickstoff in die Gewässer und indirekt in das Grundwasser eingeleitet. Laut Prognosen der Bundesämter (BAFU und Landwirtschaft) setzen ARA grosse Mengen an Stickstoffverbindungen in Oberflächengewässern frei, weshalb die Motion Nr. 20.4261 im Jahr 2021 angenommen wurde [15].

Die Nitrifikationsleistungen der Walliser ARA sind noch unzufriedenstellend. Von insgesamt 60 ARA müssen nur 21 ARA nitrifizieren und von diesen 21 ARA haben fast die Hälfte unzulässige Überschreitungen (9 ARA). Schaut man zusätzlich die Höchstwerte von Ammoniumstickstoff und Nitrit im ARA-Ablauf an, so zeigen sich beim Ammoniumstickstoff hohe Werte von durchschnittlich 12 mg/l bis zu maximal 51 mg/l, also weit über dem üblichen Grenzwert von 2 mg/l. Bei Nitrit sind die Werte von durchschnittlich 1.4 bis zu maximal 8.6 mg/l hoch, also ebenfalls weit oberhalb des Grenzwertes von 0.3 mg/l (Tabelle 4).

Zusätzlich zu den unzulässigen Überschreitungen wurden auch die Konzentrationen im ARA-Ablauf als 95%-Quantil ausgewertet und hier wurden alle Überschreitungen ausgezählt, dh wo die ARA eine Ammoniumstickstoff-Konzentration von mehr als 2 mg/L NH₄-N und eine Nitrit-Konzentration von mehr als 0.3 mg/L in Gewässer einleiten (95%-Quantil). Hier sind es nur noch 6 von insgesamt 21 ARA mit Nitrifikationsanforderungen, welche für beide Parameter diese Höchstwerte einhalten. Auf alle 60 ARA gesehen (also auch diejenigen ohne Nitrifikationsanforderungen), sind dies nur noch 10 ARA, wo die Höchstwerte eingehalten werden und die durchschnittlichen ARA-Ablaufkonzentrationen liegen für Ammoniumstickstoff bei 14 mg/l bis zu maximal 86 mg/l, weit über dem Maximalwert von 2 mg/l. Für Nitrit liegen die durchschnittlichen ARA-Ablaufkonzentrationen bei 0.9 mg/l bis zu maximal 8.1 mg/l, weit über dem Maximalwert von 0.3 mg/l.

STEP	Anteil unzulässigen Überschreitungen (%)			Maximale Konzentrationen im Ablauf (mg/L)	
	NH4-Konzentration	Konzentration NO2	Wirkungsgrad	NH4	NO2
Bagnes-LeChable	0%	0%	0%	7.380	0.320
Col Gd St-Bernard	29%	25%	5%	50.800	8.620
Collombey-Muraz	0%	0%	0%	-	-
Evionnaz	0%	0%	0%	0.763	0.573
Evolene	0%	0%	0%	7.900	0.270
Furä	8%	0%	17%	26.000	0.169
Heremence	0%	36%	0%	4.220	1.280
Heremence-Mache	0%	0%	0%	12.300	0.200
Martigny	29%	0%	0%	5.200	0.283
Port-Valais	12%	5%	0%	29.700	2.100
Regional-ARA Visp	0%	0%	0%	23.090	1.170
Saillon	0%	0%	0%	2.980	0.691
Saxon	0%	0%	0%	0.281	0.292
Sierre-Granges	37%	6%	0%	31.500	0.590
Sion-Chandoline	12%	10%	0%	18.500	1.040
St-Niklaus	0%	0%	0%	7.770	0.340
Unterbaech	0%	67%	0%	3.360	8.530
Val_dAnniviers-Fang	13%	0%	0%	7.680	0.194
Vetroz-Conthey	0%	0%	0%	2.200	0.227
Vionnaz	0%	0%	0%	0.191	0.221
Zermatt	0%	0%	0%	0.300	0.190
Höchstwert				51	8.6
Mittelwert				12	1.4

Tabelle 4: Unzulässige Überschreitungen der nitrifizierungspflichtigen ARA, ab 10°C und maximale Konzentrationen

Die geltenden Grenzwerte liegen in der Regel 2 mg/l für Ammoniumstickstoff (N-NH₄) und 0,3 mg/l für Nitrit (N-NO₂).

4.2.6 Bewertung der Anzahl Überschreitungen

Die Einhaltung der in Anhang 3.1 der GSchV vorgeschriebenen Normen wird jedes Jahr von der DUW beurteilt. Die Anzahl der Proben, die die Einleitungsnormen für einen oder mehrere Schadstoffe überschreiten, sowie die Toleranzmarge, d.h. die Anzahl der Proben, bei denen eine Überschreitung zulässig ist, werden ermittelt. Jede Überschreitung dieser Toleranzmarge wird als nicht konform bewertet. Eine normal funktionierende ARA sollte keine nicht-konformen Überschreitungen aufweisen. Jede fehlende Analyse wird als Überschreitung der Normen angesehen.

Die Auswertung dieser Daten ermöglicht es, für die einzelne ARA zu bestimmen, welche Verbesserungsmaßnahmen zu ergreifen und wie die notwendigen Bauarbeiten zu planen sind. Die Datenauswertung ist als Mittel der laufenden Verbesserung der ARA anzusehen, und nicht als eine Bewertung der Umweltauswirkungen. Es ist nämlich wichtig festzuhalten, dass diese rein arithmetische Bewertung der Anzahl Überschreitungen nichts über die Einwirkung auf die Umwelt aussagt. Eine ARA, die zum Beispiel in 50 % der Fälle der Einleitgrenzwert für Gesamtphosphor von 0.3 mg/L überschreitet, kann dennoch die Hälfte des Jahres 0.4 mg/L und in der übrigen Zeit 0.2 mg/L eingeleitet haben. Aus diesem Grund ist bei der Interpretation der Zahl der Überschreitungen Vorsicht walten zu lassen. Um eine konstante Verbesserung zu erreichen, tauscht sich die DUW regelmässig mit den ARA aus und steht den Inhabern für spezifische Ratschläge zur Verfügung.

Die Entwicklung der nicht konformen Überschreitungen in den letzten Jahren ist in der Abbildung 17 dargestellt. Die Analyse dieser Informationen ermöglicht es, schnell zu erkennen, welche Parameter regelmässig Probleme verursacht. In Anhang 6 (10) werden die Überschreitungen nach Parametern und ARA dargestellt. Dies wurde mithilfe von Durchschnittswerten berechnet und die Berechnung wurde für alle Jahre durchgeführt.

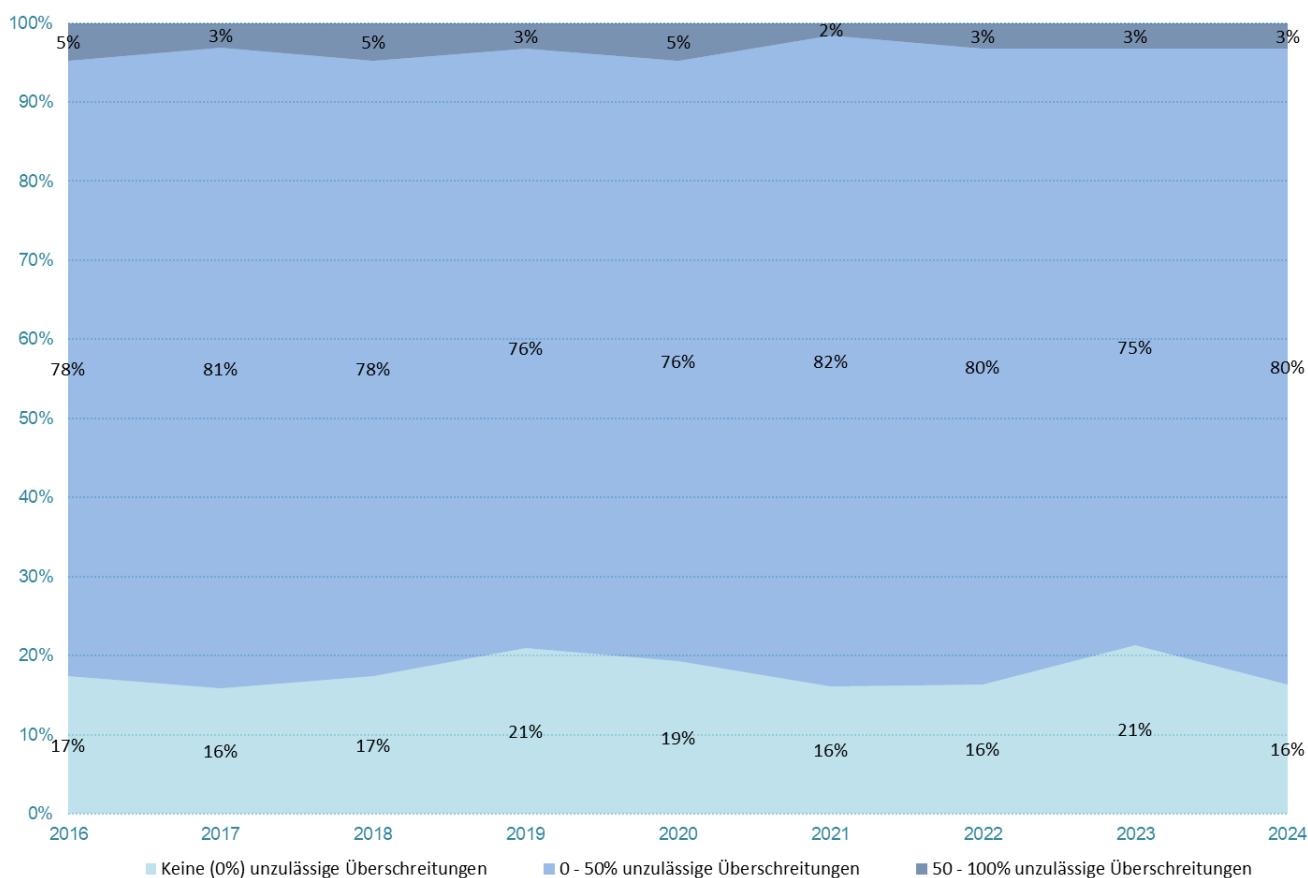


Abbildung 17: Entwicklung der Anteile unzulässiger Überschreitungen

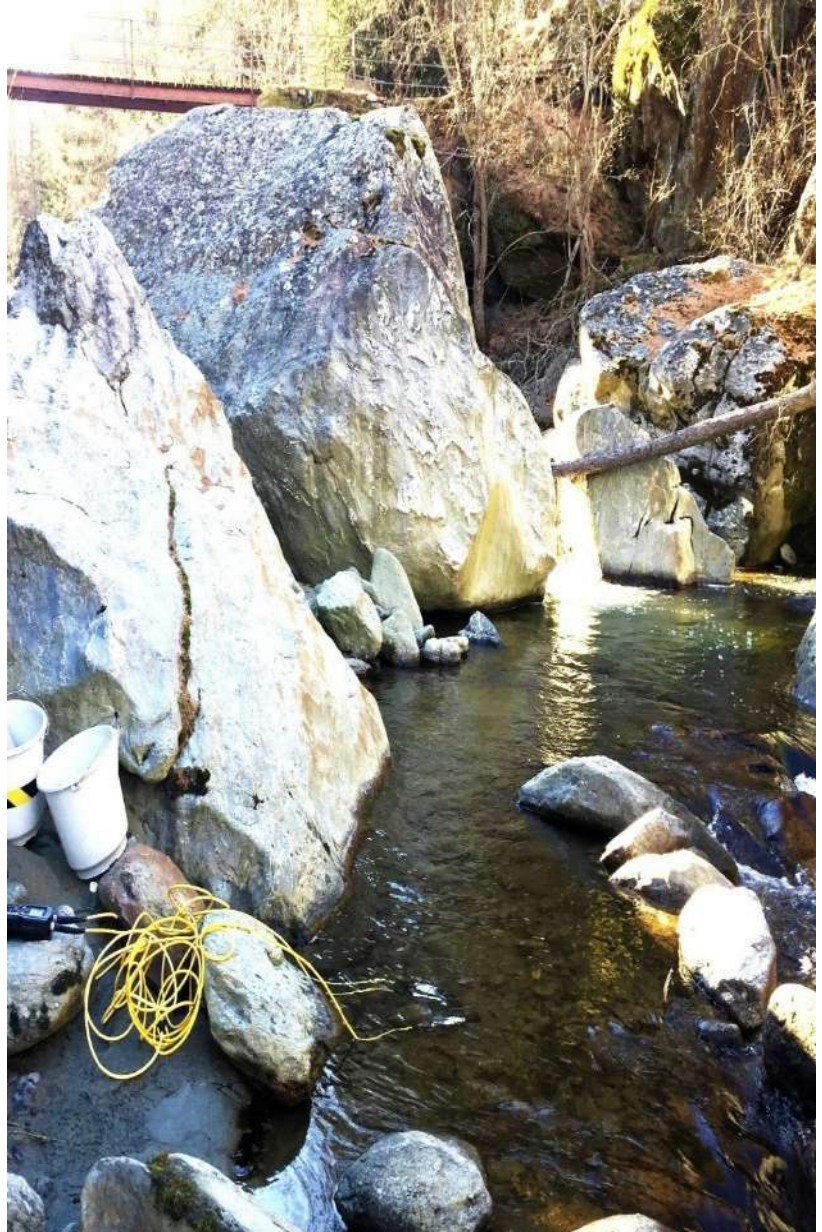
5 MIKROVERUNREINIGUNGEN

Mikroverunreinigungen, auch als organische Spurenstoffe bezeichnet, umfassen eine Vielzahl chemischer Substanzen, die in der Umwelt in sehr geringen Konzentrationen vorkommen – häufig im Bereich von Mikro- oder Nanogramm pro Liter. Sie stammen aus zahlreichen Quellen, wie z. B. Arzneimitteln (Schmerzmittel, Antibiotika, hormonelle Verhütungsmittel usw.), Kosmetika und Hygieneprodukten (Cremes, Parfüms, UV-Filter), Haushaltsprodukten (Reinigungs- und Desinfektionsmittel) sowie Pestiziden oder Düngemitteln, die in der Landwirtschaft eingesetzt werden.

Nach der Verwendung durch den Menschen oder im Rahmen landwirtschaftlicher und industrieller Tätigkeiten wird ein Teil dieser Stoffe mit dem Abwasser ausgeschieden oder durch Regen ausgewaschen und gelangt so in die Kanalisation oder direkt in Gewässer.

Obwohl die gemessenen Konzentrationen gering sind, können die Persistenz und Bioakkumulation einiger dieser Stoffe schädliche Auswirkungen auf aquatische Ökosysteme haben. Studien zeigen, dass bestimmte Rückstände das Hormonsystem von Fischen stören, ihre Fortpflanzung beeinträchtigen oder ihr Verhalten verändern können. Andere Substanzen können das Wachstum, das Überleben oder die Vielfalt aquatischer Organismen beeinflussen. Das fortdauernde Vorhandensein dieser Stoffe in der Umwelt führt zu zunehmender Besorgnis über ihre langfristigen Auswirkungen.

Mikroverunreinigungen gelangen auf verschiedenen Wegen in aquatische Lebensräume. Einige von ihnen erreichen Flüsse und Grundwasser durch Oberflächenabfluss oder Versickerung nach Regenfällen. Andere, die hauptsächlich aus kommunalen und städtischen Aktivitäten stammen (z. B. aus Arzneimitteln, Kosmetika oder Haushaltsprodukten), passieren die Kläranlagen.



Saaser Vispa, unterhalb der STEP/ARA Saastal © SEN/DUW

Normalerweise sind ARA darauf ausgelegt, organische Stoffe, Nährstoffe (Stickstoff und Phosphor) sowie Schwebstoffe zu entfernen – jedoch nicht Mikroverunreinigungen. Daher wird ein erheblicher Anteil dieser Stoffe bei der herkömmlichen Behandlung nicht zurückgehalten und gelangt mit dem gereinigten Abwasser in die Umwelt. Um dem entgegenzuwirken, müssen einige ARA nun eine vierte Reinigungsstufe integrieren, die speziell auf den Abbau oder die Filtration von Mikroverunreinigungen ausgerichtet ist. Diese Stufe kann Technologien wie Ozonierung, Pulver- oder Granulat-aktivkohle sowie fortgeschrittene Membranfiltrationsverfahren einsetzen.

Im Wallis wurden die Kläranlagen Brig-Brig, Sierre-Noës, Sion-Châteauneuf, Monthey-CIMO und Martigny als prioritär für die Umsetzung dieser zusätzlichen Einrichtungen identifiziert. Diese Verbesserungen zielen darauf ab, die Belastung durch Mikroverunreinigungen im Abwasser deutlich zu reduzieren und die Qualität der aquatischen Lebensräume langfristig zu schützen.



STEP/ARA Icogne, Nachklärbecken © SEN/DUW

Um die Investitionen für diese zusätzlichen Anlagen zu finanzieren, wird von allen ARA eine Abgabe von höchstens neun Franken pro angeschlossenen Einwohner erhoben. Das BAFU hat hierzu eine Vollzugshilfe „Elimination von organischen Spurenstoffen in Abwasserreinigungsanlagen – Finanzierung der Massnahmen“ [17] veröffentlicht, in der die Erhebungsmodalitäten der Abgabe sowie die für Entschädigungen berechtigten Maßnahmen festgelegt sind.

Die Verordnung des UVEK vom 3. November 2016 über die Überprüfung der mit den Maßnahmen zur Elimination organischer Spurenstoffe in Abwasserreinigungsanlagen erreichten Reinigungsrate [18] legt die zu messenden organischen Spurenstoffe sowie die Berechnungsmethode der Reinigungsrate fest.

Jedes Jahr informiert der Kanton das BAFU über die Zahl der am 1. Januar an die verschiedenen Kläranlagen angeschlossenen ständigen Einwohner. Auf Grundlage dieser Werte erstellt das BAFU anschließend die Rechnungen für die Abgabe zur Finanzierung der Maßnahmen zur Entfernung organischer Spurenstoffe aus dem Abwasser. Zur Vereinfachung berechnet der Kanton die Entwicklung der Zahl der angeschlossenen ständigen Einwohner pro Kläranlage in der Regel auf Basis der STATPOP-Erhebung, die vom kantonalen Amt für Statistik und Finanzausgleich durchgeführt wird [19].

In den letzten Jahren hat das SEN zahlreiche Untersuchungen zu Mikroverunreinigungen in Flüssen und am Ablauf der Kläranlagen durchgeführt. Aufgrund des großen Umfangs der Analysedaten und weil diese nicht nur die ARA betreffen, wird die Auswertung dieser Daten in einem ergänzenden Bericht veröffentlicht, der im Laufe des Jahres 2026 erscheinen wird.

Ende 2025 werden die Arbeiten an den ARA Brig und Sierre-Noës aufgenommen, wobei auch die Behandlung von Mikroverunreinigungen hinzukommt. Das Projekt für die ARA Martigny wird 2026 abgeschlossen sein. Das Vorprojekt für die ARA Sion-Châteauneuf wurde eingereicht. Der Vorentwurf für die gemischte Kläranlage von Monthey-CIMO, die aufgrund der Industrieabwässer komplexer ist, wird auf der Grundlage eines Pilotversuchs im Jahr 2024 entwickelt.

6 KLÄRSCHLAMM UND STROMVERBRAUCH

6.1 KLÄRSCHLAMM

Der Klärschlamm besteht hauptsächlich aus organischer Substanz, enthält jedoch auch nicht abgebauten Schadstoffe, die im Abwasser vorhanden sind, wie zum Beispiel Schwermetalle. Klärschlamm wird als Abfall betrachtet, kann jedoch zur Erzeugung von Biogas und anschließend von Wärme und Strom genutzt werden.

Der gesamte Klärschlamm aus den Kläranlagen muss verbrannt werden. Aufgrund seiner wichtigen Rolle als Indikator für die Gewässerverschmutzung bleibt die Überwachung der Schlammqualität jedoch gemäß der Gewässerschutzverordnung (Art. 14 und Art. 20) vorgeschrieben. Im Wallis ist für ARA mit einer Kapazität von 2'000 EW oder mehr eine jährliche Analyse der Schlammqualität erforderlich.

6.1.1 Schlammmenge

Unter Berücksichtigung der gesamten Schlammmenge der Kläranlagen, die uns Daten geliefert haben, ergibt sich eine Gesamtmenge von 11'323 Tonnen Trockensubstanz (t TS). Eine Tonne Trockenmasse entspricht nicht einer Tonne entwässertem Rohschlamm. Die Menge an Trockensubstanz erhält man, indem man die Menge an entwässertem Rohschlamm mit dem Trockenheitsgrad des Schlammes (% TS) multipliziert. Bei ARA, welche keine Angaben zu den Schlammengen gemacht wurden, wurden diese mit der CSB-Fracht im Zulauf abgeschätzt. Teilweise nehmen ARA auch Fremdschlamm, dh. Schlamm aus anderen ARA auf; aufgrund teilweiser nicht-plausibler Daten sind diese Schlammengen nicht überall in den Daten eingeflossen. Es ist geplant, dies bei der nächsten Erhebung zu aktualisieren.

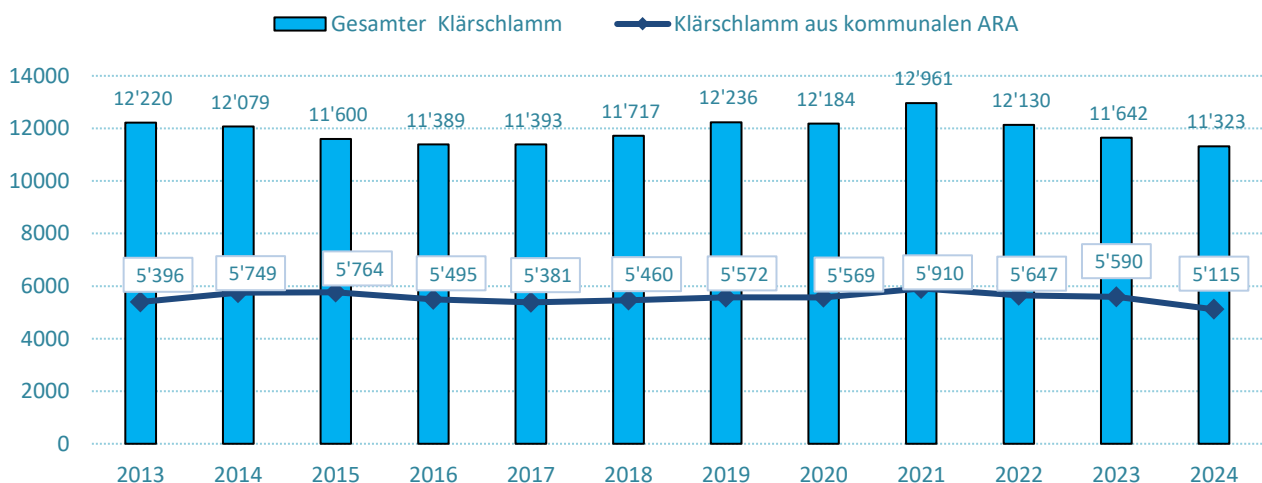


Abbildung 18: Entwicklung der produzierten Schlammengen [t TS/Jahr]

Abbildung 18 zeigt die Entwicklung in den letzten zehn Jahren. Die Schlammproduktion hat in den vergangenen Jahren leichte Schwankungen aufgewiesen, diese sind teilweise darauf zurückzuführen, dass bei einigen ARA die Schlammengen vor Ort gelagert werden können und die Mengen erst im Folgejahr erfasst werden.

