

BILANZ DER ABWASSERREINIGUNG IM WALLIS JAHR 2020



ARA Collombey-Muraz : Wassertest des Nachklärbeckens mit neuem Faulturm im Hintergrund

Vollständige technische Bilanz für Abwasserfachleute

Gebäude Gaïa, Av de la Gare 25, 1950 Sion
Thierry Pralong, Sektionschef
Pierre Mange, Sanierungsingenieur
Daniel Obrist, Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Tobias Abgottspon, Laborant
Roane Delaloye, Laborantin

Tel. 027 606 31 65 Fax 027 606 31 54 E-Mail thierry.pralong@admin.vs.ch
Tel. 027 606 31 74 Fax 027 606 31 54 E-Mail pierre.mange@admin.vs.ch
Tel. 027 606 31 38 Fax 027 606 31 54 E-Mail daniel.obrist@admin.vs.ch
Tel. 027 606 31 94 Fax 027 606 31 99 E-Mail tobias.abgottspon@admin.vs.ch
Tel. 027 606 31 89 Fax 027 606 31 99 E-Mail roane.delaloye@admin.vs.ch

VORWORT

Positiver Jahresbericht und zukünftige Herausforderungen

Bereits zum zweiten Mal publizieren wir die jährliche ARA-Bilanz, ohne dass wir pandemiebedingt diesen am traditionellen Anlass präsentieren können. Umso mehr möchten wir an dieser Stelle allen Betreibern der Abwassernetze und Kläranlagen vielmals danken, dass sie unter den erschwerten Bedingungen weiterhin ihre wertvolle Arbeit verrichten.

Die Reinigungsleistung der Walliser Kläranlagen war im Jahr 2020 im Allgemeinen positiv und es wurden keine grösseren Zwischenfälle gemeldet. Im Durchschnitt war die Behandlung der analysierten Parameter zufriedenstellend, mit Leistungen oberhalb der Zielwerte. Der einzige Nachteil betrifft die Phosphoreinleitungen, insbesondere in der Region Visp, wo die Kläranlage fast 20 % der kantonalen Phosphorfracht aufnimmt. Obwohl die Reinigungsleistung dieser Anlage im Jahr 2020 bei 81 % liegt und nicht zufriedenstellend ist, müssen mehrere kürzlich umgesetzte Massnahmen letztendlich dazu beitragen, diese Einleitungen zu reduzieren. Die anderen lokal beobachteten Überschreitungen hängen hauptsächlich mit dem Alter der Kanalisationen und der Kläranlagen zusammen. Um hier Abhilfe zu schaffen, sind mehrere Projekte im Gang (z.B. die Erweiterung der Kläranlage Collombey-Muraz) oder für die nächsten Jahre geplant (z.B. der Anschluss der Anlage Conthey-Erde an die Anlage Vétroz-Conthey).

Da heute fast 97 % der ständigen und saisonalen Bevölkerung des Wallis an ein Abwassersystem angeschlossen sind, hat sich die Wasserqualität in den letzten Jahrzehnten erheblich verbessert. Andererseits bleibt der Anteil an Fremdwasser im Walliser Abwassersystem (55%) eine grosse Herausforderung, zumal er weit vom gesetzten CIPEL-Zielwert von 30% entfernt ist. In der Folge kommt es zu einer starken Verdünnung und einer deutlichen Abkühlung des verschmutzten Abwassers, was die ARA-Reinigungsleistung erheblich reduziert und die Betriebskosten erhöht. Um hier Abhilfe zu schaffen, müssen verschmutzte und unverschmutzte Abwässer künftig vermehrt in getrennten Kanalsystemen geleitet werden. Die Tatsache, dass mittlerweile fast 85 % der Walliser Gemeinden über einen allgemeinen Abwasserbewirtschaftungsplan (GEP) verfügen, ist zwar ein erfreuliches Zeichen, reicht aber noch nicht aus.

Eine weitere grosse Herausforderung für die Zukunft der Walliser ARA ist die vom Bund für das Jahr 2040 festgelegte Reduzierung der Mikroverunreinigungen um 80 %. Aktuell berechnet bei sechs Anlagen - Bagnes-Le Châble, Briglina-Brig, Martigny, Monthey-CIMO, Sion-Châteauneuf und Sierre-Noës - lag im Jahr 2020 die kantonale durchschnittliche Reinigungsleistung bei kaum mehr als 10 % und damit weit entfernt vom gesetzten Ziel. Um den Zeitplan einhalten zu können, werden mehrere dieser Anlagen bis 2035 mit einer zusätzlichen Behandlungsstufe ausgestattet. Zu diesem Zweck werden derzeit verschiedene Studien durchgeführt, um die optimalen Verfahren auszuwählen.

Da im Allgemeinen der Druck auf die Fliessgewässer weiter zunimmt, ist ein effektiver Schutz der Flüsse wichtiger denn je und das geht nicht ohne eine leistungsfähige Abwasserreinigung. Technische Innovationen und die wertvolle Arbeit der Betreiber verbessern ständig die ARA-Leistung, aber die Förderung von Massnahmen zur Verringerung des Chemikalieneinsatzes von Industrie und Haushalte hat noch immer Priorität, um die Wasserqualität auch in den kommenden Jahrzehnten zu gewährleisten.