Im Wallis stammen nur 49 % des Klärschlammes aus kommunalen Kläranlagen, der Rest wird in industriellen oder Mischkläranlagen erzeugt. Etwa 75 % des in den kommunalen Kläranlagen anfallenden Schlammes werden in den Anlagen vergoren, um Biogas zu produzieren.

Anhang 6 (11) zeigt die spezifische Schlammproduktion für jede Kläranlage sowie den empfohlenen Produktionsbereich. Bei der Analyse der Grafik lässt sich feststellen, dass nur 8 Kläranlagen eine spezifische Schlammproduktion [g TS/(EW*Tag)] innerhalb des empfohlenen Bereichs aufweisen. Im Gegensatz dazu produzieren die meisten Kläranlagen eine geringere Schlammmenge als empfohlen.

Dieser Unterschied lässt sich durch die geringe Häufigkeit der Analysen und vor allem dadurch erklären, dass viele Kläranlagen den Schlamm über einen relativ langen Zeitraum vor Ort lagern können.



STEP/ARA Riddes, Beladezone für den entwässerten Schlamm © SEN/DUW

6.1.2 Schlammqualität

Die Analyse des Schwermetallgehalts im Klärschlamm ist ein unverzichtbares Instrument zur Überwachung der Qualität des eingeleiteten Abwassers. Konzentrationen, die den Grenzwert überschreiten, deuten in der Regel auf eine nicht-ordnungsgemässe Einleitung in die Kanalisation hin. Da die ARA keine zugelassene oder geeignete Entsorgungsstelle für die Einleitung solcher Schadstoffe ist, müssen diese wie Sonderabfall entsorgt werden. Zu diesem Zweck schreibt das GSchG (Art. 26 Abs. 2) vor, dass die ARA in ihrem Einzugsgebiet eine Untersuchung durchführen muss, um die Herkunft der Verschmutzung zu ermitteln und die ordnungsgemässe Entsorgung des genannten Sonderabfalls durchzusetzen. Schliesslich kann die lokale Geologie zwar den Gehalt verschiedener Schadstoffe wie Nickel oder Chrom in bestimmten Gebieten beeinflussen, entbindet die betroffenen ARA aber nicht von der Pflicht, die erforderlichen Untersuchungen bezüglich industrieller Einleitungen durchzuführen. Es wird dringend empfohlen, die Schlammproben jedes Jahr zur gleichen Zeit zu entnehmen. Die Probenahme sollte idealerweise während der kritischsten Zeit erfolgen, um repräsentative Ergebnisse zu gewährleisten. Anhang 5 zeigt die Details der Ergebnisse.

6.2 STROMVERBRAUCH

ARA gehören zu den grössten Stromverbrauchern einer Gemeinde, da sie bis zu ein Siebtel des gesamten Energieverbrauchs ausmachen können. Es ist daher vorteilhaft, gezielte Untersuchungen durchzuführen, um den Strombedarf so weit wie möglich zu senken.

Der Stromverbrauch variiert stark zwischen den einzelnen ARA, je nach Anlagengröße, Betriebsweise und den bei der Wasser- und Schlammbehandlung eingesetzten Verfahren. Bestimmte Behandlungsprozesse, wie beispielsweise ein Wirbelschichtverfahren, sind besonders energieintensiv und wirken sich somit negativ auf die Energiebilanz der Kläranlage aus.

Angesichts der Auswirkungen auf die ARA-Kosten wird den Betreibern dringend empfohlen, den Stromverbrauch ihrer Anlage regelmäßig zu überwachen. Dabei sollten sie insbesondere auf den Anteil achten, der vom biologischen Behandlungsprozess verbraucht wird – dieser macht in der Regel 50 bis 70 % des Gesamtverbrauchs aus. Der prozentuale Anteil des Stromverbrauchs, der auf die biologische Stufe entfällt, ist für bestimmte Kläranlagen in Anhang 6 (12) aufgeführt.



STEP/ARA Leytron, Steuerschrank © SEN/DUW

6.2.1 Bilanz Stromverbrauch

Richtwerte für den spezifischen Stromverbrauch können je nach Größe der Kläranlagen angegeben werden [21]:

- 200 – 1'000 EH etwa 70 kWh/(EW CSB*Jahr) (dieser Wert wurde von der Dienststelle für Umwelt – DUW – geschätzt)
- 1'000 – 10'000 EH etwa 53 kWh/(EW CSB*Jahr)
- 10'000 – 100'000 EH etwa 40 kWh/(EW CSB*Jahr)
- 100'000 EH etwa 23 kWh/(EW CSB*Jahr)

Abbildung 19 zeigt den spezifischen Stromverbrauch jeder ARA sowie die Richtwerte. Für größere ARA mit hohem spezifischem Energieverbrauch wird empfohlen, eine energetische Diagnose der Anlagen durchführen zu lassen. Bei ARA mit übermäßigem Verbrauch sollte hingegen eine Überprüfung der angegebenen Werte an der Quelle erfolgen.

6.2.2 Biogasproduktion

Einige ARA haben technische Lösungen eingeführt, die es ihnen ermöglichen, den Klärschlamm vor seiner Entsorgung zu verwerten. Das erzeugte Biogas wird anschließend entweder zur Stromerzeugung genutzt oder – mit oder ohne vorherige Aufbereitung – in ein Erdgasnetz eingespeist. Anhang 6 (12) zeigt die von den mit einem Faulbehälter ausgestatteten Kläranlagen produzierte Biogasmenge.



STEP/ARA Granges, Faulturm © SEN/DUW

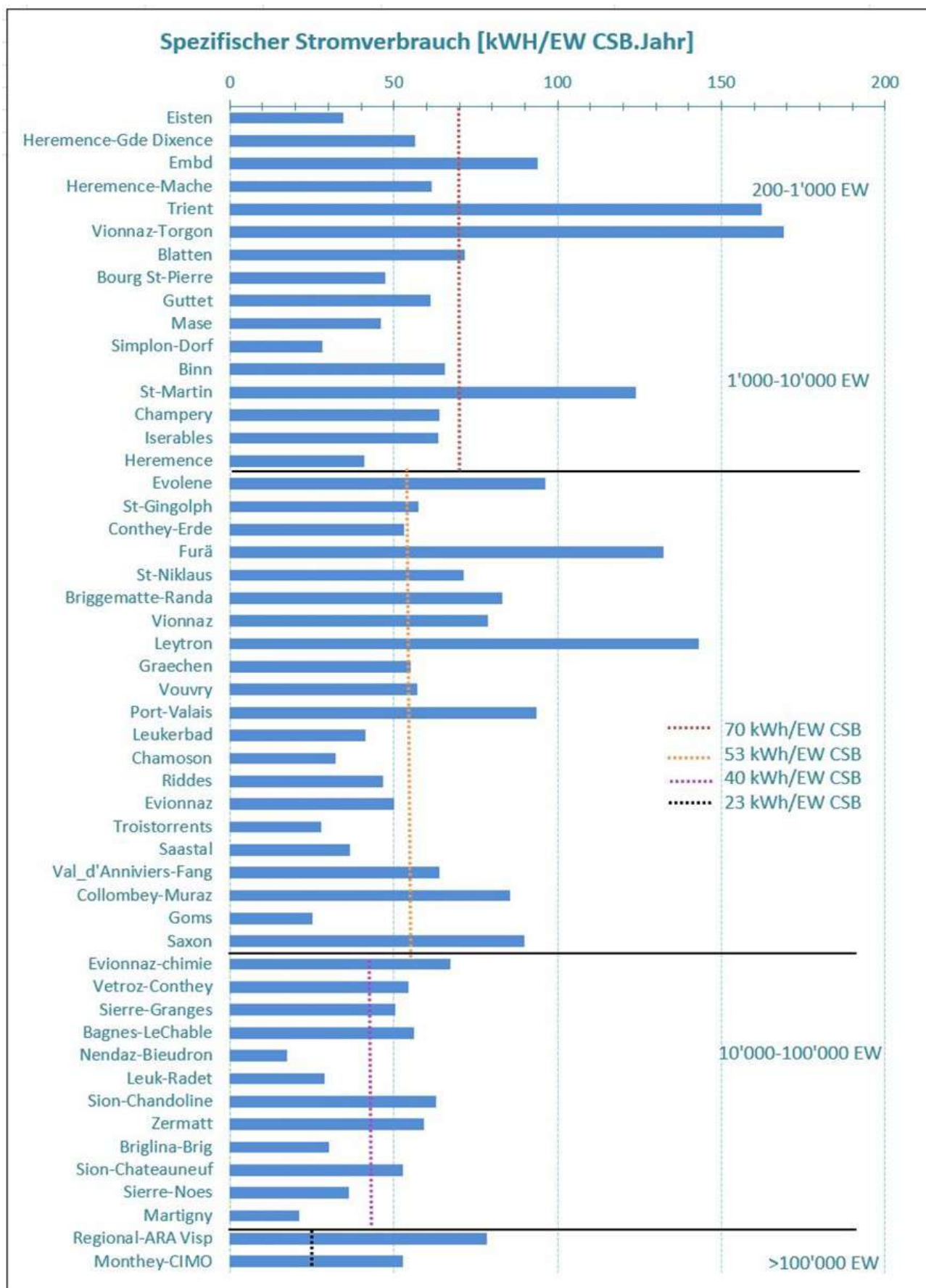


Abbildung 19: Spezifischer Stromverbrauch [kWh/(EW CSB*Jahr)]

7 AUSWIRKUNGEN DER ARA: MESSUNGEN OBERHALB / UNTERHALB

Um die Auswirkungen der ARA auf ihre Vorfluter zu ermitteln, führt die DUW jedes Jahr Probenahmekampagnen durch, die sich über zwei Zeiträume (Februar und Oktober) erstrecken. Diese Häufigkeit ermöglicht es, jede ARA alle vier Jahre zu kontrollieren, wobei bei festgestellten Betriebsproblemen häufigere Kontrollen erfolgen. Die Bewertung der Fliessgewässer erfolgt anschliessend anhand der in Anhang 2 der GSchV festgelegten Anforderungen und wurde Anhang des Modulstufenkonzepts ergänzt (BAFU, 2010), nach vollständiger Durchmischung im Vorfluter. Dabei sind ebenfalls der Zustand und die Gesamtsituation des Gewässers sowie die Art und Grösse der Anlage zu berücksichtigen. Negative Werte drücken aus, dass die Konzentration unterhalb der ARA niedriger ist als oberhalb der Einleitung und es womöglich ein Vermischungsproblem vorliegt oder die Probenahme das nächste Jahr wiederholt werden sollte.

Mit dieser Methodik wurde für Oberflächengewässer der Parameter Gesamtphosphor auf maximal 0.07 mg/l festgelegt. Für Ammonium-Stickstoff maximal 0.4 mg/l. Maximal tolerierbare Erhöhungen der Konzentrationen werden für Gesamtphosphor auf 0.015 mg/l und für Ammonium-Stickstoff auf 0.16 mg/l gesetzt. Die Auswirkungen auf Gewässer werden als schwach eingestuft (orange Farbe in den Tabellen), wenn die jeweiligen Parameter überschritten sind. Bei einer 10-fachen Überschreitung werden die Beeinträchtigungen als stark bewertet (rote Farbe).

Für einige ARA konnten aufgrund fehlender Messungen oder ungünstiger Wetterbedingungen während der Probenahme keine vollständigen Daten erhoben werden.

Die Daten in diesen Grafiken sind mit Vorsicht zu betrachten. Wenn eine ARA rot oder orange markiert ist und die Analyseergebnisse hohe Konzentrationen stromabwärts zeigen, bedeutet dies nicht automatisch, dass die ARA einen grossen Einfluss auf die Gewässer hat. Bei einigen Analyseergebnissen ist es sogar unmöglich, dass der Anstieg der Konzentrationen nicht von der nahe gelegenen ARA stammt, da Plausibilitätsprüfungen gezeigt haben, dass dies nicht möglich ist. Dennoch müssen wir aus Gründen der Transparenz diese Analyseergebnisse hier erwähnen, da sie tatsächlich aus den entnommenen Proben stammen und so analysiert wurden. Mögliche Erklärung für die Erhöhungen sind zum Beispiel, dass es an mehreren Stellen es zu zusätzlichen Einleitungen kommen kann, die uns nicht bekannt sind. Es kann auch sein, dass das Abwasser im Vorfluter nicht ausreichend vermischt wird und so die Auswirkungen verfälscht werden.

Die Konzentrationswerte wurden nach der standardisierten Methode auf der Grundlage der Nachweisgrenze und der Bestimmungsgrenze erfasst. Lag die gemessene Konzentration unterhalb der Nachweisgrenze, wurde der Wert durch 0 ersetzt. Lag die Konzentration zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze, wurde sie durch die Hälfte der Bestimmungsgrenze ersetzt. Wenn die Konzentration schließlich über der Bestimmungsgrenze lag, wurde der gemessene Rohwert verwendet. Dieser Ansatz gewährleistet die Konsistenz und Vergleichbarkeit der Daten zwischen den verschiedenen Kläranlagen.

Für Phosphor beträgt die Nachweisgrenze = 0,004 und die Bestimmungsgrenze = 0,008 und für NH₄-N beträgt die Nachweisgrenze = 0,03 und die Bestimmungsgrenze = 0,01.

Die Auswertungen in Tabelle 5 zeigen, dass die potentiellen Auswirkungen von mindestens einem Parameter (Phosphor oder Ammoniumstickstoff, entweder im Februar oder im Oktober) der ARA auf Gewässer bei 9 ARA als stark bewertet werden (rot eingefärbt). Bei insgesamt 15 ARA sind die Auswirkungen schwach (orange eingefärbt) und bei 22 ARA wurden keine Auswirkungen bemerkt.

ARA	Jahr letzte Analyse	Phosphor gesamt		NH ₄ (zulässig T < 10°C)		Auswirkung	
		Februar	Oktober	Februar	Oktober	P _{ges}	N-NH ₄
		Erhöhung der Konzentration stromabwärts		Erhöhung der Konzentration stromabwärts			
Ayent-Voos	2022	0.177	0.302	1.145	0.471	2	1
Bagnes-LeChable	2023	0.021	0.02	0.035	0.008	1	0
Binn	2022	-0.005	0.003	-0.02	0.002	0	0
Binn-Giesse	2023	-	0.002	-	0.001	0	0
Blatten	2024	0	-0.015	14.366	0	0	2
Bourg St-Pierre	2024	0.034	0.028	1.104	0.228	1	1
Briggematte-Randa	2024	0.055	0.011	1.888	0.997	1	2
Briglina-Brig	2023	0.468	0.354	21.944	4.71	2	2
Champéry	2023	0.032	-0.002	0.75	-0.013	1	1
Collombey-Muraz	2023	-0.005	-0.011	-0.022	-0.005	0	0
Conthey-Erde	2023	0.709	0.117	12.15	12.62	2	2
Eisten	2023	0.005	0.001	-0.006	-0.009	0	0
Embd	2024	-0.012	-0.028	-0.214	0	0	0
Evionnaz	2022	-0.001	0.001	0.121	-0.029	0	0
Evolene	2022	0.008	-0.025	1.45	0.07	0	1
Furá	2023	0.011	-0.004	0.252	0.074	0	1
Goms	2024	0	-0.001	-	-0.05	0	0
Graechen	2023	0.29	0.231	9.781	0.474	2	2
Guttet	2022	0.024	0.003	0.019	0.029	1	0
Heremence	2023	0.216	0.008	0.779	-0.002	2	1
Heremence-Gde Dixence	2022	-	-0.002	-	-0.002	0	0
Heremence-Mache	2024	0.01	-0.004	-0.014	0	0	0
Icogne	2024	0.004	0.008	0.004	0	0	0
Inden	2022	-0.002	0	-0.004	-0.002	0	0
Iserables	2023	0.039	0.002	0.015	-0.112	1	0
Leukerbad	2024	0.008	0.005	0.008	0	0	0
Leuk-Radet	2024	0.009	0.006	0.054	0	0	0
Leytron	2022	-0.002	0.003	-0.013	0.012	0	0
Martigny	2023	0.034	0.015	1.233	0.17	1	1
Mase	2023	0.746	-0.03	3.696	0.769	2	2
Port-Valais	2022	0.009	-0.005	-0.004	0.005	0	0
Saastal	2023	0.001	0.041	0	0.276	1	1
Saxon	2023	0.004	0.01	-0.015	-0.01	0	0
Simplon-Dorf	2024	0.058	0.031	0.006	0	1	0
Simplon-Pass	2022	-	1.353	-	8.65	2	2
Stalden	2024	0.005	0.016	0.033	0	1	0
St-Martin	2023	-0.017	-	-0.013	-		
St-Niklaus	2024	0.008	-0.026	0.085	-0.115	0	0
Trient	2022	0.001	0.015	0.001	0	0	0
Troistorrents	2023	0.014	-0.001	0.535	0.113	0	1
Unterbaech	2022	0.033	-0.002	0.157	0	1	0
Val d'Anniviers-Fang	2022	0.032	-0.054	0.648	0.016	1	1
Varen	2023	-	-	-	-	0	0
Vionnaz	2024	-0.015	-0.003	-0.033	0.003	0	0
Vionnaz-Torgon	2024	0.002	-0.004	0.011	0	0	0
Zermatt	2024	0.004	0.064	0.035	0	1	0

Tabelle 5: Registrierter Konzentrationsanstieg unterhalb der untersuchten ARA



STEP/ARA Champéry, Einleitung © SEN/DUW



Vièze, oberhalb der ARA Troitorrents © SEN/DUW

8 DIE AUSWIRKUNGEN DER ÜBERSCHWEMMUNGEN VON 2024 AUF DIE ARA IM KANTON WALLIS



Le Rhône, Die Region zwischen Siders und Sitten vom Juli 2024 © SEN/DUW

Das Frühjahr und der Sommer 2024 in der Schweiz waren durch außergewöhnlich intensive und häufige Niederschläge geprägt, die mit einer beschleunigten Schneeschmelze in den Alpen einhergingen. Diese Phänomene führten in vielen Regionen des Landes zu einer Reihe von Hochwassern und Überschwemmungen.

Die schwerwiegendsten Ereignisse traten im Juni auf und verursachten erhebliche Schäden im Kanton Wallis. Die Überschwemmungen beschädigten die Straßeninfrastruktur stark und zahlreiche Wohnhäuser sowie landwirtschaftliche Gebäude wurden überflutet – insbesondere in der Region Siders und sowie bei weiteren Anlagen im Rhonetal.



Rhonehochwasser© SEN/DUW



Rhonehochwasser, ARA Siere-Noës © SEN/DUW

Der Anstieg des Grundwasserspiegels und die plötzlichen Überschwemmungen setzten die Abwassernetze sowie die Abwasserreinigungsanlagen stark unter Druck und führten zu zahlreichen technischen Ausfällen. Es wurden mehrere Infrastrukturen schwer beschädigt und viele Anlagen mussten vollständig außer Betrieb genommen werden.

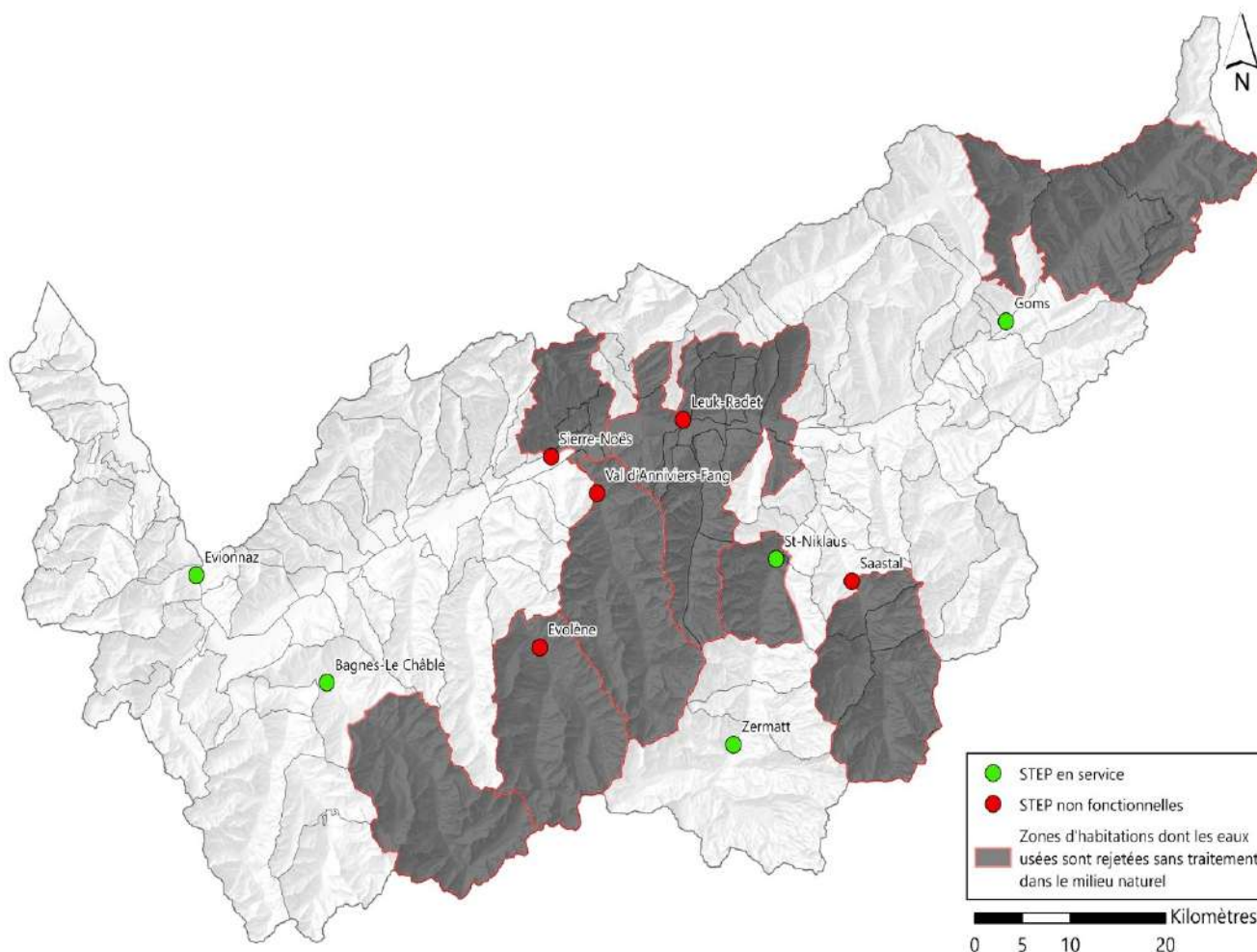


Abbildung 20: Von den Überschwemmungen am stärksten betroffene Abwasserreinigungsanlagen, Kanton Wallis – Stand vom 4. Juli 2024

Die kritischste Situation trat bei der ARA Sierre-Noës auf: Die größte kommunale ARA des Kantons Wallis mit einer Kapazität von 97'500 EW wurde überflutet. Die Pumpensysteme, die elektrischen Verteilertafeln, die Stromkabel sowie ein großer Teil der im Untergeschoss installierten elektromechanischen Ausrüstungen wurden vollständig beschädigt.

Das Ausmaß der Schäden war erheblich, doch laut der ersten Einschätzung bestand die größte Gefahr darin, dass die gesamte ARA vollständig außer Betrieb gesetzt worden war.

Die Vorbehandlungsstufen konnten nach 72 Stunden dank zweier Notstromaggregate wieder in Betrieb genommen werden. Für den Rest der Anlage konnte jedoch erst nach mehreren Wochen mit einer schrittweisen Wiederinbetriebnahme der Komponenten begonnen werden, und bis zum Jahresende waren lediglich die mechanischen Vorbehandlungsprozesse in Betrieb.



STEP Sierre-Noës, Folgen von Überschwemmungen, Juli 2024 © SEN/DUW

Die vollständige Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit ist schrittweise geplant: Im Jahr 2025 soll die Wiederinbetriebnahme der mechanischen Behandlungsphasen erfolgen, einschließlich Filtration und Vorklärung. Derzeit sind die biologischen Prozesse und die Endreinigungsstufen noch nicht in Betrieb; ihre Wiederaufnahme ist erst für 2026 vorgesehen.

Die vollständige Wiederherstellung der Kapazitäten der Anlage wird erst in einem Zeitraum von zwei bis drei Jahren nach der Überschwemmung erwartet.

Ebenso gravierende Probleme wurden in der ARA Saastal festgestellt, wo die Überschwemmung zur Überflutung der unterirdischen Anlagenteile führte – die Räume wurden von Wasser, Sand und Steinen überschwemmt. Die Pumpen sowie die Anlagen wurden dabei schwer beschädigt.

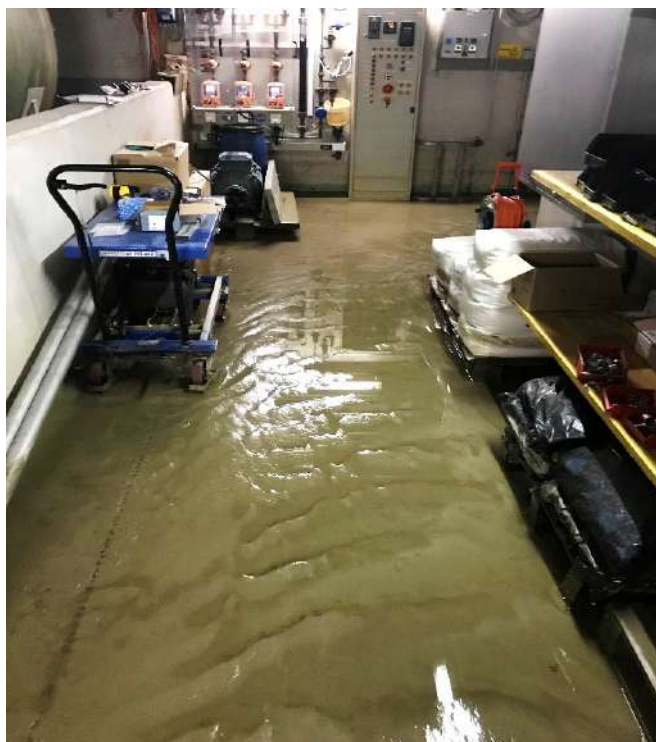


TEP / ARA Saastal, Pumpenwerk – vorher © SEN/DUW



STEP / ARA Saastal, Nachklärbecken © SEN/DUW

Die Stromversorgung wurde unterbrochen, das Steuerungssystem war außer Betrieb, und die Anlage funktionierte nur sehr eingeschränkt. Im Sommer wurden intensive Pump-, Reinigungs- und Reparaturarbeiten durchgeführt. Im August erreichte die ARA etwa 50 % ihrer Behandlungskapazität, und ab Ende September 2024 wurde der biologische Teil wieder in Betrieb genommen – jedoch im manuellen Betrieb. Der vollständige Betrieb konnte anschließend rasch hergestellt werden.



STEP / ARA Saastal, Technikraum © SEN/DUW



STEP / ARA Saastal, Technikraum © SEN/DUW



STEP / ARA Saastal, mechanische Reinigungsstufe © SEN/DUW



STEP / ARA Saastal, Steuerschrank © SEN/DUW

Erhebliche Schäden wurden auch bei den ARA Evolène und der ARA Val d'Anniviers verzeichnet, wo Teile der unterirdischen Anlagen überflutet wurden und mehrere Becken abgesperrt und isoliert werden mussten, um die gesamte Anlage zu schützen.

Im Fall von Anniviers blieb die ARA größtenteils verschont, doch das Ausmaß der Verluste war dennoch beträchtlich: Der Sammelkanal, der das Abwasser zur Anlage leitete, wurde vollständig zerstört – ebenso wie die Zufahrtsstraße. Der Zugang zur Anlage war nur mit dem Hubschrauber möglich, was die Interventionsarbeiten erheblich erschwerte. Eine provisorische Piste wurde rasch gebaut, um die Installation eines temporären oberirdischen Sammelkanals zu ermöglichen und so die Wiederanbindung der gesamten Gemeinde an die ARA sicherzustellen. Die ARA wurde ab Mitte Dezember 2024 wieder mit Abwasser beschickt. In Evolène wurde die ARA während des Hochwassers der Borgne vollständig überflutet. Intensive Reinigungsarbeiten und die Entleerung der Becken waren erforderlich, um den vom Fluss mitgeführten Schlamm zu entfernen. Auch die Sammelkanäle wurden in weiten Teilen der Gemeinde erheblich beschädigt. Der Anschluss der betroffenen Sektoren wurde schließlich bis Mitte Dezember 2024 abgeschlossen.



Navisence, Val d'Anniviers du juillet 2024 © SEN/DUW



Navisence, Val d'Anniviers du juillet 2024 © SEN/DUW



STEP d'Anniviers du juillet 2024 © SEN/DUW

In der Gemeinde Goms blieb die ARA zunächst in Betrieb, musste jedoch Anfang Juli aufgrund von Überschwemmungen und erlittenen Schäden ebenfalls außer Betrieb genommen werden.



Rhône, Goms © SEN/DUW

In der ARA Goms umfassten die direkten Auswirkungen der Überschwemmung schwere Schäden am Hauptsammelkanal, der das Abwasser zuführt – mit einem erheblichen Eintrag von Geröll und Sand. Es war notwendig, provisorische Umleitungen und Pumpen einzurichten, um die Wiederanbindung der betroffenen Gemeinden (etwa 200 bis 300 Einwohner waren vom Netz getrennt) schrittweise wiederherzustellen. Dies konnte innerhalb von zwei bis drei Wochen erreicht werden.



Matter Vispa à St-Niklaus © SEN/DUW



Matter Vispa à St-Niklaus © SEN/DUW

Bei der ARA Zermatt wurde das Rückhaltebecken vollständig gefüllt und nur die Vorklärbecken wurden überflutet. Dank des raschen Abpumpens von Sand und Schlamm blieb der Rest der Anlage funktionsfähig.

An einigen Standorten konnten bereits vor dem Eintreten der Überschwemmung präventive Maßnahmen umgesetzt werden. Im Fall der ARA Nendaz-Bieudron wurde die Anlage wirksam vom Rotten geschützt, wodurch der Betrieb trotz schwieriger Bedingungen aufrechterhalten werden konnte.

In Monthey wurden während der Rhonehochwasser Präventionsmaßnahmen wie Dämme, Bypässe und Rückhaltebecken eingesetzt. Die Produktion wurde vorübergehend gestoppt, doch die Situation konnte bereits am selben Abend unter Kontrolle gebracht werden.

In allen Fällen bestand die vorrangige Aufgabe unmittelbar nach der Überschwemmung darin, Wasser und Sedimente aus den überfluteten Räumen abzupumpen, die Leitungen und Netze zu reinigen und zu überprüfen. Provisorische Pumpstationen und Umleitungen der Sammelkanäle wurden eingerichtet, um zumindest einen teilweisen Betrieb der Systeme sicherzustellen. Die verschiedenen Behandlungsstufen wurden schrittweise wiederhergestellt – zunächst die mechanischen, anschließend die biologischen Prozesse.

Als Fazit lässt sich festhalten, dass das Jahr 2024 die Infrastruktur der ARA vor außergewöhnlich große Herausforderungen stellte. Die Sommerhochwasser setzten die Anlagen stark unter Druck und erforderten von den Betreibern nicht nur ständige Wachsamkeit, sondern auch große Flexibilität und rasches Handeln.

Trotz der schwierigen Umstände zeigten die Betreiber große Widerstandsfähigkeit und Professionalität. Durch ihren Einsatz konnten die Schäden begrenzt und schwerwiegendere Folgen für Oberflächengewässer verhindert werden.

Die DUW spricht allen beteiligten Personen ihren tiefen Dank und ihre Anerkennung für ihr Engagement und ihre Entschlossenheit aus. Die Erfahrungen des vergangenen Jahres zeigen, dass es dank der gemeinsamen Anstrengungen und der hohen Qualität der Zusammenarbeit möglich ist, auch die anspruchsvollsten Situationen erfolgreich zu bewältigen.

9 SCHLUSSFOLGERUNG UND AUSBLICK

Die Überschwemmung im Jahr 2024 hat deutlich gemacht, welche Risiken extreme Wetterereignisse für die Abwasserreinigungsanlagen (ARA) mit sich bringen. Obwohl viele Anlagen schnell wieder in Betrieb genommen werden konnten, arbeitet die größte kommunale ARA des Kantons, die ARA Sierre-Noës, derzeit nur mit einer teilweisen Abwasserbehandlung.

Die Erfahrungen aus dieser Zeit verdeutlichen, wie wichtig es ist, die strategische Planung zu intensivieren und Schutzmaßnahmen kontinuierlich weiterzuentwickeln. Mittel- und langfristig besteht die zentrale Herausforderung darin, die Widerstandsfähigkeit der Wasser- und Abwassernetze gegenüber dem Klimawandel sowie der zunehmenden Häufigkeit extremer Wetterereignisse zu stärken.

Dazu gehören Schutzdämme und Rückhaltebecken, Notstromversorgungen sowie Umleitungen für Sammelkanäle. Außerdem zählen automatische Überwachungs- und Steuerungssysteme dazu, die schnelle Eingriffe ermöglichen. Ebenso wichtig sind Maßnahmen wie das Anheben empfindlicher Anlagen über das Hochwasserniveau, die Ausarbeitung von Notfallplänen sowie die Planung neuer Investitionen unter Berücksichtigung häufiger auftretender Niederschläge und Überschwemmungen. All diese Maßnahmen müssen bereits heute umgesetzt werden, um ähnliche Bedrohungen in Zukunft zu vermeiden.

Trotz der durch diese außergewöhnlichen Ereignisse erschwerten zweiten Jahreshälfte ist die Gesamtleistung der Abwasserbehandlung im Kanton Wallis gut. Dennoch müssen die Anstrengungen fortgesetzt werden, um die ARA so auszurüsten, dass Einleitungen von Stickstoff- und Mikroverunreinigungen in Oberflächengewässer weiter reduziert werden.

Die laufenden Projekte in Planung und Umsetzung werden in dieser Hinsicht einen wichtigen Fortschritt ermöglichen. Die Reinigungsleistungen der ARA sind zufriedenstellend, insbesondere sehen wir eine stetige Verbesserung der globalen Wirkungsgrade für den Kohlenstoffabbau und die Phosphoreinträge. Es gibt jedoch noch Verbesserungspotential für den Stickstoffabbau.



10 REFERENZEN UND QUELLEN

- [1] [Eau potable - 1945-2023 | Données - Tableau, https://www.svgw.ch/wasser/kommunikationstools/wasserversorgung/nutzung/, Aqua & Gas | Plattform für Wasser, Gas und Wärme | 20250217 Wasserstatistik Betriebsjahr 2023](#)
- [2] Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer vom 24. Januar 1991, GSchG: https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1992/1860_1860_1860/de
- [3] Bundesverordnung über den Schutz der Gewässer vom 28. Oktober 1998, GSchV: https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1998/2863_2863_2863/de
- [4] Kantonales Gesetz über den Gewässerschutz vom 16. Mai 2013, KGSG: https://lex.vs.ch/app/de/texts_of_law/814.3
- [5] Schärer et al., 2014. Betrieb und Kontrolle von Kläranlagen. Vollzugshilfe für zentrale Abwasserreinigungsanlagen. Bundesamt für Umwelt, Bern. Vollzug Umwelt Nr. 1418: 37p.: https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/wasser/uv-umwelt-vollzug/betrieb_und_kontrollevonabwasserreinigungsanlagen.pdf.download.pdf/betrieb_und_kontrollevonabwasserreinigungsanlagen.pdf
- [6] Schweizerischer Verband der Gewässerschutzfachleute, 2019. Gebührensysteme und Kostenverteilung für Abwasserinfrastrukturen. Empfehlung. 98 S. <https://vsa.ch/Mediathek/empfehlunggebuehrensysteem-und-kostenverteilung-bei-abwasseranlagen/>
- [10] Dienststelle für Umwelt, 2021. Kantonale Vollzugshilfe - Betrieb und Kontrollen von kommunalen Abwasserreinigungsanlagen (ARA). 11 p. <https://www.vs.ch/documents/19415/2291629/Kantonale+Vollzugshilfe+-+Betrieb+und+Kontrolle+von+kommunalen+Abwasserreinigungsanlagen+%28ARA%29.pdf/70c46c92-160a-4eb4-aef7-480384da2b9a?t=1641826226956&v=1.3>
- [11] CIPEL Aktionsplan 2011-2020
- [12] Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, 2018. Empfehlung für die Grundstücksentwässerung. Aufsicht der Gemeinde über die privaten Entwässerungsanlagen. 36 p. <https://vsa.ch/Mediathek/empfehlung-grundstuecksentwaesserung/>
- [13] Dienststelle für Umwelt, 2021. Richtlinie für die Gemeinden zur Festsetzung der Abwassergebühren. 32 p.: <https://www.vs.ch/documents/19415/7316964/Richtlinie+f%C3%BCr+die+Gemeinden+zur+Festsetzung+der+Abwassergeb%C3%BChren.pdf/fa77764f-facd-5baf-9a78-0a1f0ea58b3d?t=1639955389738>
- [14] CIPEL-Beschluss vom 24. Oktober 1996

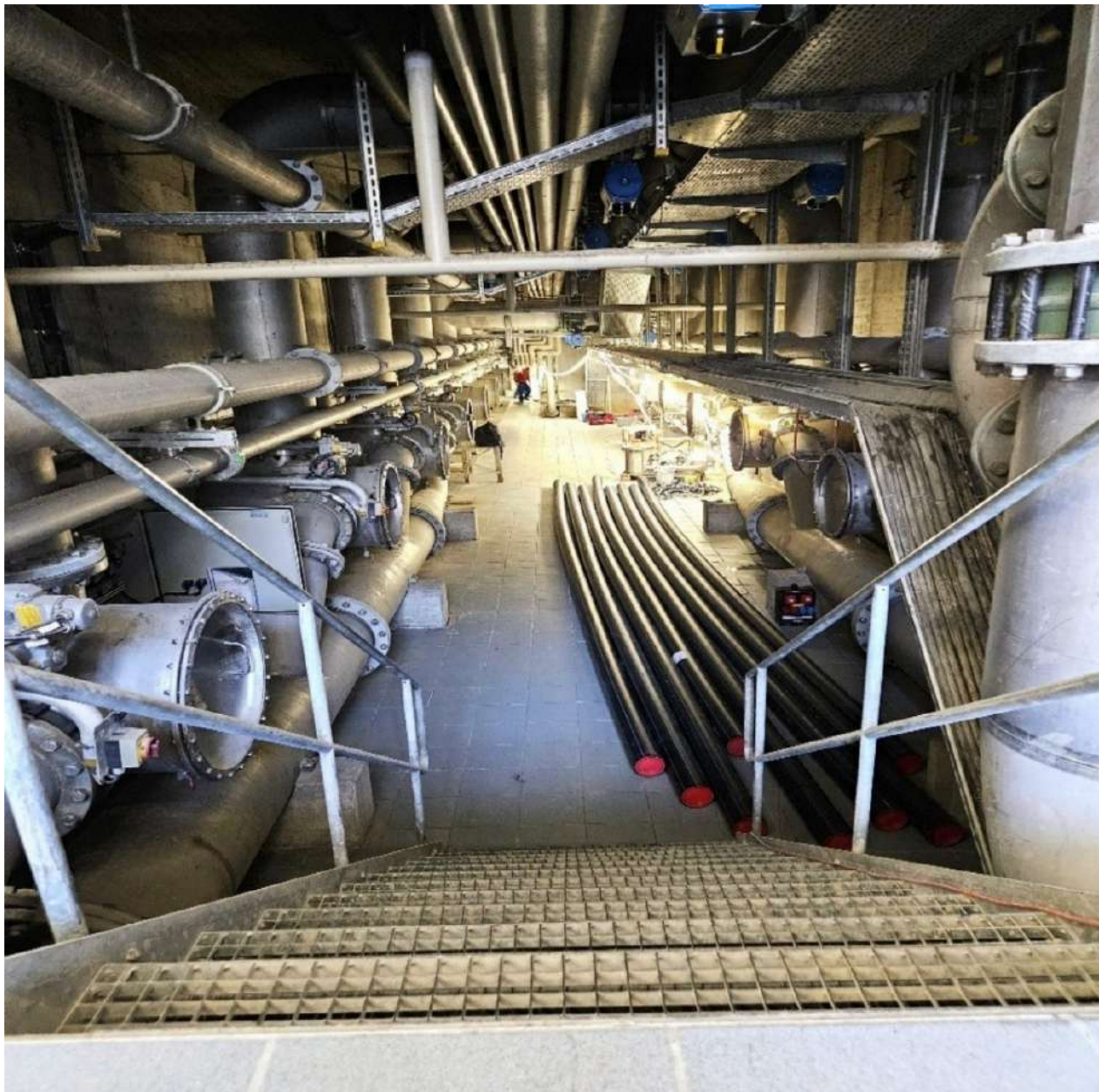
ANHÄNGE

1. ANHANG: HAUPTMERKMALE VON WALLISER ARA

Die folgende Tabelle zeigt die allgemeinen Merkmale der Walliser ARA mit einer biologischen Kapazität in EW > 200.

ARA	EW	Jahr Einsetzung ins Wasser	Jahr Renovierung	Empfängermedium	Q ARA	Verwertung von Biogas
Bagnes-Le Châble	59120	1993	2014	Dranse de Bagnes	10950	x
Binn	450	2002		Binna	195	-
Binn-Giesse	200	2011		Binna	34	-
Blatten	1200	2000		Lonza	420	-
Bourg St-Pierre	400	2009		Dranse d'Entremont	120	-
Briggmatte-Randa	6000	1981		Matter Vispa	2000	x
Briglina-Brig	69300	1984		Grosser Graben	20000	x
Chamoson	5000	1978	2001	Rhône	2500	-
Champéry	3750	1975		Vièze	1200	-
Col Gd St-Bernard	355	1981		Dranse d'Entremont	50	-
Collombey-Muraz	15000	1978	2022	Rhône	10560	x
Conthey-Erde	2625	1973	1994	Chenet des Fontaines	900	-
Eisten	400	2003		Saaser Vispa	40	-
Embd	600	1998		Matter Vispa	192.5	-
Evionnaz	9000	1989	2010	Rhône	3600	x
Evionnaz-chimie	84600	1988	2003	Rhône	300	-
Evolène	6000	2010		Borgne	1800	x
Furä	3000	2021		Lonza	1500	-
Goms	36167	1981	2001	Rhône (Prise d'eau Fieschertal)	10800	x
Graechen	15750	1991		Schlifiwasser	3840	-
Guttet	1000	1973	2001	Feschilju	320	-
Héremence	3334	1996		Borgne	2000	-
Héremence-Gde Dixence	250	1996	2015	Dixence	83	-
Héremence-Mâche	350	2012		Dixence	90	-
Icogne	1300	1980	2004	Liène	1040	-
Inden	563	1996		Dala	158	-
Isérables	2500	1976	2003	Fare	800	-
Leukerbad	13750	1979		Dala	5600	x
Leuk-Radet	30500	1995		Rhône	9766	x
Leytron	7500	1978	1996	Rhône	2400	-
Martigny	64700	1975	2014	Canal du Syndicat	20253	x
Mase	867	1980	2012	Décharge du bisse de Tsa Crêta (torrent)	280	-
Monthey-CIMO	360000	1972	1994	Rhône	20000	-
Nendaz-Bieudron	40500	1982	2006	Rhône	17700	x
Port-Valais	7700	1979	2007	Canal Stockalper	2695	x
Regionale ARA-Visp	388833	1976	1990	Grossgrundkanal	28650	-
Riddes	8750	1978	2002	Rhône	3150	-
Saastal	27367	1989		Saaser Vispa (amén. hydroélec. Mattmark)	8760	x
Saillon	8483	1984	2016	Rhône	2229	-
Saxon	14267	1977	2019	Canal du Syndicat	2820	-
Sierre-Granges	27500	1976		Rhône	9800	x
Sierre-Noës	97500	1976	1994	Rhône	30000	x
Simplon-Dorf	450	2008		Chrummbach	160	-
Simplon-Pass	500	0		Hoschugrabenbach	0	-
Sion-Chandoline	32500	1980	2023	Rhône	11700	x
Sion-Châteauneuf	66667	1971	2000	Rhône	25837	x
Stalden	8250	1987	2001	Vispa	1560	-
St-Gingolph	3227	1974	2001	Léman	825	-
St-Martin	2400	1979	2014	Torrent Botsa	660	-
St-Niklaus	4000	1990		Matter Vispa	4000	-
Trient	375	2003		Trient	90	-
Troistorrents	13417	1992		Vièze	7425	x
Unterbäch	1250	1971	2000	Findelsuön	1050	x
Val d'Anniviers-Fang	22500	1998		Navisence	6300	x
Varen	1334	1982		Rhône	400	-
Vétroz-Conthey	26650	1975	2017	Rhône	9430	x
Vionnaz	4200	1991	2013	Canal Stockalper	1680	-
Vionnaz-Torgon	2800	1977		Torrent de Torgon	1000	-
Vouvry	5000	1970	2003	Rhône	1800	-
Zermatt	60000	1983	2013	Matter Vispa	24192	-

2. ANHANG: ABGESCHLOSSENE, LAUFENDE ODER BEVORSTEHENDE ARBEITEN



STEP/ARA Sion-Châtauneuf, Technikgang © SEN/DUW

- Nach Abschluss der Renovierungsarbeiten und der vollständigen Inbetriebnahme der biologischen Behandlung (Nitrifikation) hat sich die Situation in der Kläranlage Sion-Chandoline deutlich verbessert. Die Behandlungskapazität beträgt 50 500 EW und die Effizienz des Reinigungsverfahrens wurde gesteigert, was langfristig zu einer nachhaltigen Verbesserung der Oberflächenwasserqualität in der Region Sion beitragen wird.
- Derzeit laufen Studien zur Erweiterung und Einrichtung von Anlagen zur Behandlung von Mikroverunreinigungen in den Kläranlagen von Martigny, Sion-Châtauneuf und Monthey-CIMO. Für Letztere wurde 2024 eine Pilotanlage errichtet, um das für die Zukunft am besten geeignete Behandlungsverfahren zu ermitteln. Für das Projekt zur Erweiterung der Kläranlage von Martigny wurde die

Vorprojektunterlage dem Kanton zur Vorabkonsultation der verschiedenen Dienststellen übermittelt. Derzeit wird das Bauprojekt ausgearbeitet. Ziel ist es, es bis 2026 fertigzustellen. Für die Kläranlage von Sion-Châteauneuf wird derzeit die Vorprojektunterlage ausgearbeitet.