Christine Genolet-Leubin
Dienstchefin

INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINLEITUNG	5
1.1.	ZWECK DES BERICHTS	5
1.2.	GESETZLICHE GRUNDLAGEN UND VERBINDLICHE EMPFEHLUNGEN.....	5
2.	INFRASTRUKTUR: ABWASSER UND ARA	6
2.1.	ANGESCHLOSSENE BEVÖLKERUNG	6
2.2.	ENTWÄSSERUNGSNETZ	7
2.3.	ABWASSERREINIGUNGSANLAGEN.....	7
2.4.	BETRIEB UND KONTROLLE DER ARA.....	9
3.	BETRIEBSLEISTUNG DER ARA	12
3.1.	ARA - SONDERFÄLLE	12
3.2.	HYDRAULISCHE BELASTUNG UND FREMDWASSERANTEIL	12
3.3.	FRACHTEN UND REINIGUNGSLEISTUNGEN	15
3.4.	MIKROVERUNREINIGUNGEN	22
3.5.	KLÄRSCHLAMM	25
3.6.	ENERGIE VERBRAUCH.....	27
3.7.	SPEZIFISCHE FRACHTEN PRO EINWOHNERGLEICHWERT.....	28
4.	AUSWIRKUNGEN DER ARA: MESSUNGEN OBERHALB UND UNTERHALB DER EINLEITUNG	29
5.	FAZIT UND AUSBLICK	30

VERZEICHNIS

Anhang 1 : Nummerierung der Walliser ARA	32
Anhang 2 : Ausbaugrösse der ARA	34
Anhang 3 : Durchgeführte, laufende und geplante subventionierte Arbeiten	35
Anhang 4 : Auswertung der ARA-Labor-Ringversuches und der Kontrollanalysen	36
Anhang 5 : Auswertung der Selbstkontrollen	44
Anhang 6 : Berechnungsmethode zur Abschätzung des Fremdwasseranteils	46
Anhang 7 : Einschätzung des Fremdwasseranteils	47
Anhang 8 : Behandelte Abwassermengen pro Einwohnergleichwert	48
Anhang 9 : Ist-Zustand der GEP	49
Anhang 10 : Bestandsaufnahme der verfügbaren hydraulischen Kapazität	50
Anhang 11 : CSB – Fracht im Ablauf	51
Anhang 12 : Ausnützung der verfügbaren biologischen Kapazität	52
Anhang 13 : DOC – Fracht im Ablauf	53
Anhang 14 : Phosphor gesamt – Fracht im Ablauf	54
Anhang 15 : NH ₄ – Fracht Im Ablauf	55
Anhang 16 : Anteil unzulässiger Überschreitungen	57
Anhang 17 : Schadstoffgehalt im Schlamm	58
Anhang 18 : Spezifische Klärschlammprodsuktion	58
Anhang 19 : Gehalt an Schadstoffen im Stoffenschlamm	59
Anhang 20 : Spezifische Stromverbrauch	59
Anhang 21 : Auswirkung der ARA auf die Gewässerqualität	61

1. EINLEITUNG

1.1. ZWECK DES BERICHTS

Im vorliegenden Bericht werden die von den Anlagenbetreibern und der Dienststelle für Umwelt (DUW) gesammelten Daten der Abwasserreinigungsanlagen (ARA) im Kanton Wallis ausgewertet und zusammengefasst. Dieser Bericht zeigt, dass die Mehrheit der ARA ordnungsgemäss funktioniert, er deckt aber auch die Mängel auf. Er ist auch eine wichtige Grundlage zur Erarbeitung von geeigneten Verbesserungsmaßnahmen für die ARA und die Kanalisationssysteme. Gleichzeitig dient der Bericht als Entscheidungshilfe für die Erarbeitung von Strategien auf kantonaler Ebene.

Vorbemerkung:

- *der vorliegende Bericht umfasst nur ARA ab 200 EW;*
- *die in diesem Bericht zusammengefassten Daten und Ausführungen stammen von Daten und Angaben unterschiedlichster ARA; obwohl die DUW mit aller Sorgfalt auf die Richtigkeit der Informationen achtet, kann hinsichtlich der inhaltlichen Richtigkeit und Vollständigkeit dieses Berichts keine Gewährleistung übernommen werden, da die ARA-Daten teilweise geschätzt werden mussten.*

1.2. GESETZLICHE GRUNDLAGEN UND VERBINDLICHE EMPFEHLUNGEN

Die Anforderungen an eine ARA sind im eidgenössischen Gewässerschutzgesetz (GSchG) vom 24. Januar 1991 und in der eidgenössischen Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998 (Art. 13 und 17 sowie in den Anhängen 2 und 3.1) festgelegt.