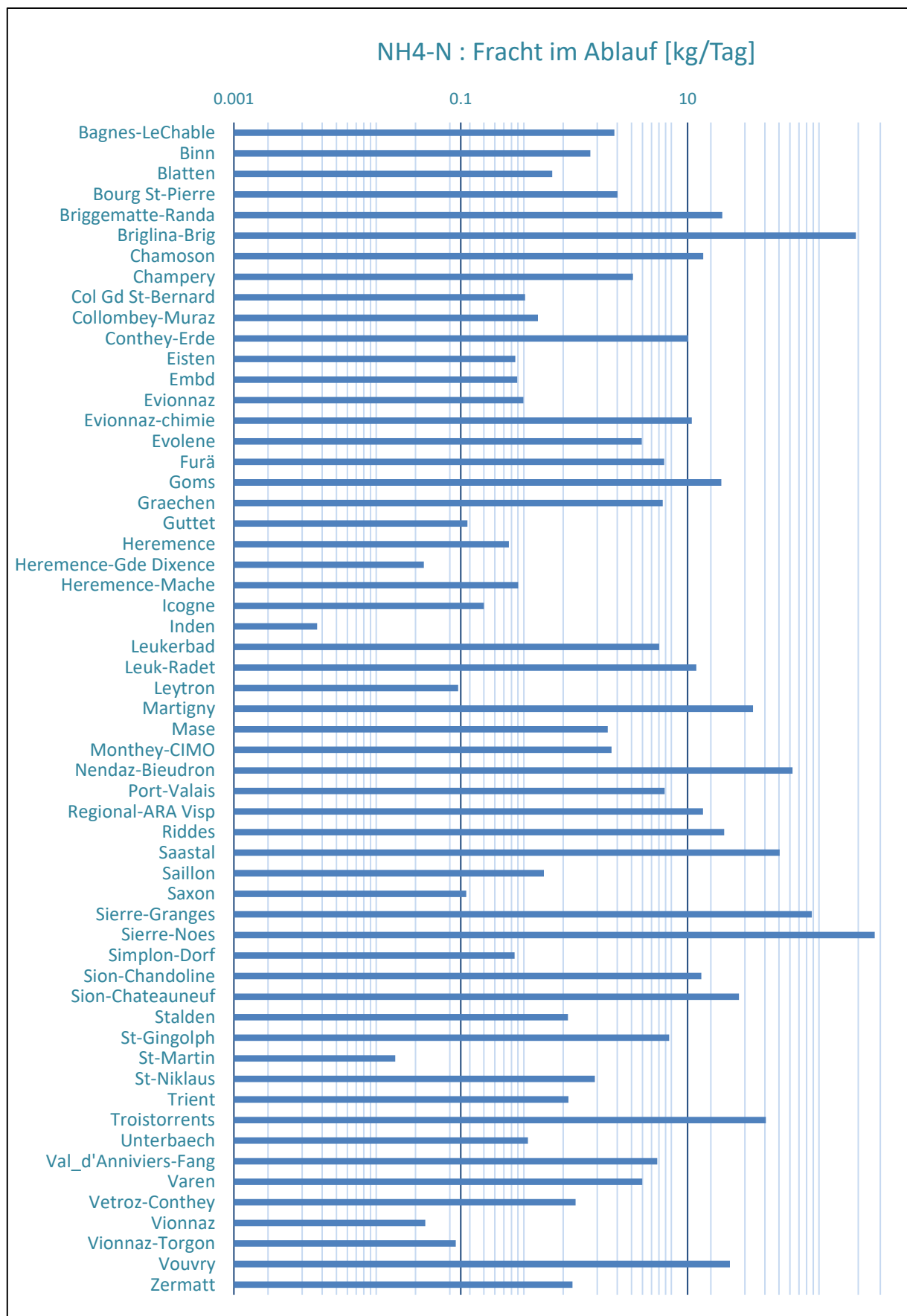
- Parallel zu den Projekten zum Ausbau der Kläranlagen von Martigny und Monthey-CIMO werden derzeit gemeinsam mit den Gemeinden der jeweiligen Einzugsgebiete Arbeiten zur Verwaltung dieser Kläranlagen durchgeführt. Das Hauptziel besteht darin, die von den regionalisierten Gemeinden gewünschte Verwaltungsform für das interkommunale Netz und für die Kläranlagen festzulegen. Zu diesem Zweck wurden 2024 zwei PGEer für die FuturoSTEP in Monthey und für die Kläranlage von Martigny gestartet, mit dem Ziel, das interkommunale Abwassernetz zu dimensionieren, sofern es noch nicht existiert, die notwendigen Wartungsarbeiten für jede Kläranlage bis zum endgültigen Anschluss zu planen und die Bauwerke und Anlagen für die Abwasserbewirtschaftung im Einzugsgebiet zu planen.
- Projekte zur Erweiterung und Integration der Behandlung von Mikroverunreinigungen betreffen auch die Kläranlagen von Brig und Sierre-Noës, wo die Bauarbeiten für Brig bereits Ende 2024 begonnen haben und für Sierre-Noës in Kürze beginnen werden. Letztere umfasst ein neues Gebäude für die Nitrifikation und die Behandlung von Mikroverunreinigungen durch Ozonung.
- Die Studien zur Regionalisierung der Kläranlagen wurden 2024 fortgesetzt, insbesondere für die Anlagen in Riddes, Iséables, Leytron und Chamoson sowie für die Kläranlagen am Haut-Lac (St-Gingolph, Port-Valais, Vionnaz, Torgon und Vouvy). Für die erste Anlage läuft derzeit eine Machbarkeitsstudie. Für die zweite Anlage befindet sich das Projekt in der Vorprojektphase.
- Im Rahmen der Verbesserung der Schlammbehandlung und der Optimierung der Leistungsfähigkeit der Anlage werden weitere Kläranlagen erweitert. Bei der Kläranlage Vétroz-Conthey begannen die Arbeiten an der Schlammbehandlungsanlage Ende 2024 nach Abschluss der Erweiterung der Vorbehandlungs- und biologischen Anlagen und werden derzeit fortgesetzt.
- Die Arbeiten zur Erweiterung der Kläranlage von Sierre-Granges haben 2024 begonnen und dauern derzeit noch an. Die gesamte Wasseraufbereitungsanlage wird renoviert und um eine Nitrifikationsanlage erweitert.
- Regionale-ARA Visp: Das End-of-Pipe-Projekt wurde in Betrieb genommen.

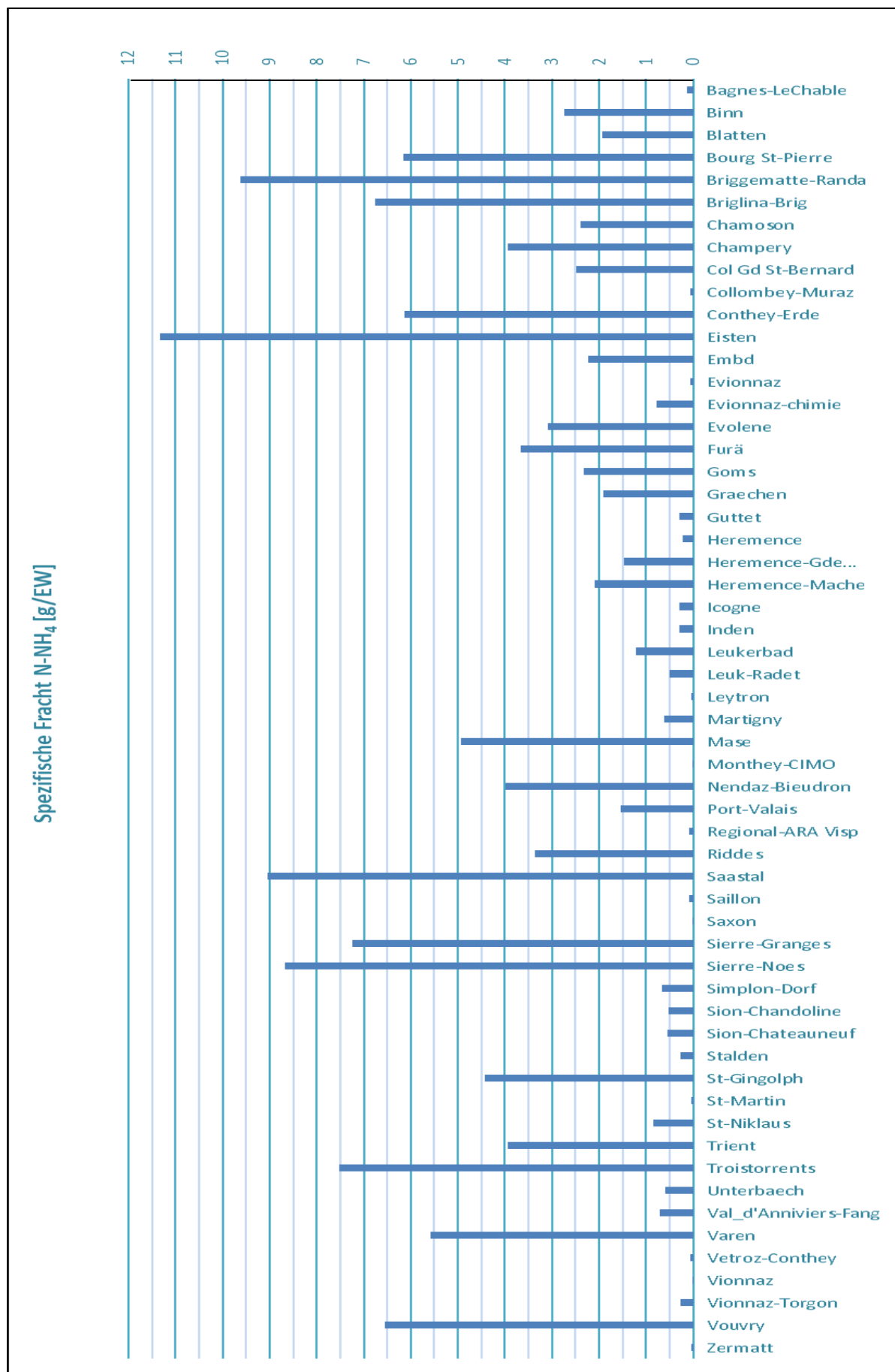
3. ANHANG: BEWERTUNG DER SELBSTKONTROLLEN

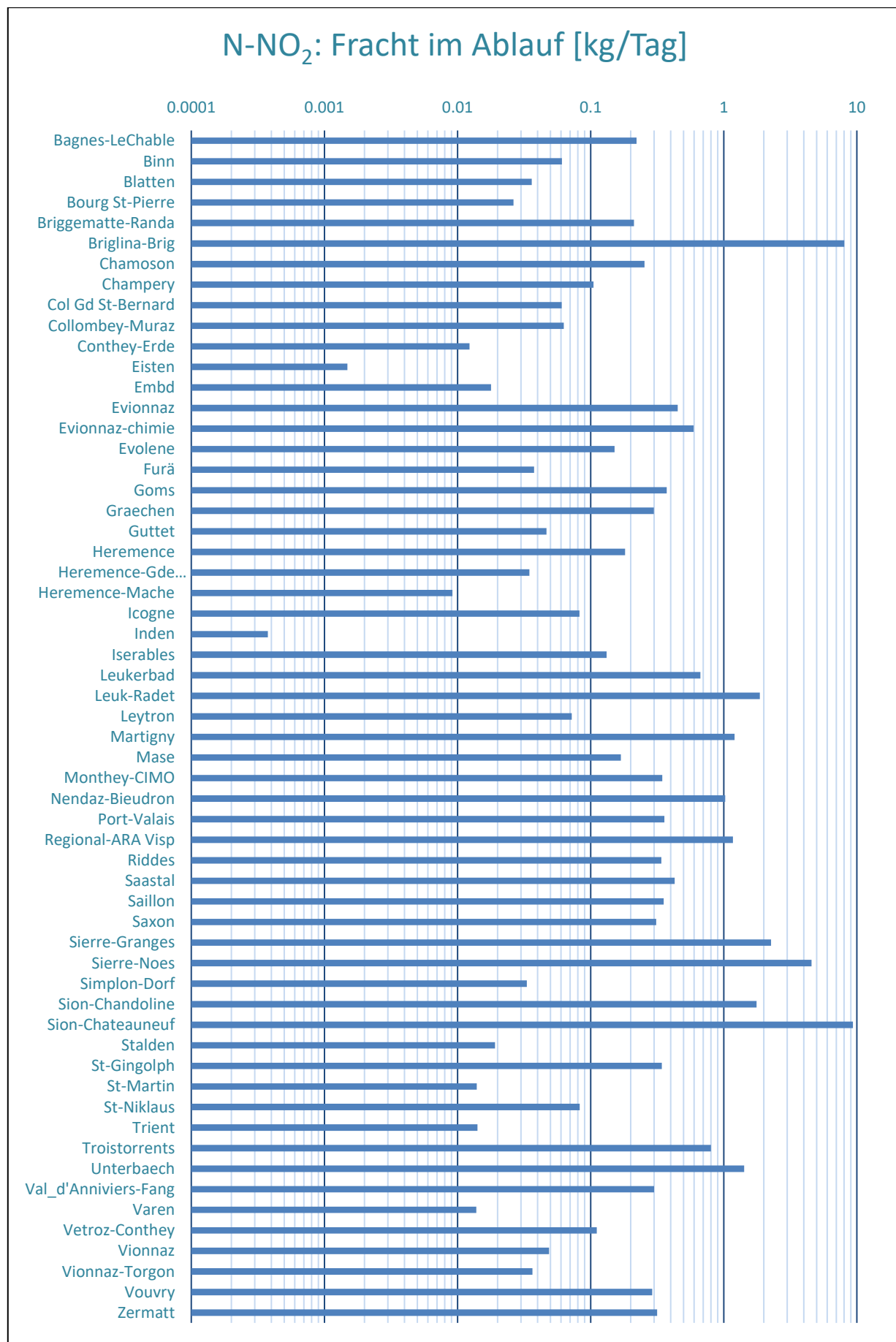
	Prozent durchgeführter Analysen nach erforderlicher Mindestzahl														% durch-geführter tot. Analysen	
	> 95% der erforderlichen Analysen				80% - 95% der Analysen				< 80% der Analysen							
ARA Name	Zulauf							Ablauf							2024	2023
	Q	Temp.	CSB	TOC	NH4-N	Nges	Pges	Q	CSB	DOC	NH4-N	N-NO2	Pges	GUS		
Bagnes-LeChable	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Binn	100%	0%	100%			100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	91%	91%
Binn-Giesse	0%	0%	100%			100%	100%	0%	100%		100%	100%	100%	100%	73%	20%
Blatten	100%	100%	100%			100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	100%
Bourg St-Pierre	100%	100%	100%			100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	100%
Briggematte-Randa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	98%	100%	100%
Briglina-Brig	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Chamoson	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Champéry	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Col Gd St-Bernard	49%	100%	100%			100%	100%	49%	100%		100%	100%	100%	100%	91%	0%
Collombey-Muraz	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Conthey-Erde	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%
Eisten	100%	0%	100%			100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	91%	100%
Embd	100%	100%	100%			100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	91%
Evionnaz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Evionnaz-chimie	100%	100%	97%	100%	97%	96%	97%	100%	97%	100%	97%	98%	97%	92%	98%	99%
Evolene	100%	88%	88%	100%	88%	100%	88%	100%	88%	100%	88%	100%	88%	87%	93%	100%
Furä	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Goms	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Graechen	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Guttet	100%	100%	100%			100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	98%
Heremence	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Heremence-Gde Dixence	100%	0%	80%			80%	80%	100%	80%		80%	80%	80%	0%	69%	80%
Heremence-Mache	100%	100%	100%			100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	92%
Icogne	100%	100%	92%			100%	100%	100%	92%		75%	75%	75%	100%	92%	100%
Inden	100%	100%	100%			100%	100%	100%	100%		100%	92%	92%	92%	98%	91%
Iserables	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Leukerbad	100%	100%	100%	100%	94%	100%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	98%	99%	100%
Leuk-Radet	100%	100%	87%	100%	87%	100%	88%	100%	87%	100%	87%	100%	88%	87%	93%	100%
Levtron	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

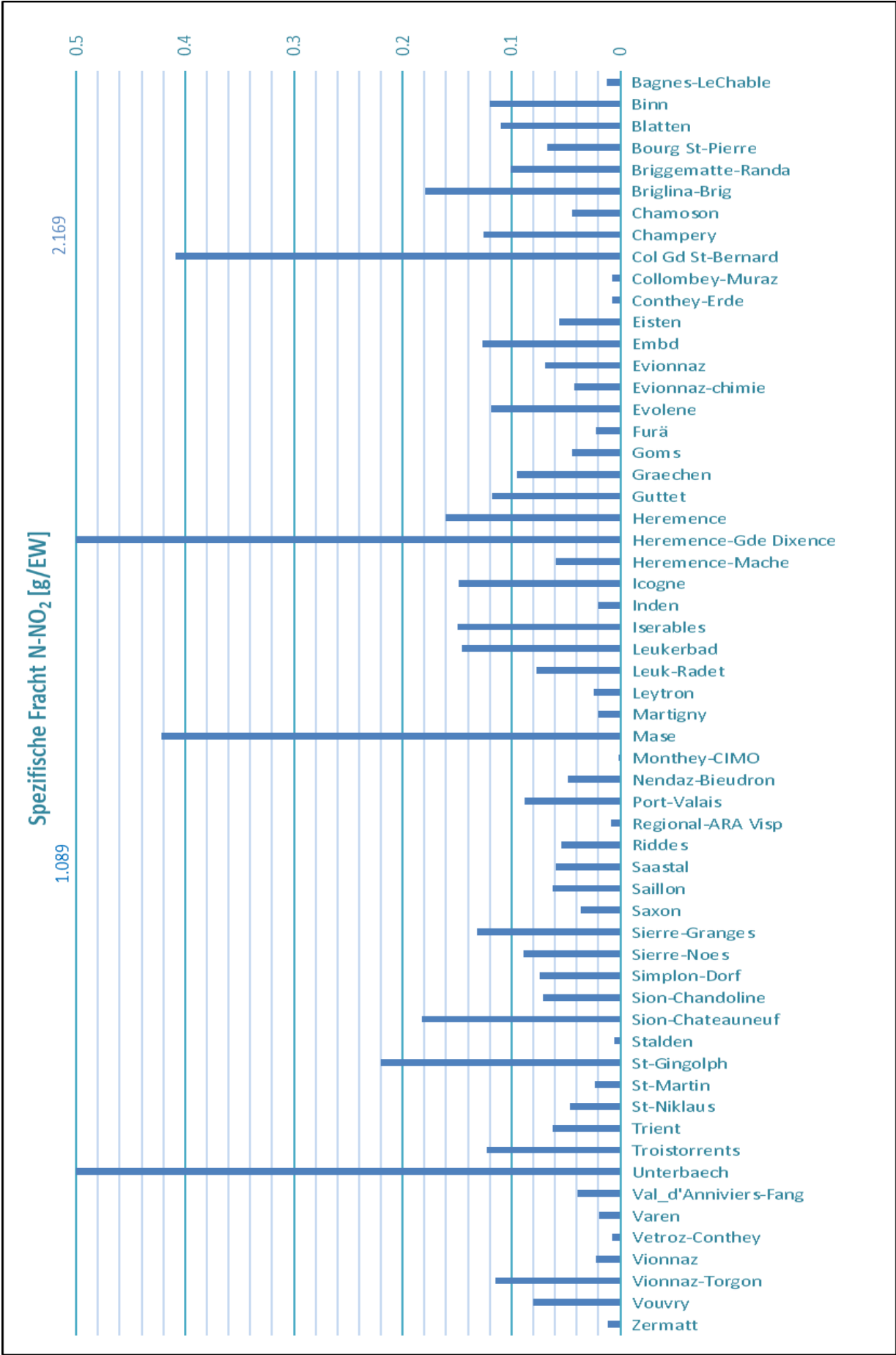
	Prozent durchgeführter Analysen nach erforderlicher Mindestzahl														% durch-geführter tot. Analysen	
	> 95% der erforderlichen Analysen				80% - 95% der Analysen				< 80% der Analysen							
ARA Name	Zulauf							Ablauf							2024	2023
	Q	Temp.	CSB	TOC	NH4-N	Nges	Pges	Q	CSB	DOC	NH4-N	N-NO2	Pges	GUS		
Martigny	100%	100%	100%	100%	99%	100%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Mase	100%	100%	100%			100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	99%
Monthey-CIMO	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Nendaz-Bieudron	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Port-Valais	100%	100%	96%	100%	96%	100%	96%	100%	96%	100%	96%	100%	96%	96%	98%	100%
Regional-ARA Visp	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Riddes	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Saastal	69%	100%	100%	100%	77%	100%	51%	69%	100%	100%	77%	100%	51%	77%	84%	97%
Saillon	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Saxon	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Sierre-Granges	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Sierre-Noes	51%	100%	100%	100%	51%	50%	52%	51%	100%	100%	51%	100%	52%	100%	76%	100%
Simplon-Dorf	100%	100%	100%			100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	91%
Simplon-Pass	0%	0%	17%	17%		17%	17%	0%	100%	83%	100%	100%	100%	100%	50%	51%
Sion-Chandoline	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%
Sion-Chateauneuf	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Stalden	100%	100%	98%	100%	98%	100%	98%	100%	98%	100%	98%	100%	98%	98%	99%	100%
St-Gingolph	99%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	93%	100%
St-Martin	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
St-Niklaus	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Trient	100%	0%	100%			100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	91%	91%
Troistorrents	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Unterbaech	100%	0%	75%	75%	75%	75%	75%	100%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	73%	100%
Val_dAnniviers-Fang	55%	100%	44%	58%	44%	54%	43%	55%	44%	58%	44%	58%	44%	37%	53%	100%
Varen	100%	100%	100%			100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	100%
Vetroz-Conthey	100%	100%	100%	100%	100%	100%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	98%	100%	100%	100%
Vionnaz	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Vionnaz-Torgon	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Vouvry	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Zermatt	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

4. ANHANG: EINGELEITETE FRACHTEN VON STICKSTOFF









5. ANHANG: ERGEBNISSE DER SCHADSTOFFANALYSE IM SCHLAMM

Die folgende Tabelle zeigt die Konzentration der wichtigsten Schadstoffe im Schlamm in Gramm pro Tonne Trockensubstanz. Nur ARA mit einer Kapazität von mehr als 2000 EW müssen den Schlamm analysieren. Die rot markierten Werte überschreiten die Grenzwerte von ChemRRV welche wie folgt lauten: Cadmium- 5 (g/t TS), Cobalt – 60 (g/t TS), Chrom – 500 (g/t TS), Kupfer - 600 (g/t TS), Quecksilber - 5 (g/t TS), Molybdän – 20 (g/t TS), Nickel - 80 (g/t TS), Blei - 500 (g/t TS), Zink - 2000 (g/t MS), AOX - 500 (g/t TS).

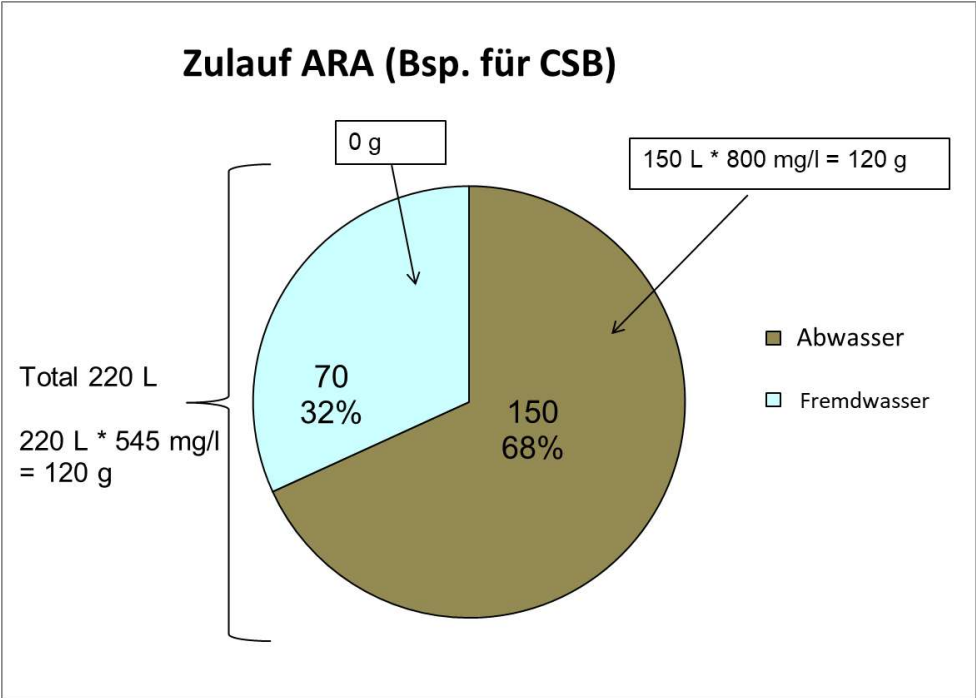
Belastung des ARA-Schlammes (g/t TS)											
2024	EH	Cadmium (Cd)	Cobalt (Co)	Chrom(Cr)	Kupfer (Cu)	Quecksilber(Hg)	Molybdän(Mo)	Nickel(Ni)	Blei(Pb)	Zink (Zn)	AOX (Cl)
Bagnes-LeChable	59120	0.6	6.5	25.2	245	0.3	4.4	23	16	624	120
Binn	450	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Binn-Giesse	200	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Blatten	1200	0.5	3.6	65	230	1	6	21	20	630	95
Bourg St-Pierre	400	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Briggematte-Randa	6000	0.6	9.8	62	246	0.2	5.7	115	19	654	<100
Briglina-Brig	69300	0.8	4.5	23.9	341	0.5	4.7	23	25	735	74
Chamoson	5000	0.1	3.7	40.8	449	0.1	2.2	23	11	338	150
Champéry	3750	0.7	6.5	27.4	437	0.2	3.3	32	20	600	150
Col Gd St-Bernard	355	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Collombey-Muraz	15000	0.9	5.4	31.2	376	0.5	4.1	36	60	792	200
Conthey-Erde	2625	0.6	5.8	19	396	0.4	5.1	31	20	648	<200
Eisten	400	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Embd	600	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Evionnaz	9000	1.1	6.1	30.8	464	0.2	6.6	22	31	573	<250
Evionnaz-chimie	84600	2	2	31	26	0.59	4	67	7	174	1.536
Evolène	6000	1	4	53	164	0.1	3.4	25	7	366	50
Furá	3000	0.6	3.6	55	340	1	5	31	35	740	90
Goms	36167	0.6	4	21.2	250	0.2	5.6	16	19	504	<400
Graechen	15750	0.7	3.9	17.1	255	0.1	9.6	23	18	813	150
Guttet	1000	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Heremence	3334	0.3	3.8	16.2	169	0.2	3	15	10	312	100
Heremence-Gde Dixence	250	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Heremence-Mache	350	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Icogne	1300	0.7	7.1	26	300	0.2	3.5	29	20	675	340
Inden	563	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Iserables	2500	0.6	2.2	14.3	427	0.2	11.5	11	21	703	100
Leukerbad	13750	<10	<10	22	240	0.1	<5	32	<10	520	100
Leuk-Radet	30500	0.7	4.5	38.7	25	0.3	15.7	36	22	460	300
Leytron	7500	<0.1	9.8	23.9	521	0.1	2.3	33	19	509	94
Martigny	64700	0.6	4.2	74.5	588	0.4	10.4	36	13	574	150
Mase	867	0.9	4.3	27.2	319	0.3	13.6	28	19	942	100
Monthey-CIMO	360000	<1.0	0.875	26.4	172	1.6	2.1	25	14	493	7
Nendaz-Bieudron	40500	0.8	5.8	131	579	0.2	7.7	44	21	637	<150
Port-Valais	7700	0.7	7.2	26.9	281	0.3	6.1	27	27	575	450
Regional-ARA Visp	388833	0.2	1.2	82.5	57	0.4	6.3	17	10	219	490
Riddes	8750	4	2.5	9.9	200	0.3	2.5	12	11	353	< 200
Saastal	27367	0.8	3.7	158	678	0.2	8.1	85	15	494	100
Saillon	8483	0.7	3.3	36.5	271	0.1	7	25	15	572	200
Saxon	14267	0.5	9.3	20.3	234	0.3	3.9	29	19	475	300
Sierre-Granges	27500	0.7	4.8	19.4	375	0.2	4.4	26	17	764	90
Sierre-Noes	97500	0.8	4.5	25.8	292	0.4	3.5	27	23	736	93
Simplon-Dorf	450	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Simplon-Pass	500	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Sion-Chandoline	50500	11.2	6.1	23.2	289	2.4	4.4	30	41	948	<150
Sion-Chateauneuf	66667	4.5	4.4	22.5	399	3.3	3.1	32	36	876	<250
Stalden	8250	0.3	1.1	26	309	0.1	6.6	18	18	379	250
St-Gingolph	3227	0.6	2.2	14.3	427	0.2	11.5	11	21	703	100
St-Martin	2400	0.6	6.3	65.8	306	0.2	5	36	17	545	350
St-Niklaus	4000	0.3	3.5	13.1	185	0.7	6.4	14	8	252	100
Trient	375	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Troistorrents	13417	0.7	3.6	20.5	244	0.3	2.2	25	16	674	100
Unterbaech	1250	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Val d'Anniviers-Fang	22500	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Varen	1334	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Vetroz-Conthey	26650	0.6	5.8	19	396	0.4	5.1	31	20	648	<200
Vionnaz	4200	0.6	7	23.2	326	0.2	3.6	25	19	712	395
Vionnaz-Torgon	2800	1	8.7	37	498	0.4	4	44	24	931	400
Vouvry	5000	0.7	3	11.8	200	0.1	3.5	15	12	639	200
Zermatt	60000	0.3	2.5	16.8	145	0.1	2.9	29	5	317	220

6. ANHÄNGE FÜR FACHLEUTE IM ARA-BEREICH

1) Methoden zur Berechnung von Fremdwasser, Berechnungsbeispiele

A. Gesamtes Fremdwasser

- Berechnung % Fremdwasseranteil im Bezug auf Zulaufkonzentrationen, Jahresmittelwert
- Gesamter Fremdwasseranteil (ständiger Anteil und Anteil Regenwasser, am mittleren Abwasseranfall, unabhängig von der Witterung
- Diese Berechnungsmethode dient zur Abschätzung des ständigen Fremdwasseranteils inkl. Regenwasser, wobei der über das Jahr gemittelte Abwasseranfall als Ausgangsgrösse genommen wird. Die im ARA-Zulauf analysierten Parameter (CSB, TOC, NH4-N und Pges) werden mit üblichen Zulaufkonzentrationen verglichen und so der Fremdwasseranteil berechnet. Diese Berechnung ist also unabhängig von der Witterung, dh. Regenwettertage sind ebenfalls miteinberechnet. Bei 250 Litern Abwasser pro Tag und Einwohner müsste dieser Anteil theoretisch bei 32% liegen. (80 L/EH.d Fremdwasser / 250 L/EH.d = 32%).



- Folgendes Beispiel illustriert die Berechnung für den CSB:

1 EW =	120	g CSB / d
1 EW =	150	Liter Abwasser Zulauf ARA pro Tag
entspricht	800	mg/l CSB (120'000 mg/L : 150 L/d = 800 mg/L)

Vergleich der CSB-Konz. im Zulauf der ARA mit der CSB-Konzentration von 800 mg/l:

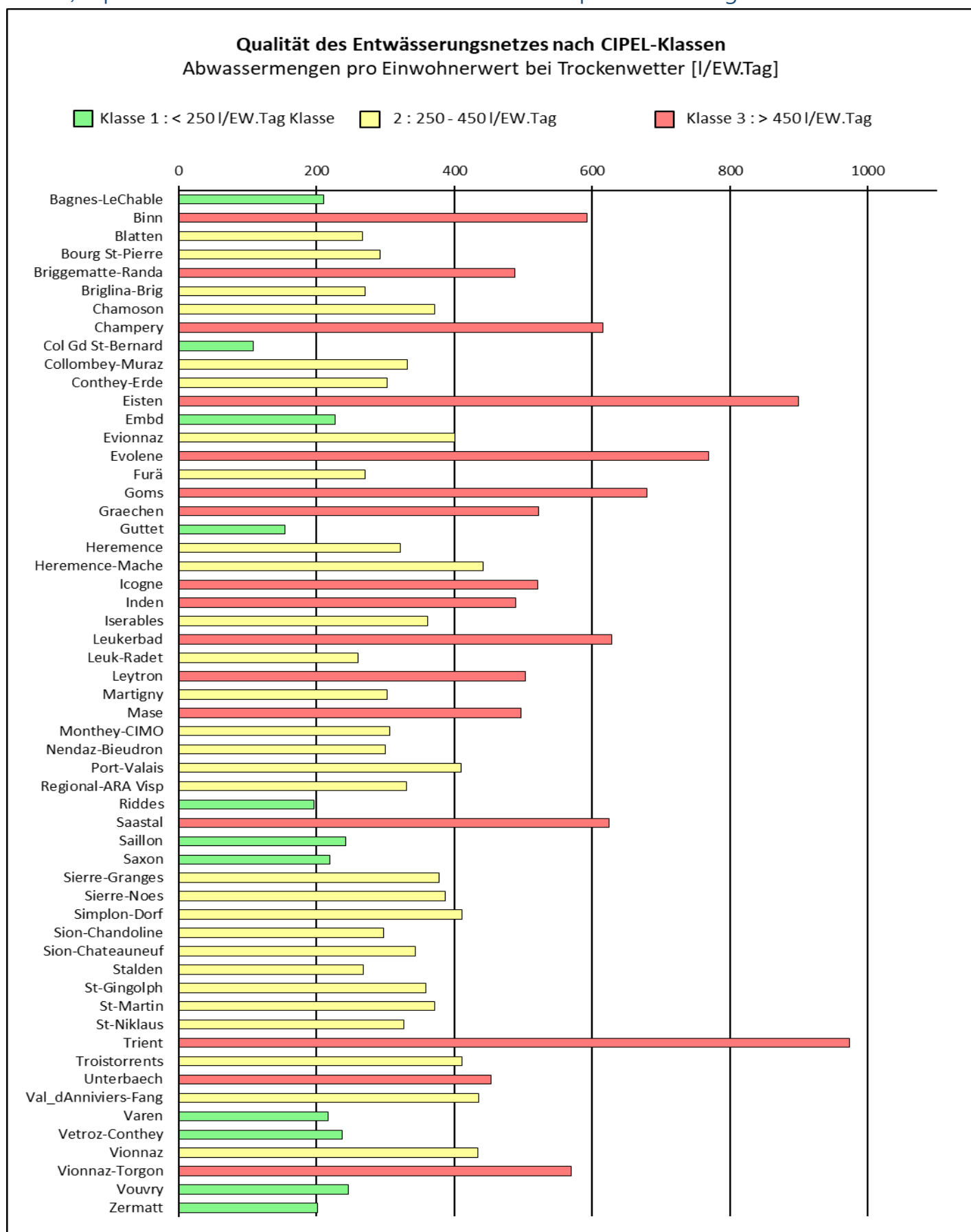
Analysierte CSB-Konz. im Zulauf der ARA	400 mg/l	(analysierter Wert)
Defizit im Vergleich zu 800 mg/l CSB	50%	(1-400/800 = 50%)
QMittel	1'900 m3/d	(berechneter Mittelwert)
Fremdwassermenge	950 m3/d	(0.50 * 1'900 m3/d = 950 m3/d)
Gesamter Fremdwasseranteil	50%	

B. Ständiges Fremdwasser

- Berechnung Fremdwassermenge (m3/d) im Bezug auf Zulaufmenge, Jahresmittelwert
- Ständiger Fremdwasseranteil, Abwassermenge bei Trockenwetter
- Als Ausgangsgrösse für diese Berechnungsmethode wird die mittlere Abwassermenge bei Trockenwetter genommen (gemäss VSA-Methode: $Q_d, TW = (Q_{d,20} + Q_{d,50})/2$). Diese Abwassermenge wird mit der theoretischen Mindestabwassermenge pro EW verglichen, welche theoretisch dem mittleren Trinkwasserverbrauch entspricht ($150\text{ l/EW}\cdot\text{d}$).
- Folgendes Beispiel illustriert die Berechnung:

EW Zulauf ARA gemäss CSB-Fracht im Zulauf	5'000	EW	
Theoretischer Trinkwasserverbrauch pro EW = theoretische minimale Abwassermenge pro EW	150	L/EW/d	
Berechnete Abwassermenge	750	m3/d	(150 x 5'000 = 750 m3/d)
Abwassermenge bei Trockenwetter (QTW)	1'450	m3/d	
Berechnete Fremdwassermenge	700	m3/d	(1'450 – 750 = 700 m3/d)
Ständiger Fremdwasseranteil	48%		=100% / 1'450 * 700

2) Spezifischer Abfluss von behandeltem Abwasser pro Einwohnergleichwert



3) Bewertung der verfügbaren hydraulischen Kapazität

In Farbe : Werte höher als die hydraulische Nennkapazität	Hydraulische Nennkapazität	Durchfluss bei Trockenwetter	Mittlerer Durchfluss im Zulauf	Spitzenwert Durchfluss Zulauf
	[m3/Tag]	QTW	jährl. Durchschnitt	95%-Perzentil
Bagnes-LeChable	10'950	3'625	4'299	6'815
Binn	195	300	300	300
Binn-Giesse	34	-	-	-
Blatten	420	88	102	145
Bourg St-Pierre	120	114	160	363
Briggematte-Randa	2'000	1'024	1'627	3'331
Briglin-Brig	20'000	12'168	14'426	21'738
Chamoson	2'500	2'116	2'412	3'298
Champéry	1'200	516	724	1'440
Col Gd St-Bernard	50	16	25	66
Collombey-Muraz	10'560	2'788	3'729	6'064
Conthey-Erde	900	501	564	787
Eisten	40	24	34	35
Embd	193	32	32	32
Evionnaz	3'600	2'615	3'048	4'216
Evionnaz-chimie	300	248	276	413
Evolene	1'800	983	1'133	1'530
Furä	1'500	458	581	1'010
Goms	10'800	5'787	6'463	9'006
Graechen	3'840	1'644	1'905	2'795
Guttet	320	61	74	131
Heremence	2'000	363	501	1'010
Heremence-Gde Dixence	83	27	39	76
Heremence-Mache	90	68	82	142
Icogne	1'040	289	387	754
Inden	158	9	11	20
Iserables	800	318	382	624
Leukerbad	5'600	2'889	3'481	5'221
Leuk-Radet	9'766	6'306	7'340	12'018
Leytron	2'400	1'487	1'866	3'124
Martigny	20'253	18'279	22'241	30'026
Mase	280	199	353	1'131
Monthey-CIMO	20'000	10'722	11'797	16'141
Nendaz-Bieudron	17'700	6'496	7'468	11'419
Port-Valais	2'695	1'673	2'113	3'811
Regional-ARA Visp	28'650	12'424	13'230	15'981
Riddes	3'150	1'230	1'661	4'139
Saastal	8'760	4'483	6'135	10'400
Saillon	2'229	1'382	1'652	2'670
Saxon	2'820	1'891	2'378	4'289
Sierre-Granges	9'800	6'490	7'387	10'738
Sierre-Noes	30'000	19'868	21'187	27'980
Simplon-Dorf	160	184	222	397
Simplon-Pass	-	-	-	-
Sion-Chandoline	11'700	7'433	9'388	17'175
Sion-Chateauneuf	25'837	17'518	22'376	37'197
Stalden	1'560	908	1'016	1'680
St-Gingolph	825	557	811	1'541
St-Martin	660	218	275	560
St-Niklaus	4'000	585	679	1'248
Trient	90	220	246	353
Troistorrents	7'425	2'684	3'345	5'115
Unterbaech	1'050	298	397	729
Val d'Anniviers-Fang	6'300	3'301	3'530	4'670
Varen	400	155	222	398
Vetroz-Conthey	9'430	3'545	4'159	6'742
Vionnaz	1'680	963	1'125	1'853
Vionnaz-Torgon	1'000	182	271	634
Vouvry	1'800	890	1'220	2'705
Zermatt	24'192	5'368	6'489	10'446

4) Bewertung der Ergebnisse von Vergleichsanalysen und Interlabos

A. ARA-LABOR-RINGVERSUCHE

Es wurde kein Ringvergleich durchgeführt.

B. AUSWERTUNG DER VERGLEICHENDEN TESTS ZWISCHEN DEN ARA UND DUW-LABOREN

Die Aufgabe des DUW-Labors besteht darin, die ordnungsgemässe Funktion der ARA-Labors zu kontrollieren. Zu diesem Zweck überprüft die DUW viermal im Jahr die Qualität der Leistungen der ARA-Labore anhand von Vergleichstests. Das Labor der DUW ist das Referenzlabor. Analytische Beratung erhalten auch ARA, die Probleme bei der Messung bestimmter Parameter haben.

Proben

Die am Zu- und Ablauf der ARA über 24 Stunden entnommenen Proben werden vom Betreiber gemischt und in zwei Teile geteilt. Ein Teil wird für die Analysen in der ARA verwendet, der andere Teil wird an das Labor der DUW weitergeleitet. Diese Vorgänge werden am Morgen der Probenahme durchgeführt und die Analysen beginnen in beiden Labors am selben Tag.

Wichtig:

Bei der Vorbereitung der beiden Proben müssen diese vor der Trennung unbedingt gut geschüttelt werden (in einer geschlossenen Flasche), um sicherzustellen, dass die beiden Proben (ARA und DUW) vergleichbar und homogen sind. Bei Wasser, das am ZULAUF entnommen wird, muss speziell darauf geachtet werden, dass keine Sedimentation stattfindet.

Analysierte Parameter

Die gemessenen Parameter sind:

CSB, TOC, P_{ges} , N_{ges} bei einem Rohwasser, das am ZULAUF der ARA entnommen wurde.

NH_4-N auf einem gefilterten ($0.45 \mu m$) ZULAUFWASSER.

GUS, CSB, P_{ges} an einem Rohwasser, das am ARA-ABLAUF entnommen wird.

$O-PO_4$, NH_4-N , $N-NO_2$, DOC auf einem gefilterten ($0.45 \mu m$) Wasser aus dem ABLAUF.

Überprüfung der Ergebnisse

Jedes Ergebnis wird im Hinblick auf die in der folgenden Tabelle 6/Tabelle 5 angegebenen Toleranzen validiert:

Parameter	ZULAUF	ABLAUF
CSB	40 mg/L + 10 % V ctr.*	3 mg/L + 10 % V ctr.*
TOC/DOC	15 mg/L + 10 % V ctr.*	2 mg/L + 10 % V ctr.*
NH_4-N	2 mg/L + 10 % V ctr.*	0.3 mg/L + 10 % V ctr.*
NO_2-N	-	0.05 mg/L + 10 % V ctr.*
N_{ges}	3 mg/L + 10 % V ctr.*	-
P_{ges}	0.4 mg/L + 10 % V ctr.*	0.1 mg/L + 10 % V ctr.*
GUS	-	2 mg/L + 10 % V ctr.*
$O-PO_4$	-	0.05 mg/L + 10 % V ctr.*

Tabelle 6: Akzeptierte Toleranzen für jeden Parameter am Eingang und am Ausgang (* V ctr = Wert des DUW-Labors)

Im Jahr 2019 wurden in einer grossen Studie über 12'000 Ergebnisse aus 14 Kantonen interpretiert und neue Toleranzen, die die Realität der Messungen besser widerspiegeln, ergeben sich daraus für 2020.

Ergebnisse

Von den 1547 übermittelten Werten wurden die Toleranzen zu 86.0 % eingehalten (84.8 % im Vorjahr).

In der folgenden Tabelle 7 ist die Konformitätsrate (%) der Ergebnisse nach Parametern aufgeschlüsselt.

	GUS	N-NO ₂	TOC/DOC	CSB/BSB ₅	P _{ges}	N _{ges}	Ammonium
2024	57.3	97.7	73	81.9	92.5	88.3	94.0
2023	64.6	97.3	72.8	84.8	85.6	84.0	92.3

Tabelle 7: Übereinstimmungsrate der Ergebnisse nach Parametern



Matter Vispa, Einleitung der ARA St. Niklaus © SEN/D

Die folgende Tabelle 8 zeigt die Ergebnisse nach Laboren und die Veränderungen im Vergleich zum Vorjahr.

Tabelle 8: Ergebnisse der Vergleichstests pro ARA

Vergleichsanalysen ARA / DUW - 2024																																		
	GUS			Nitrit			TOC / DOC			CSB			Phosphor total			Stickstoff total			Ammonium			2024		Entwicklung zum Vorjahr	2023									
	Anz. Messungen	Anz. konform	% konform	Anz. Messungen	Anz. konform	% konform	Anz. Messungen	Anz. konform	% konform	Anz. Messungen	Anz. konform	% konform	Anz. Messungen	Anz. konform	% konform	Anz. Messungen	Anz. konform	% konform	Anz. Messungen	Anz. konform	% konform	Tot. % konform	Beurteilung		Tot. % conforme									
ARA-Labor																																		
Bagnes- Le Châble	2	0	0	3	3	100	6	4	67	5	4	80	6	6	100	3	3	100	6	5	83	80.6		↓	95.5									
Briggematte-Randa	3	3	100	3	3	100	6	5	83	5	4	80	6	6	100	3	3	100	6	6	100	93.8		↔	97.6									
Briglina-Brig	3	2	67	3	3	100	6	6	100	5	5	100	6	4	67	3	3	100	6	6	100	90.6		↑	70.7									
Chamoson	4	2	50	4	4	100	8	7	88	7	7	100	8	8	100	4	4	100	8	6	75	88.4		↔	90.9									
Champéry	3	1	33	4	4	100	8	2	25	6	5	83	8	8	100	4	4	100	8	8	100	78.0		↓	84.1									
Eisten	3	1	33	3	3	100	0	0	-	5	4	80	6	5	83	3	1	33	6	4	67	69.2		↓	83.9									
Evionnaz	3	1	33	4	4	100	8	6	75	7	6	86	8	7	88	4	4	100	8	8	100	85.7		↔	84.1									
Evionnaz-chimie *	3	1	33	4	4	100	8	4	50	7	4	57	8	6	75	4	0	0	8	8	100													
Evolène	2	0	0	2	2	100	4	2	50	3	3	100	4	4	100	2	1	50	4	4	100	76.2		↔	72.7									
Furà	4	3	75	4	4	100	8	5	63	7	4	57	8	6	75	4	4	100	8	6	75	74.4		↔	70.7									
Goms	4	1	25	4	4	100	8	5	63	7	7	100	8	8	100	4	3	75	8	8	100	83.7		↓	95.1									
Grächen	4	3	75	4	4	100	8	4	50	7	7	100	8	8	100	4	4	100	8	8	100	88.4		↑	75.6									
Guttet	4	2	50	4	2	50	0	0	-	7	4	57	8	5	63	4	1	25	4	4	100	58.1		↔	57.1									
Hérémente	4	2	50	4	4	100	8	6	75	7	6	86	8	8	100	4	4	100	8	8	100	88.4		↔	88.6									
Leukerbad	4	3	75	4	3	75	8	4	50	7	4	57	8	7	88	4	4	100	8	7	88	74.4		↓	85.4									
Leuk-Radet	4	3	75	4	4	100	8	7	88	7	7	100	8	8	100	4	4	100	8	8	100	95.3		↑	85.4									
Leytron	3	3	100	3	3	100	6	6	100	5	4	80	6	6	100	3	3	100	6	6	100	96.9		↔	97.7									
Martigny	3	3	100	4	4	100	8	8	100	7	6	86	8	8	100	4	4	100	8	8	100	97.6		↔	93.2									
Monthey-CIMO *	3	0	0	4	4	100	8	6	75	7	4	57	8	7	88	4	4	100	8	8	100													
Nendaz-Bieudron	4	2	50	4	4	100	8	7	88	7	4	57	8	8	100	4	4	100	8	8	100	86.0		↑	79.5									
Regional-ARA Visp *	4	0	0	4	4	100	7	4	57	4	1	25	6	4	67	4	3	75	8	7	88													
Riddes	3	1	33	4	4	100	8	5	63	7	6	86	8	6	75	4	3	75	8	7	88	76.2		↔	75.0									
Saastal	1	0	0	1	1	100	2	2	100	1	1	100	2	2	100	1	1	100	2	2	100	90.0		↓	95.1									
Saillon	3	3	100	4	4	100	8	4	50	7	6	86	8	8	100	4	4	100	8	8	100	88.1		↑	81.8									
Saxon	3	2	67	4	4	100	8	7	88	7	7	100	8	8	100	4	3	75	8	8	100	92.9		↑	79.5									
Sierre-Granges	4	3	75	4	4	100	8	8	100	7	7	100	8	7	88	4	4	100	8	7	88	93.0		↑	86.4									
Sierre-Noës	2	2	100	2	2	100	4	4	100	3	2	67	4	4	100	2	2	100	4	3	75	90.5		↔	86.4									
Sion-Châteauneuf	4	1	25	4	4	100	8	4	50	7	6	86	8	8	100	4	4	100	8	8	100	81.4		↔	81.8									
Stalden	4	4	100	4	4	100	8	3	38	7	5	71	8	8	100	4	4	100	8	7	88	81.4		↔	80.5									
St-Martin	4	4	100	4	4	100	8	8	100	7	7	100	8	8	100	4	4	100	8	7	88	97.7		↔	95.5									
St-Niklaus	4	4	100	4	4	100	8	7	88	7	7	100	8	8	100	4	3	75	8	7	88	93.0		↑	75.6									
Troistorrents	3	0	0	4	4	100	8	8	100	7	6	86	8	8	100	4	4	100	8	8	100	90.5		↑	81.8									
Val d'Anniviers-Fang	2	1	50	2	2	100	4	2	50	3	3	100	4	4	100	2	2	100	4	4	100	85.7		↓	90.9									
Vétroz- Conthey	4	3	75	4	4	100	8	5	63	7	4	57	8	8	100	4	4	100	8	8	100	83.7		↔	88.6									
Vionnaz	2	0	0	3	3	100	6	6	100	5	5	100	6	6	100	3	3	100	6	6	100	93.5		↔	89.1									
Zermatt	3	3	100	3	3	100	6	5	83	5	5	100	6	5	83	3	3	100	6	6	100	93.8		↔	95.1									
Total / Moyen	117	67	57.3	128	125	97.7	241	176	73.0	216	177	81.9	254	235	92.5	128	113	88.3	252	237	94.0	86.0		↔	84.8									
Die Analyse des Parameters wird beherrscht.																≥ 65%		Bon - Gut																
Die Analyse des Parameters ist zum Teil oder ganz fehlerhaft.																< 65%		Insuffisant - unzulänglich																
Anzahl Labors																36										≥ 90%		Excellent - Ausgezeichnet						
Anzahl Vergleiche pro Jahr																4										75 - 90%		Bon - Gut						
Anzahl verglichene Parameter																9										60 - 75%		Moyen - Mittel						
Total durchgeführte Messungen																1336										< 60%		Mauvais - Schlecht						
Total konforme Werte																1130										*								

*Die Konformitätsraten für die gemischten und industriellen ARA werden in der Tabelle nicht vollständig angezeigt, da ein Unterschied in der Vorgehensweise bei den Analysen zwischen den verschiedenen Laboren festgestellt wurde. Eine Abstimmung der Methodik zwischen dem Labor des SEN und den Labors dieser drei ARA ist im Gange.

Abschluss

Die Ergebnisse, die von den ARA-Laboren bei den vier Vergleichsanalysen geliefert wurden, sind insgesamt als gut zu bewerten, mit einer Konformitätsrate von 86.0 %, die niedriger ist als in den Vorjahren, wie in Tabelle 9 gezeigt wird.

Jahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
% Konform	90.1	88.6	86.2	85.4	87.6	84.7	84.8	86.0

Tabelle 9: Übereinstimmungsrate der Laborergebnisse der ARA

Einige ARA müssen noch Personal in den bewährten Analysepraktiken schulen. Die Betreiber der ARA sind sich der Bedeutung dieser Analysen für die Betriebsführung bewusst und setzen alles daran, sie im Laufe des Jahres so zuverlässig wie möglich durchzuführen. Sie zögern nicht, das Labor zu kontaktieren, um Unterstützung oder Beratung zu erhalten.

Im Jahr 2018 bereitete der Parameter Gesamtstickstoff im Zulauf der ARA Probleme, mit einer Konformitätsrate von 58 %. Nach der Beratung der Betreiber stieg die Konformitätsrate auf 71 % im Jahr 2019, 79 % im Jahr 2020, 86,8 % im Jahr 2021, 87,5 % im Jahr 2022 und 84,0 % im Jahr 2023, und sie nahm im Jahr 2024 erneut zu und erreichte 88,3 %.

Die Parameter, die weiterhin die größten Schwierigkeiten bereiten, sind GUS (Gesamte ungelöste Stoffe) und TOC/CSB (Gesamtorganischer Kohlenstoff / Chemischer Sauerstoffbedarf). Mehrere Gespräche mit den Betreibern der ARA sind im Gange, um die Ergebnisse in den kommenden Jahren weiter zu verbessern.

C. QUALITÄTSZIELE FÜR DIE LABORARBEIT

Qualitativ hochwertige Analysen mit zuverlässigen Ergebnissen erfordern die Anwendung bestimmter Regeln, die als **Gute Laborpraxis (GLP)** bezeichnet werden; hier sind die wichtigsten, die nicht unnötig wiederholt werden müssen:

- **Verpackung der Proben**
 - Die Probe, die über 24 Stunden (z. B. von 7 Uhr bis 7 Uhr) UNBEDINGT proportional zum Durchfluss entnommen wird, wird so gemischt, dass sie gut homogen ist.
 - Schütteln Sie die Flasche kräftig, wenn Sie die Probe für die DUW trennen.
- **Organisation des Labors**
 - Wählen Sie die Methoden entsprechend dem analysierenden Abwasser sorgfältig aus. Das erhaltene Ergebnis sollte immer innerhalb des Messbereichs der Methode liegen.
 - Überprüfen Sie die Gültigkeit der verwendeten Reagenzien. Verwenden Sie keine abgelaufenen Reagenzien.
 - Lagern Sie die Reagenzien ordnungsgemäss (ggf. im Kühlschrank).
 - Bereiten Sie das für die Analyse benötigte Material vor Beginn der analytischen Arbeiten vor und stellen Sie sicher, dass es vollkommen sauber ist.
 - Führen Sie die Analysen in einer sauberen Umgebung (Labortisch) durch, um eine Kontamination zu vermeiden.
- **Analytische Arbeiten**
 - Die Analysen werden an Proben bei Raumtemperatur durchgeführt.
 - Halten Sie sich strikt an die Arbeitsanweisungen.
 - Spülen Sie alle Bechergläser und andere Laborgläser vorab mit der zu analysierenden Probe. Verwenden Sie niemals dieselben Gefässe für den Zu- und Ablauf von ARA.
 - Benutzen Sie keine gebrauchten Materialien (Pipettenspitzen), die eine Kontamination verursachen könnten.
 - Wenn ein Wert ausserhalb der Testgrenze liegt:
 - Die Probe verdünnen UND den Verdünnungsfaktor berücksichtigen, um das Ergebnis auszudrücken.
 - ODER einen anderen Test mit einem anderen Messbereich verwenden.

- **Ergebnisse: Ihre Verantwortung**

- Es gibt keine gesetzliche Grundlage in den Verordnungen oder in der Vollzugshilfe, die verlangt, dass Analysen doppelt durchgeführt werden. Es liegt jedoch in der Verantwortung des Betreibers, die Qualität und Plausibilität der Daten zu überprüfen:
 - Kontrolle der Konzentration im Vergleich zu den vorherigen Tagen/Wochen.
 - Kontrolle der Wirkungsgrade und der Reinigungsbilanzen
 - Kontrolle von typischen Verhältnissen wie N_{ges}/NH_4-N , $TOC > DOC$ usw.
 - Messung eines Standards vor der Analyse
- Bewahren Sie die Probe und das Filtrat im Kühlschrank auf und wiederholen Sie die Analyse:
 - Wenn das Ergebnis der ARA-Analyse ein offensichtlicher Ausreisser ist.
 - Wenn das Ergebnis des von der DUW übermittelten Vergleichs ausserhalb der Toleranzgrenze liegt.

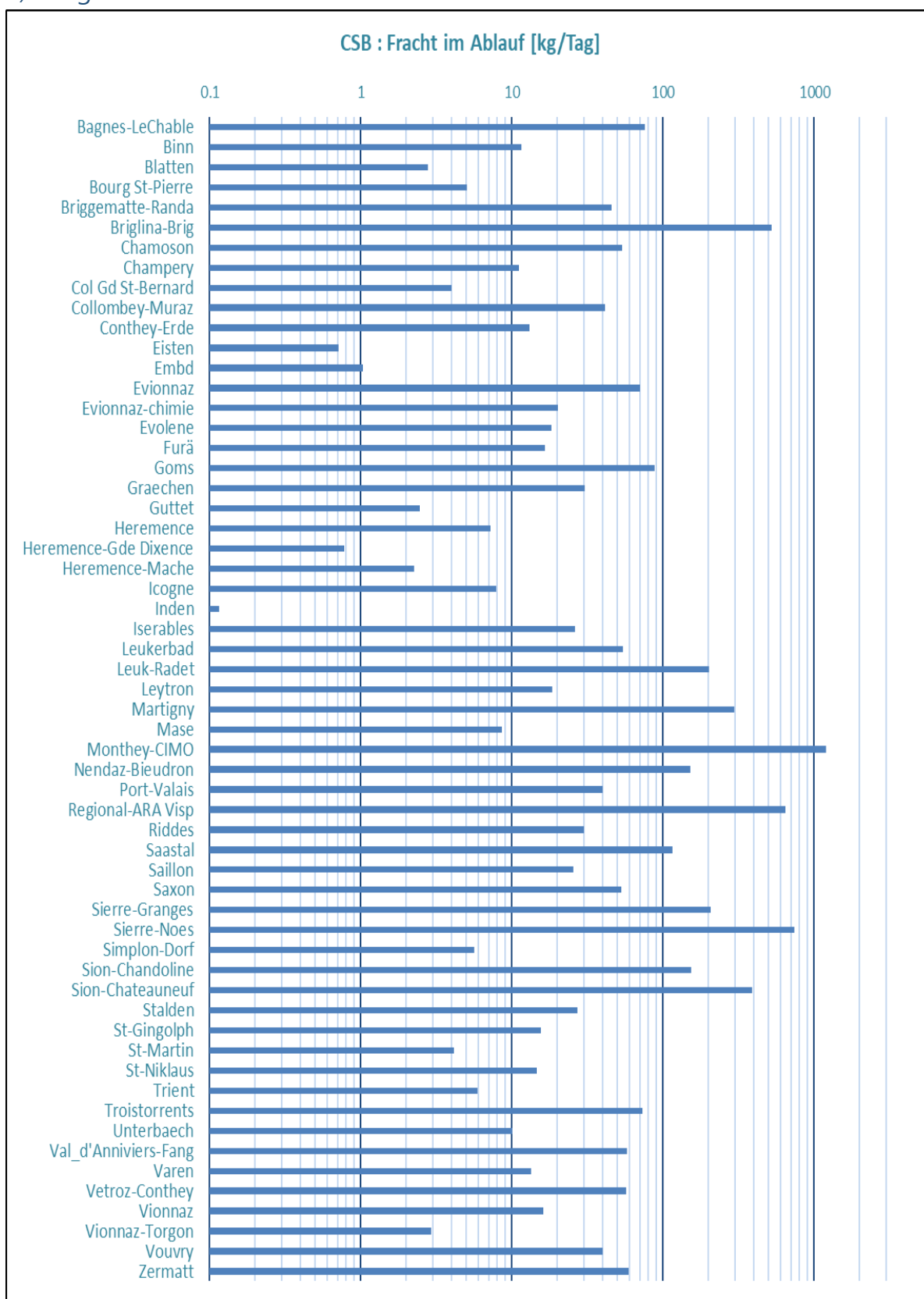
- **Übermittlung der Ergebnisse**

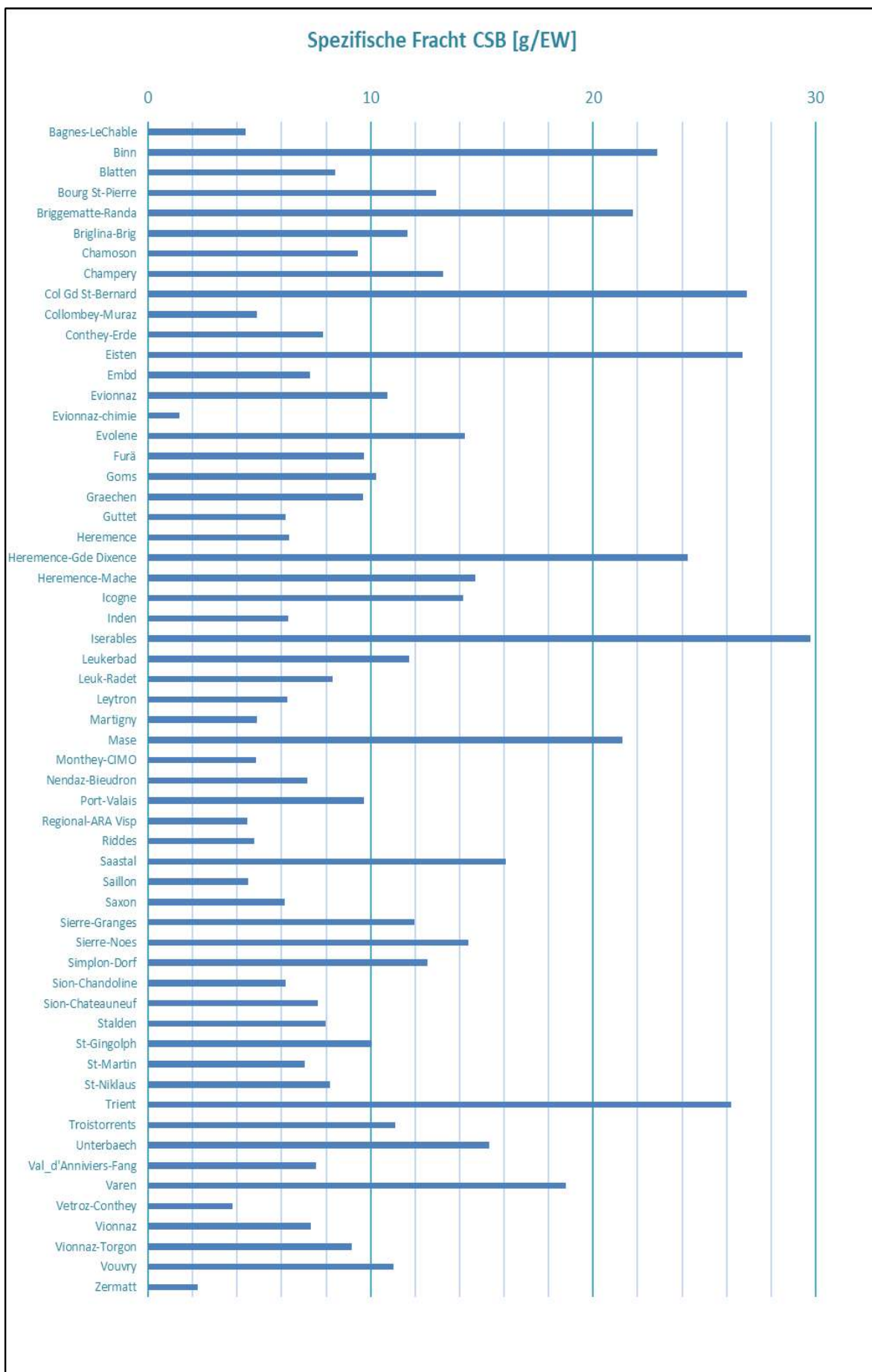
- Verwenden Sie die neue Musterdatei für die [Übermittlung der ARA-Vergleichsdaten](#); jedes Mal herunterladen (Aktualisierungen!).
- Die Probe gut identifizieren (Name, Datum der Probenahme, Bediener).
- Ergebnisse gut in der Spalte Ergebnis und nicht Test notieren.
- Die Nummern der verwendeten Tests in der richtigen Spalte notieren.
- Bemerkungsfeld: alles angeben, was bei der Interpretation eines Ergebnisses hilfreich sein könnte (Temperatur des biologischen Sumpfes, Probleme beim Absetzen, Verschmutzung usw.).
- Wenn die DUW den Vergleich mit den Toleranzen schickt, zögern Sie nicht, die Ergebnisse zu überprüfen oder zu kommentieren.
- Soweit möglich, werden die Vergleiche innerhalb von 2 Wochen versandt.

- **Abschliessende Bemerkung**

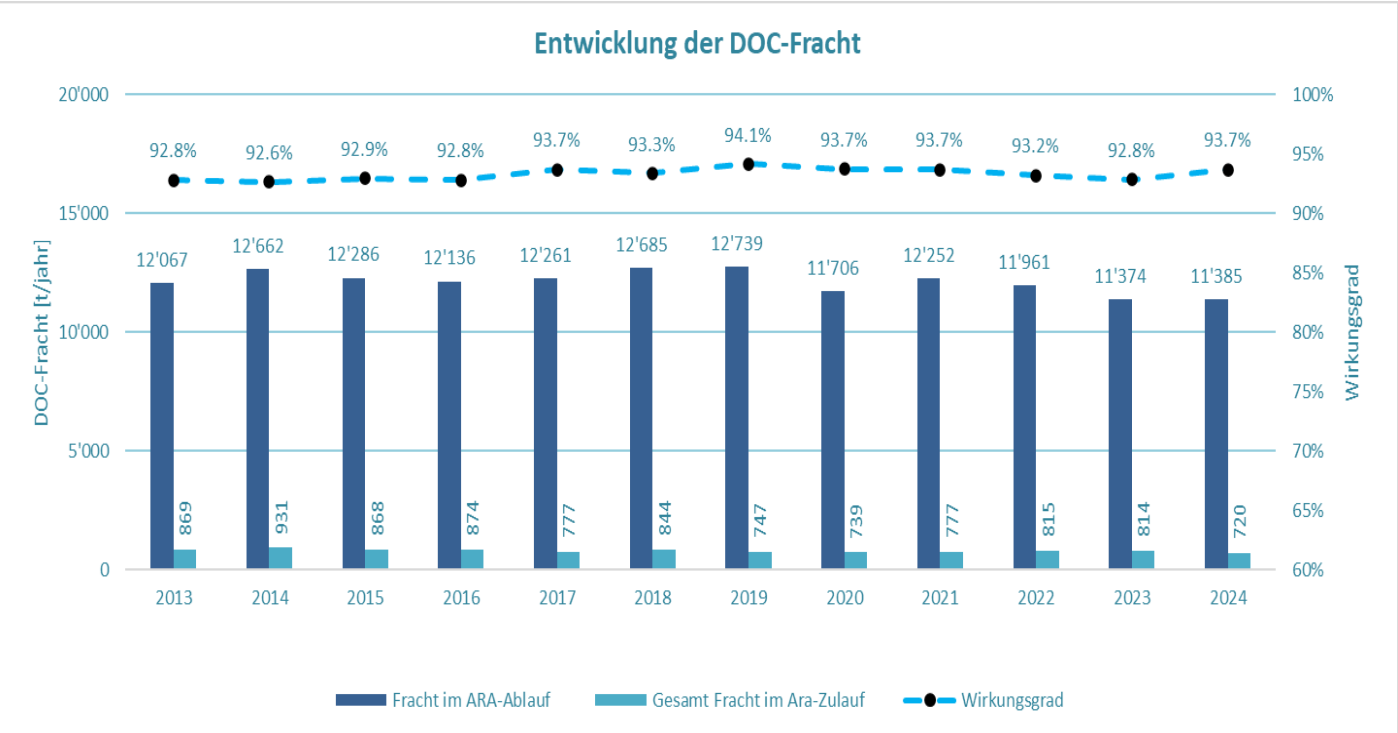
Eine gute Verwaltung von Material und Reagenzien sowie die regelmässige Wartung von Geräten und anderen Instrumenten sind der Ausgangspunkt für qualitativ hochwertige Analysen.

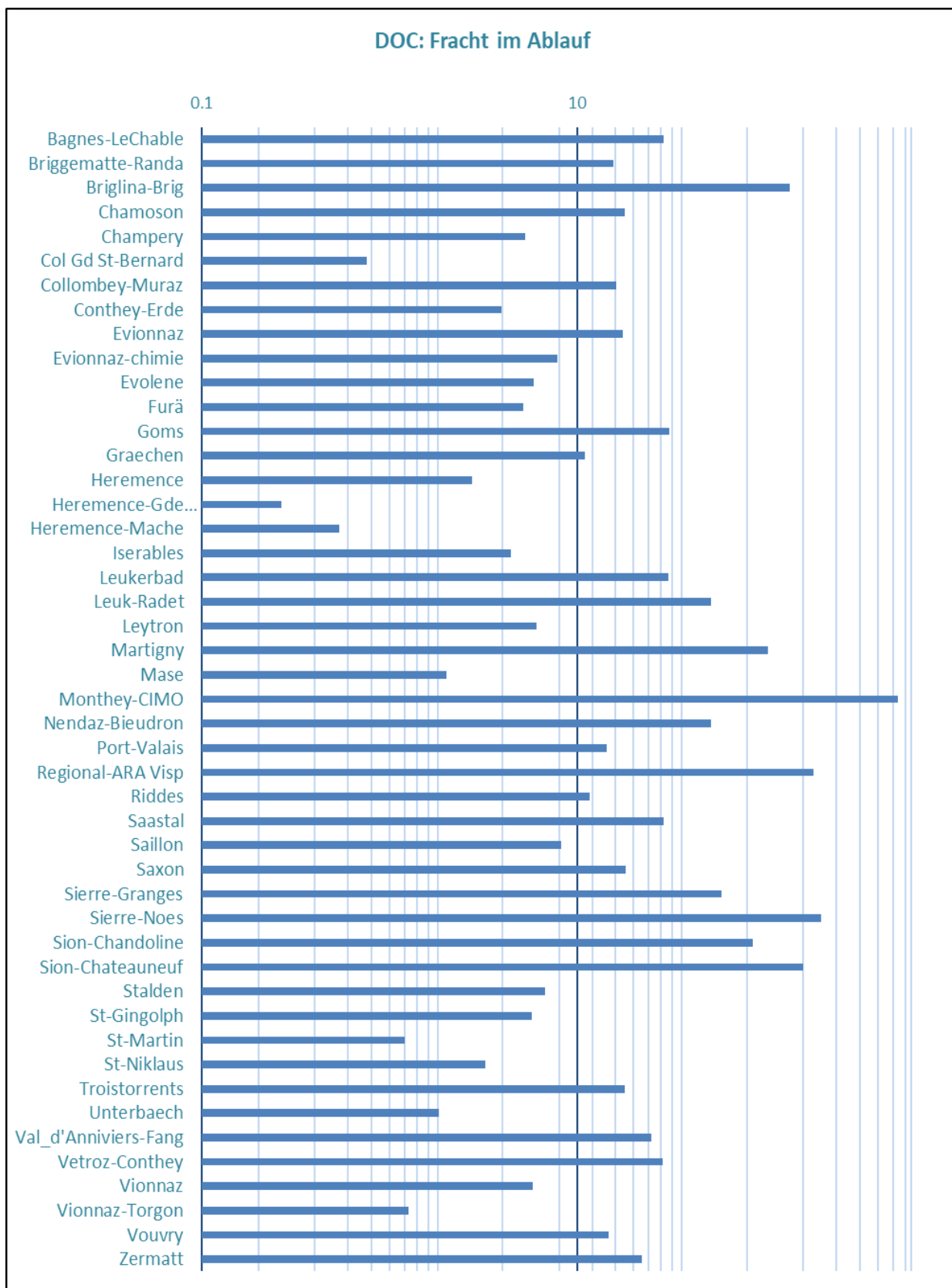
5) Eingeleitete CSB-Fracht

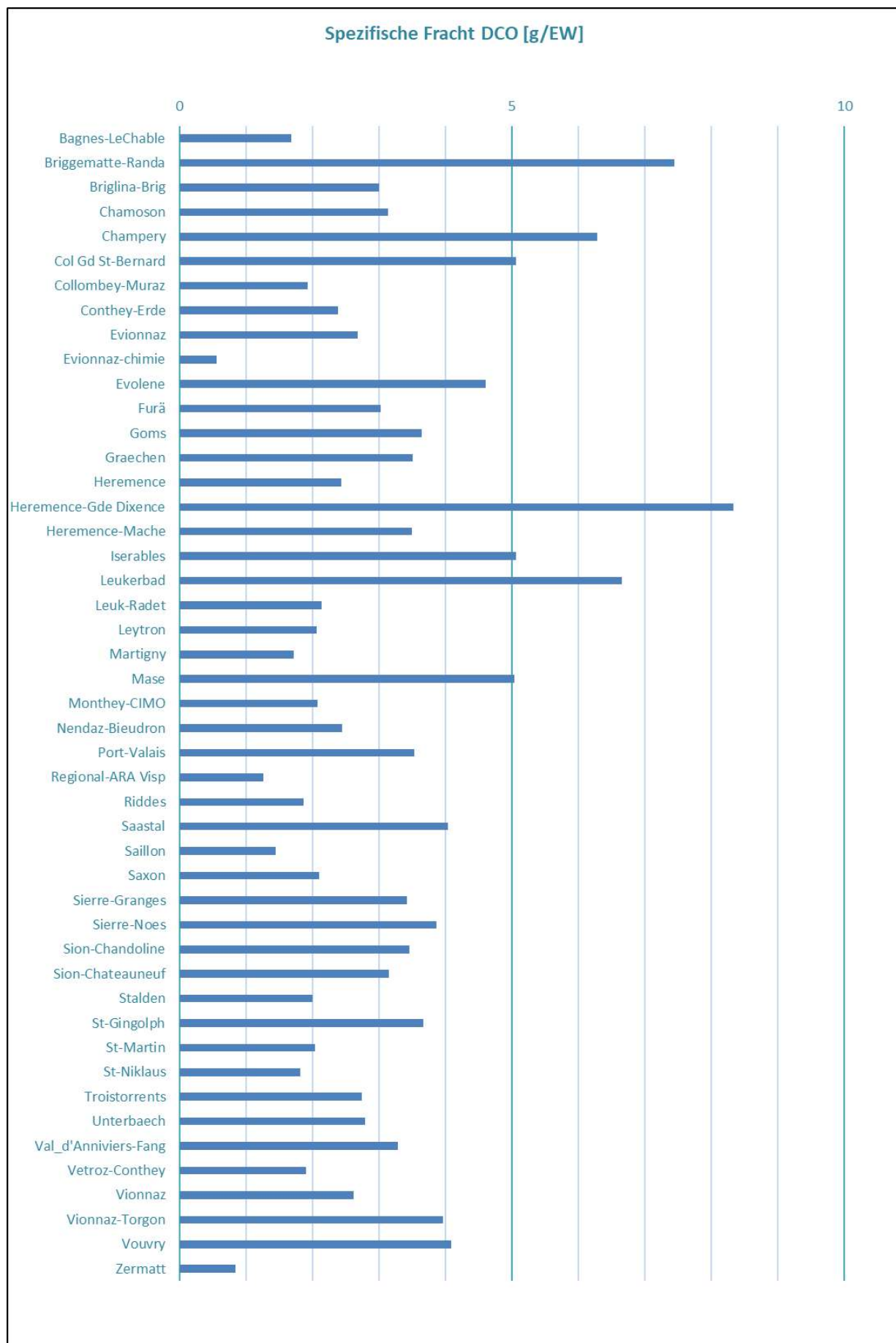




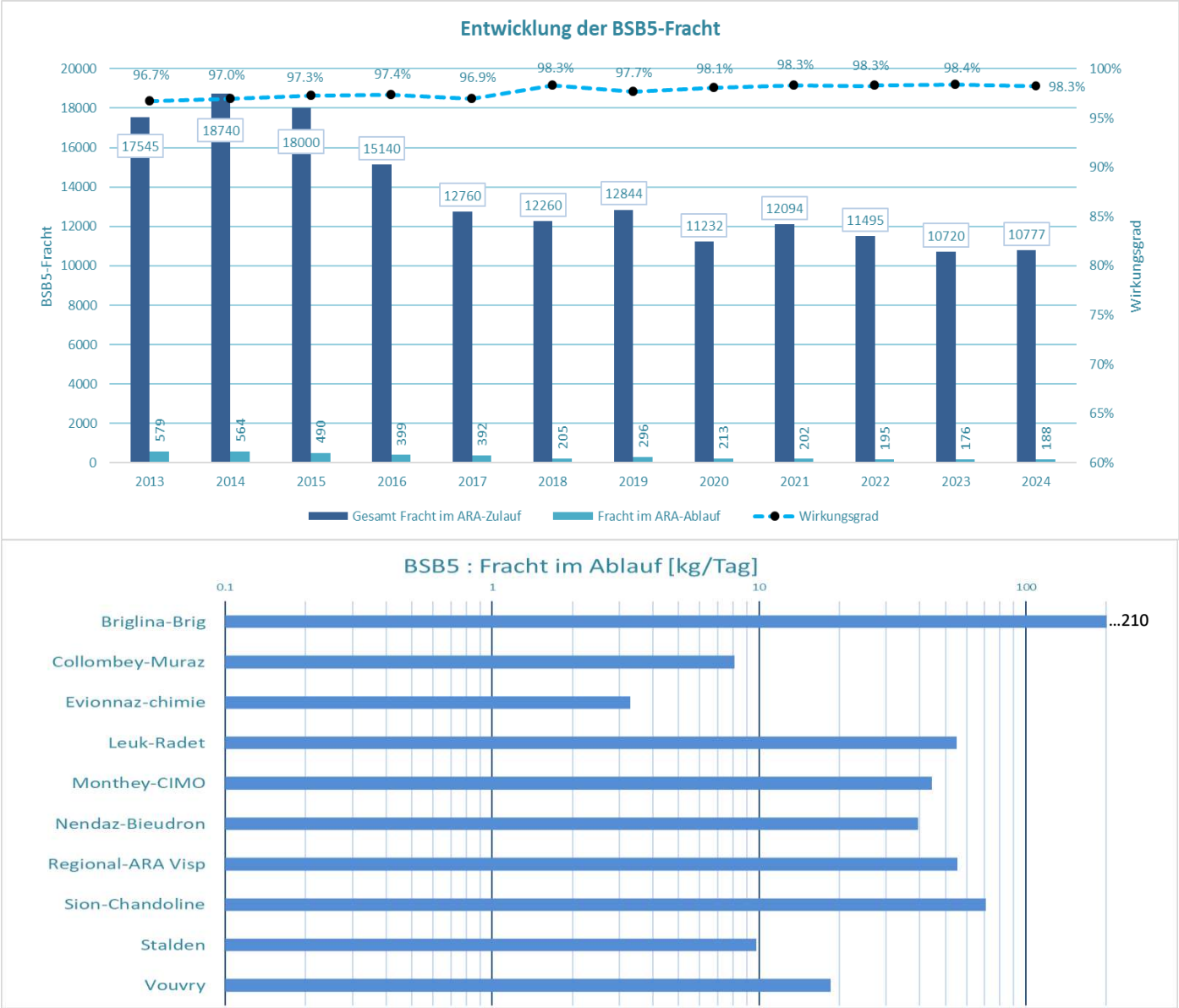
6) Entwicklung und eingeleitete DOC-Fracht

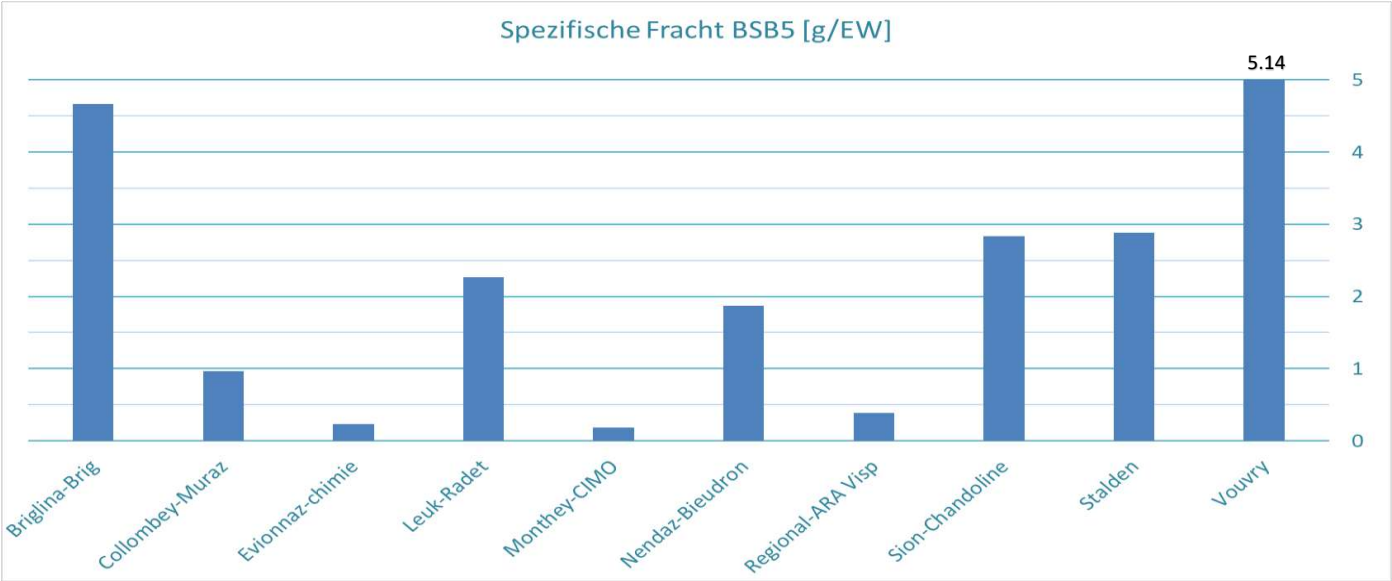




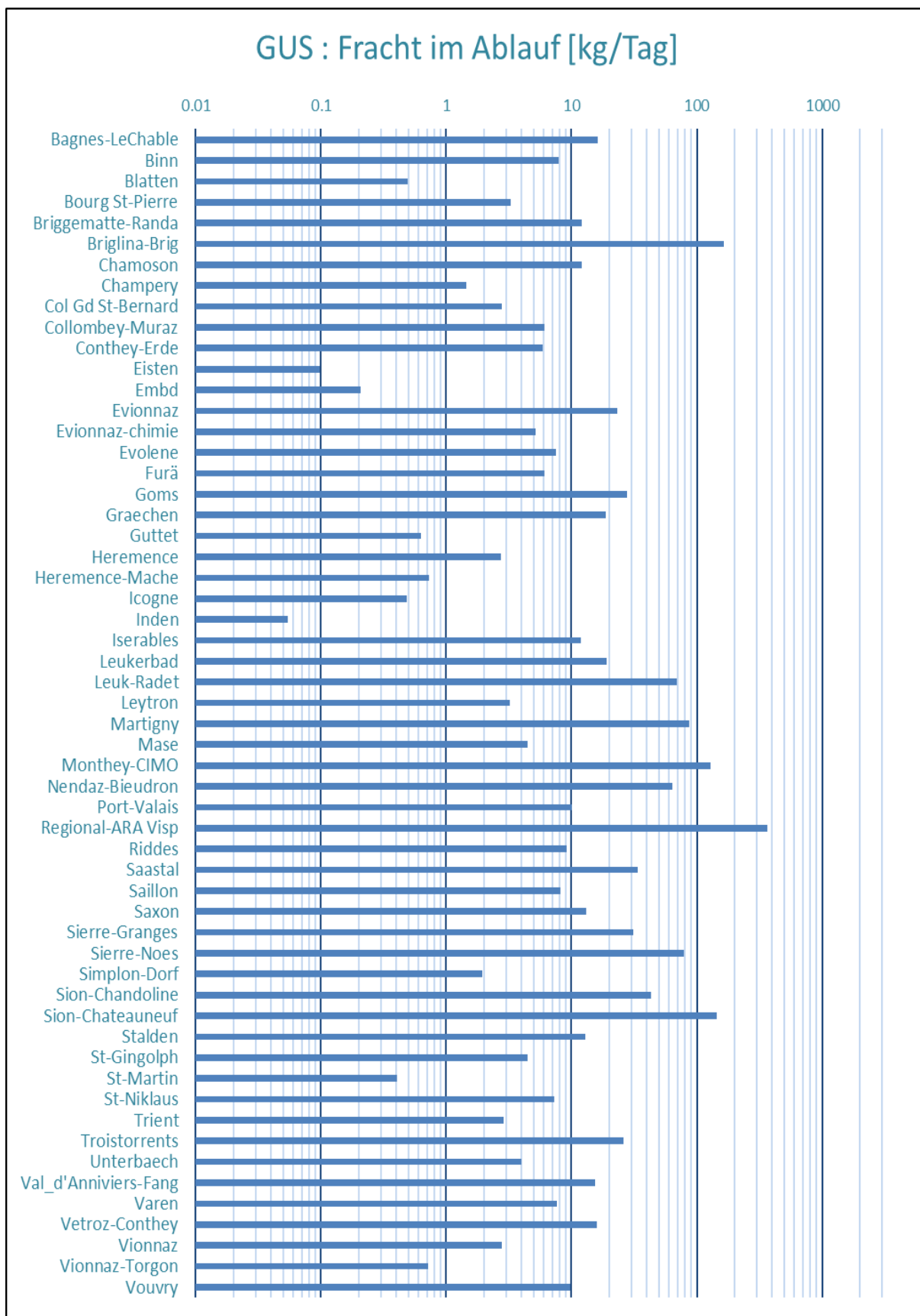


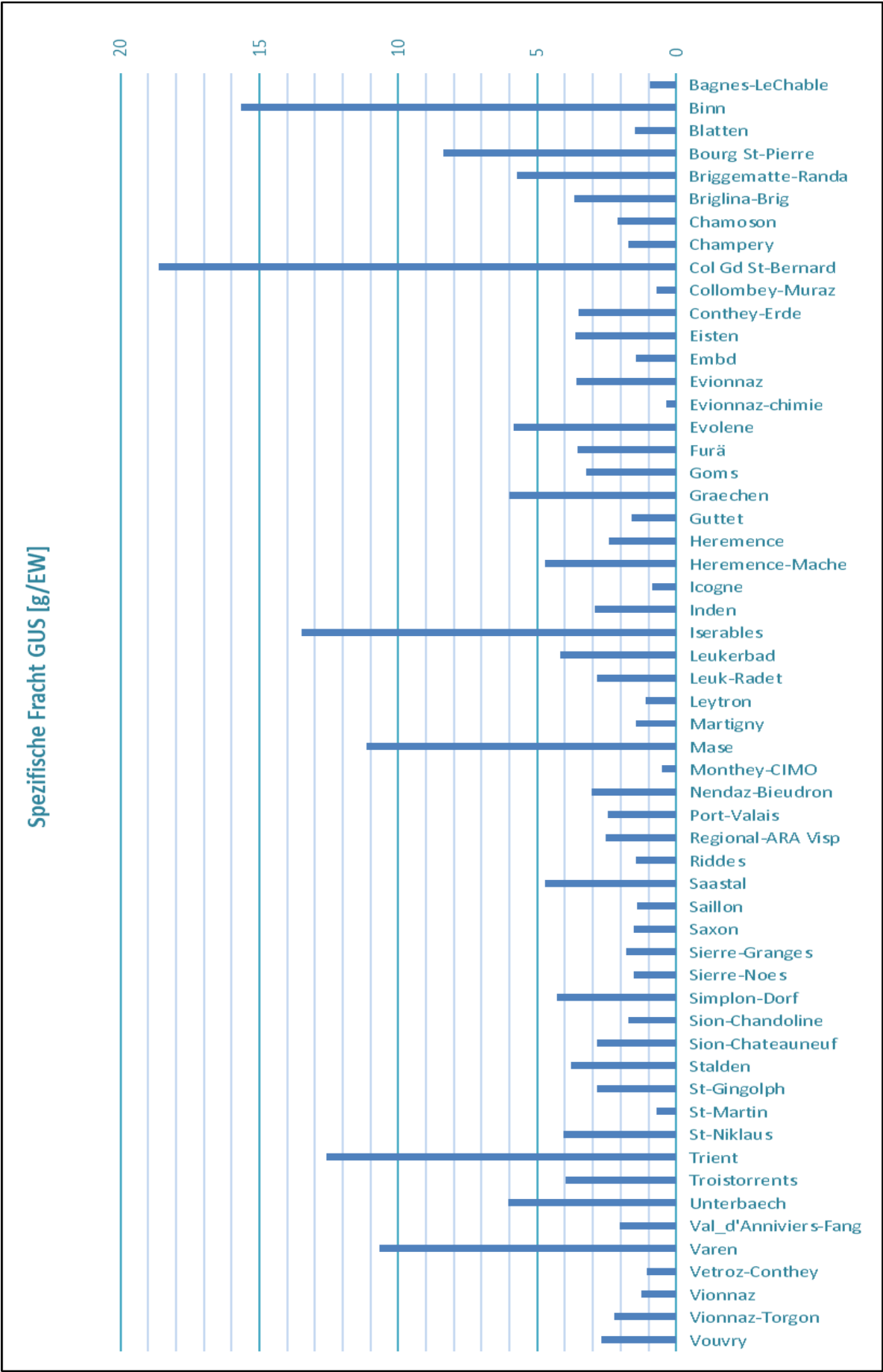
7) Entwicklung und eingeleitete BSB₅-Fracht



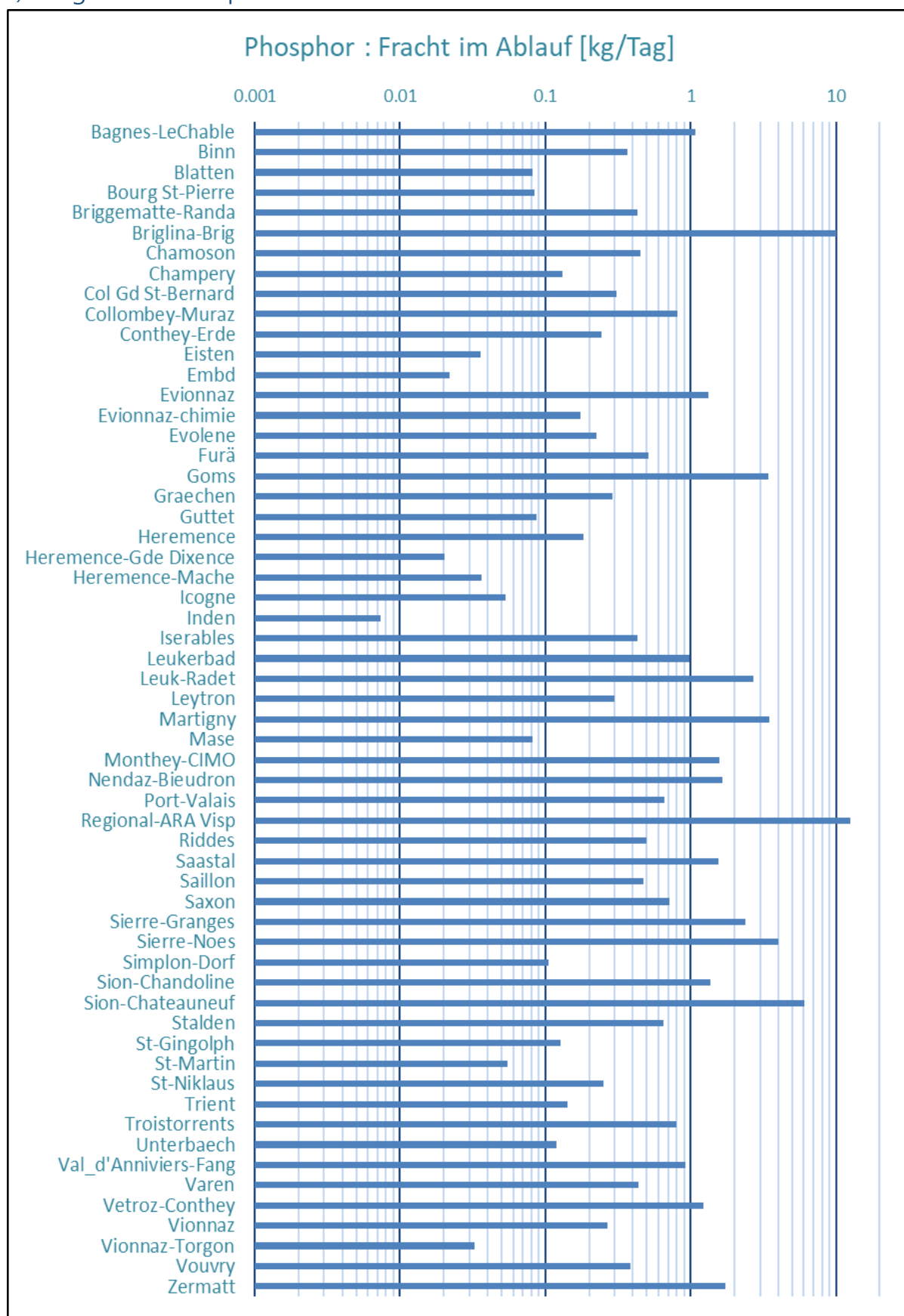


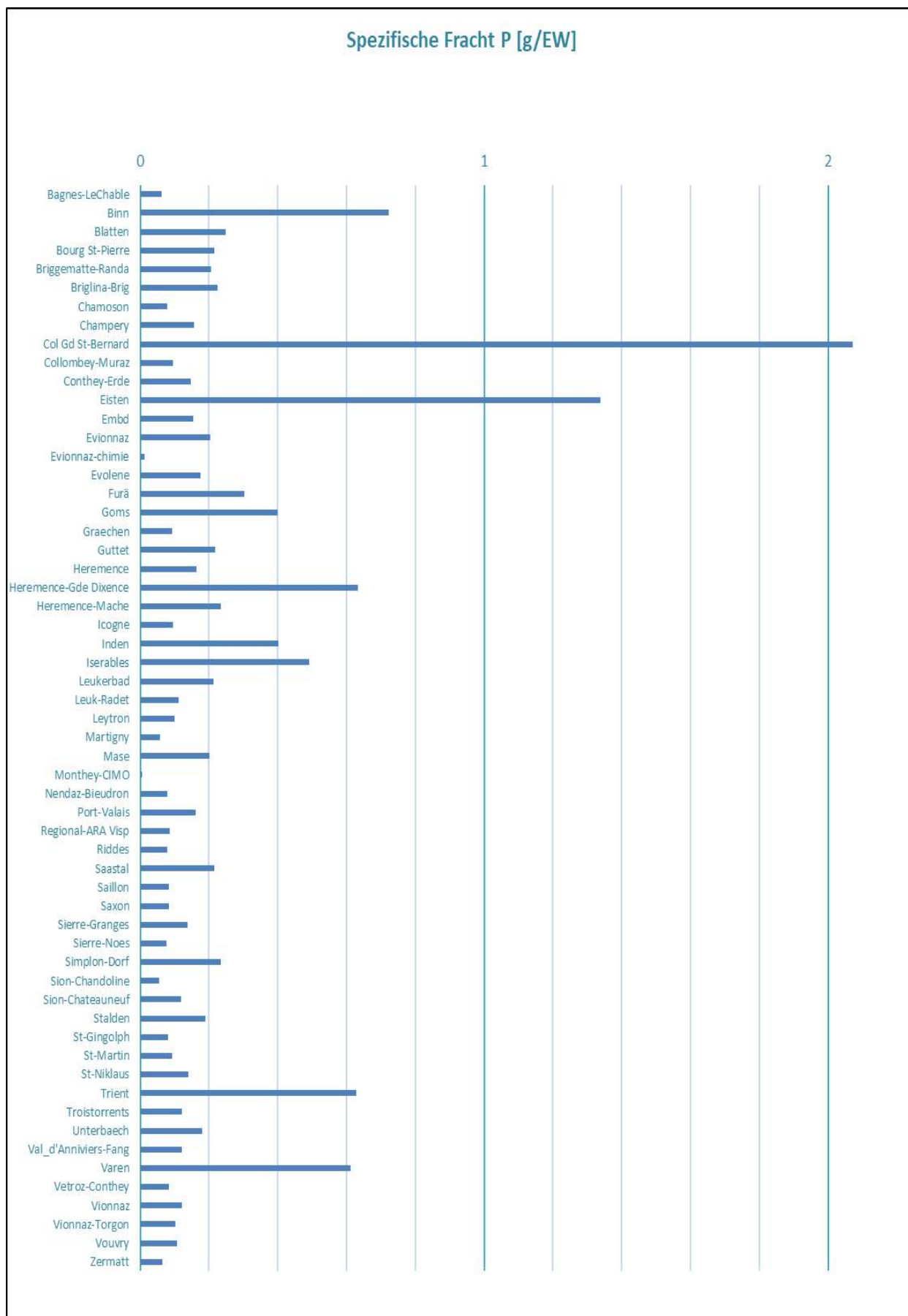
8) Eingeleitete GUS-Fracht





9) Eingeleitete Phosphor Fracht





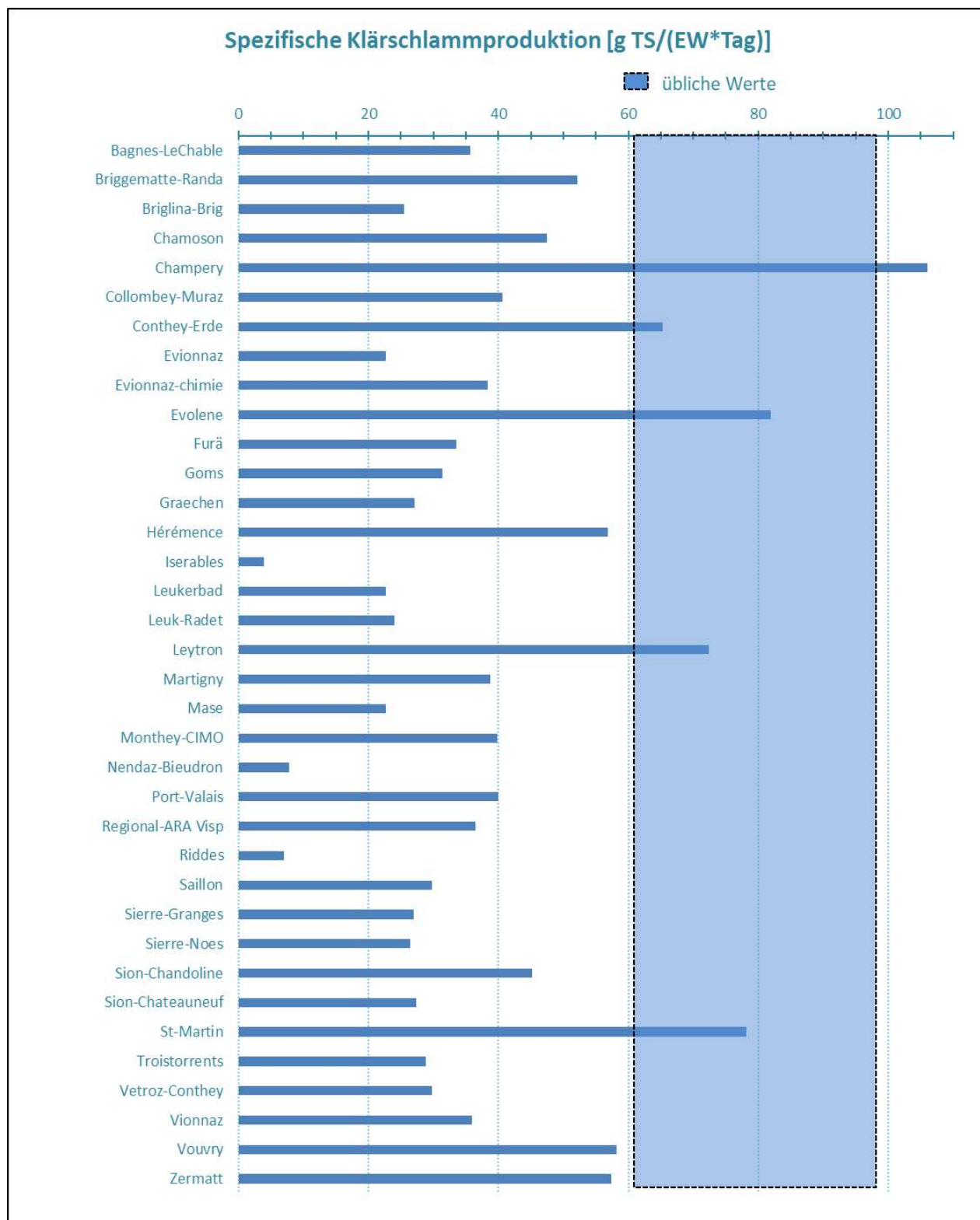
10) Prozentsatz der unzulässigen Überschreitungen

	Wirkungsgrad Anteil unzulässige Überschreitungen (%)				Konzentrationen Anteil unzulässige Überschreitungen (%)							Gesamt Anteil unzulässige Überschreitungen (Mittelwert)	
pe=keine Anforderungen	CSB	DOC	NH4-N	Ptot	BSB5	CSB	DOC	NH4-N	NO2-N	Pges	GUS	2024	2023
Bagnes-LeChable	0%	0%	0%	0%	pe	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Binn	25%	0%	pe	75%	pe	0%	pe	pe	0%	42%	33%	26%	25%
Binn-Giesse	25%	0%	pe	50%	pe	0%	pe	pe	0%	50%	0%	19%	63%
Blatten	0%	0%	pe	25%	pe	0%	pe	pe	25%	25%	0%	10%	18%
Bourg St-Pierre	0%	0%	pe	0%	pe	0%	pe	pe	0%	0%	0%	0%	1%
Briggematte-Randa	13%	36%	pe	13%	pe	0%	14%	pe	0%	0%	0%	12%	3%
Briglina-Brig	4%	0%	pe	77%	pe	10%	46%	pe	50%	12%	12%	26%	30%
Chamoson	0%	0%	pe	0%	pe	0%	0%	pe	0%	0%	0%	0%	1%
Champéry	0%	20%	pe	0%	pe	0%	2%	pe	0%	0%	0%	4%	12%
Col Gd St-Bernard	19%	0%	5%	58%	pe	29%	pe	29%	25%	58%	33%	28%	100%
Collombey-Muraz	0%	0%	0%	9%	pe	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	4%
Conthey-Erde	0%	0%	pe	8%	pe	0%	0%	pe	0%	0%	0%	1%	0%
Eisten	50%	0%	pe	pe	pe	0%	pe	pe	0%	pe	0%	13%	10%
Embd	0%	0%	pe	0%	pe	0%	pe	pe	25%	8%	0%	4%	7%
Evionnaz	0%	0%	0%	32%	pe	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	5%
Evionnaz-chimie	0%	0%	0%	pe	pe	0%	2%	3%	64%	0%	1%	6%	5%
Evolene	0%	20%	0%	0%	pe	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	10%
Furä	0%	17%	17%	13%	pe	0%	8%	8%	0%	8%	0%	8%	24%
Goms	0%	0%	pe	90%	pe	0%	0%	pe	0%	0%	0%	15%	15%
Graechen	0%	17%	pe	10%	pe	0%	0%	pe	0%	0%	0%	4%	2%
Guttet	0%	0%	pe	25%	pe	0%	pe	pe	0%	50%	0%	10%	0%
Heremence	0%	0%	0%	11%	pe	0%	0%	0%	36%	4%	0%	5%	0%
Heremence-Gde Dixence	50%	0%	pe	50%	pe	0%	pe	pe	50%	0%	0%	23%	38%
Heremence-Mache	0%	43%	0%	0%	pe	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%
Icogne	36%	0%	pe	0%	pe	0%	pe	pe	22%	0%	0%	9%	2%
Inden	0%	0%	pe	45%	pe	0%	pe	pe	0%	18%	0%	10%	6%
Iserables	46%	54%	pe	50%	pe	33%	63%	pe	50%	50%	54%	50%	34%
Leukerbad	6%	57%	pe	49%	pe	0%	7%	pe	13%	0%	0%	21%	11%
Leuk-Radet	0%	0%	pe	15%	pe	0%	0%	pe	16%	0%	0%	4%	11%
Leytron	0%	0%	pe	0%	pe	0%	0%	pe	0%	0%	0%	0%	0%

	Wirkungsgrad Anteil unzulässige Überschreitungen (%)				Konzentrationen Anteil unzulässige Überschreitungen (%)							Gesamt Anteil unzulässige Überschreitungen (Mittelwert)	
	CSB	DOC	NH4-N	Ptot	BSB5	CSB	DOC	NH4-N	NO2-N	Pges	GUS	2024	2023
pe=keine Anforderungen													
Martigny	0%	0%	0%	0%	pe	0%	0%	29%	0%	0%	0%	2%	4%
Mase	8%	0%	pe	0%	pe	0%	pe	pe	75%	0%	0%	11%	10%
Monthey-CIMO	0%	0%	0%	0%	pe	0%	0%	0%	pe	0%	0%	0%	0%
Nendaz-Biedron	0%	0%	pe	0%	pe	0%	0%	pe	0%	0%	0%	0%	3%
Port-Valais	0%	5%	0%	10%	pe	0%	0%	12%	5%	0%	0%	3%	5%
Regional-ARA Visp	0%	0%	0%	pe	pe	0%	0%	0%	0%	20%	4%	2%	7%
Riddes	0%	0%	pe	7%	pe	0%	0%	pe	14%	0%	0%	3%	4%
Saastal	30%	33%	pe	45%	pe	0%	0%	pe	0%	0%	0%	18%	12%
Saillon	0%	0%	0%	0%	pe	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Saxon	0%	0%	0%	15%	pe	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%
Sierre-Granges	0%	12%	0%	42%	pe	0%	0%	37%	6%	37%	0%	13%	36%
Sierre-Noes	9%	0%	pe	0%	pe	0%	0%	pe	0%	0%	0%	2%	13%
Simplon-Dorf	0%	0%	pe	25%	pe	0%	pe	pe	0%	0%	0%	4%	7%
Simplon-Pass	0%	0%	pe	0%	pe	17%	pe	pe	0%	67%	17%	13%	17%
Sion-Chandoline	0%	9%	0%	0%	pe	0%	2%	12%	10%	4%	0%	3%	23%
Sion-Chateauneuf	0%	6%	pe	23%	pe	0%	13%	pe	52%	16%	0%	13%	10%
Stalden	0%	0%	pe	59%	pe	0%	0%	pe	0%	14%	0%	11%	8%
St-Gingolph	0%	12%	pe	0%	pe	0%	0%	pe	32%	0%	0%	5%	11%
St-Martin	0%	0%	pe	0%	pe	0%	0%	pe	0%	0%	0%	0%	0%
St-Niklaus	0%	0%	0%	12%	pe	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%
Trient	50%	0%	pe	58%	pe	0%	pe	pe	0%	0%	0%	18%	8%
Troistorrents	0%	0%	pe	0%	pe	0%	0%	pe	0%	0%	0%	0%	1%
Unterbaech	0%	11%	0%	0%	pe	0%	0%	0%	67%	0%	0%	7%	10%
Val_dAnniviers-Fang	0%	0%	0%	17%	pe	0%	0%	13%	0%	13%	0%	4%	6%
Varen	0%	0%	pe	33%	pe	0%	pe	pe	0%	33%	50%	16%	30%
Vetroz-Conthey	0%	0%	0%	2%	pe	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Vionnaz	0%	0%	0%	0%	pe	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Vionnaz-Torgon	0%	25%	pe	0%	pe	0%	0%	pe	0%	0%	0%	4%	3%
Vouvry	0%	21%	pe	0%	pe	0%	64%	pe	7%	0%	0%	11%	15%
Zermatt	0%	0%	0%	3%	pe	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

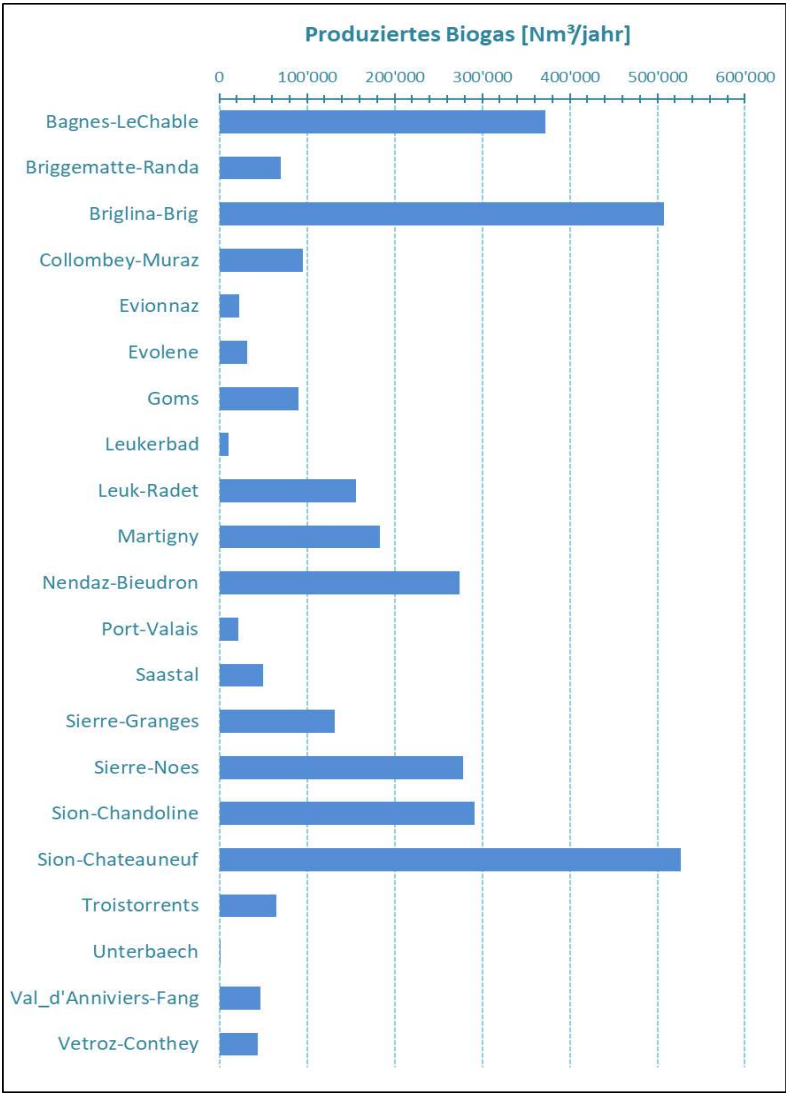
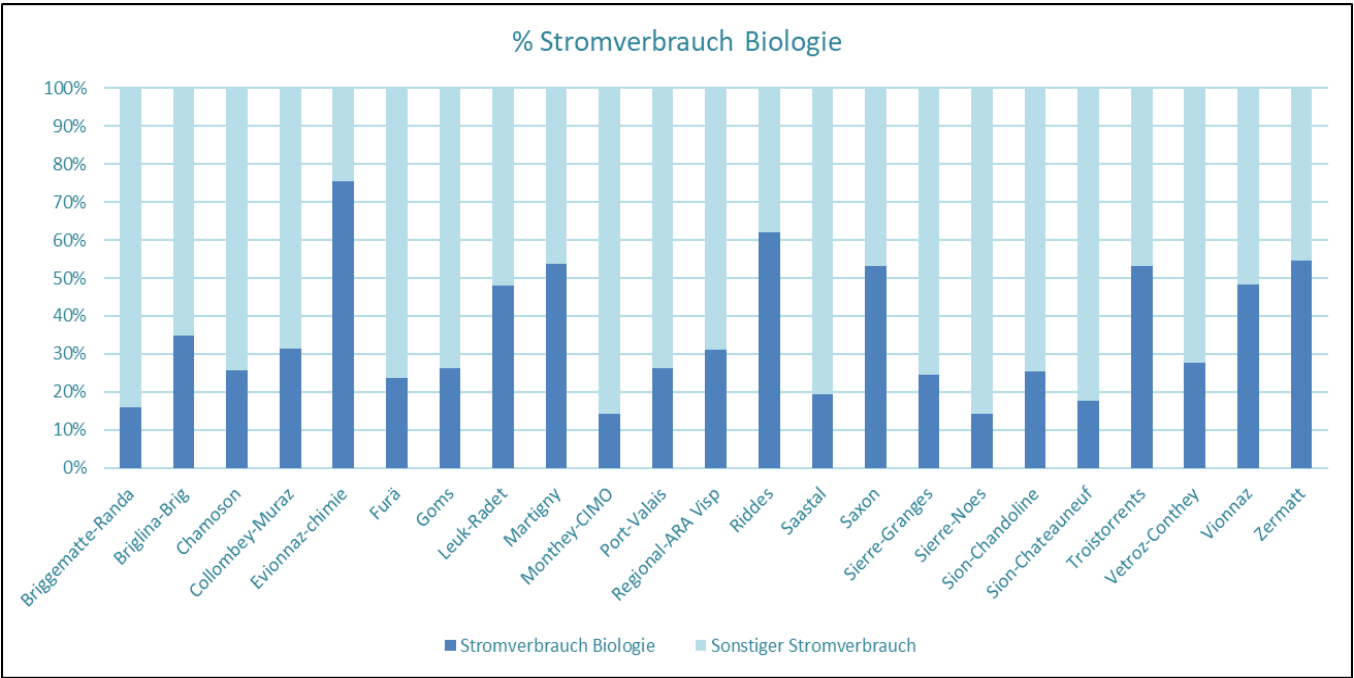
Bemerkungen: Das vollständige Fehlen der geforderten Analysen wurde mit einer Nichtkonformitätsrate von 100 % bewertet. Für die gemischten ARA (Monthey-CIMO und Regionale-ARA Visp) wird die zulässige Überschreitungsgrenze für GUS in der Einleitbewilligung in Bezug auf die jährlich eingeleitete maximale Fracht festgelegt.

11) Spezifische Schlammproduktion pro EW



Einige ARA sind in dieser Tabelle nicht aufgeführt. Dafür gibt es zwei mögliche Gründe: (1) die für die Berechnung der spezifischen Schlammproduktion erforderlichen Daten nicht von der betreffenden ARA angefordert werden, (2) die für die Berechnung der spezifischen Schlammproduktion erforderlichen Daten von der ARA angefordert, aber von dieser nicht bereitgestellt wurden.

12)Spezifischer Stromverbrauch für die Biologie und produziertes Biogas



13) Spezifische Frachten pro EW

Die spezifischen Frachten und Verbräuche der kommunalen ARA, ausgedrückt als Anzahl der EW, sind unten dargestellt. Die Frachten und Verbräuche von Industrieanlagen wurden in den folgenden Ergebnissen nicht berücksichtigt. Aufgrund der Schwankungen, die bei industriellen Prozessen auftreten können, sind sie im Vergleich zu den kommunalen ARA nicht repräsentativ für die jährliche Entwicklung.