Das kantonale Gewässerschutzgesetz (kGSchG) vom 16. Mai 2013 ist ein geeignetes Werkzeug, um im Rahmen der Bundesgesetzgebung einen wirksamen Schutz der Gewässer zu gewährleisten und schlägt ein gezieltes Subventionierungssystem vor (Art. 18 kGSchG).

Gemäss Gesetz müssen Kantone und Gemeinden für den Bau des öffentlichen Abwassernetzes, der zentralen ARA sowie für den wirtschaftlichen Betrieb und die Finanzierung dieser Anlagen nach dem Verursacherprinzip sorgen.

Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) hat verschiedene Weisungen und Empfehlungen erlassen, welche die Anforderungen der eidgenössischen Gesetzgebung präzisieren. Die Vollzugshilfe „Betrieb und Kontrolle von Abwasserreinigungsanlagen“ ist die Referenz für die gesetzlichen Anforderungen für den ARA-Betrieb und dessen Kontrolle, nicht nur für kantonale Behörden, sondern ebenfalls für Eigentümer und ARA-Betreiber.

Der Kanton Wallis hat sich verpflichtet, die Empfehlungen der Commission Internationale pour la Protection des Eaux du Lac Léman (CIPEL) zu berücksichtigen, welche das Ziel einer guten Gewässerqualität des Genfersees anstrebt.

Im Jahr 2018 wurde vom Verband Schweizerischer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) eine Überarbeitung der Empfehlung „Gebührensysteem und Kostenverteilung bei Abwasseranlagen“ publiziert. Diese Empfehlung beschreibt und empfiehlt Abwasser-Gebührenmodelle für Gemeinden und Modelle für die Kostenverteilung von regionalen Anlagen der Abwasserentsorgung. Sie ersetzt damit die VSA-/FES-Richtlinie "Finanzierung der Abwasserentsorgung" aus dem Jahr 1994.

Das Geoinformations-Gesetz (GeolG) verpflichtet Bund und Kantone ihre Geobasisdaten zu harmonisieren und Geodatenmodelle für die einzelnen Geobasisdatensätze nach Bundesrecht zu erstellen. Im Vollzug des GeolG hat das BAFU im Januar 2017 zwei «minimale Geodatenmodelle» publiziert, in Bezug zu ARA-Daten (ID 134.5) und GEP-Daten (ID 129.1). Dank der zusätzlichen Daten, die von den Kläranlagenbesitzern und Gemeinden eingereicht wurden, konnte die DUW im Dezember 2020 alle Daten zum Kläranlagenmodell an das BAFU übermitteln.

2. INFRASTRUKTUR: ABWASSER UND ARA

2.1. ANGESCHLOSSENE BEVÖLKERUNG

Bei der Ermittlung des angeschlossenen Bevölkerungsanteils ist zwischen dem Anteil zu unterscheiden, welcher an das öffentliche Abwassernetz angeschlossen ist und jenem, bei dem eine individuelle Lösung der Abwasserreinigung notwendig ist. Eine individuelle Abwasserreinigung¹ muss die Behandlung des Abwassers jener Einwohner garantieren, welche keine Möglichkeit haben, an das öffentliche Abwassernetz angeschlossen zu werden.

Man unterscheidet auch zwischen saisonaler und ständiger Wohnbevölkerung. Der Umfang der saisonalen Bevölkerung wird anhand der Fremdbettenanzahl berechnet (Hotels, Ferienhäuser und –wohnungen, Gruppenunterkünfte, Campingplätze). Im Wallis liegt diese Kapazität leicht über der Zahl der ständigen Einwohner.

Die Daten über die angeschlossene und nicht angeschlossene ständige Bevölkerung (mit individueller Abwasserentsorgung) wurden auf der Grundlage einer im Januar 2021 durchgeführten Erhebung in den 122 Walliser Gemeinden sowie in den französischen Gemeinden St-Gingolph und Novel zur Übermittlung an das BAFU gemäss der Wasserverordnung (Art. 51b) aktualisiert. Die Daten zu den saisonalen Bewohnern stammen aus der letzten kantonalen Erhebung (2016).

Aufgrund dieser aktualisierten Angaben zählt die ständige Wohnbevölkerung 349'610 Einwohner, wovon 345'062 (d.h. 98.7%) welche an eine ARA angeschlossen sind. Der Kanton kann bis zu 387'050 saisonale Einwohner aufnehmen, davon sind 367'079 (d.h. 94.8%) an die Kanalisation angeschlossen. Zu beachten ist, dass diese Werte die von den Kläranlagen mit weniger als 200 EW durchgeführte Abwasserreinigung berücksichtigen.

Insgesamt sind 96.7% dieser Bevölkerung an einer ARA angeschlossen. Zum Vergleich: Die periodischen Erhebungen des BAFU schätzen den Anschlussgrad landesweit auf 97.3% (2017)². Kantonal wie national bleiben diese Anschlussgrade seit mehreren Jahren stabil. Abb. 1 zeigt diese Entwicklung im Wallis.

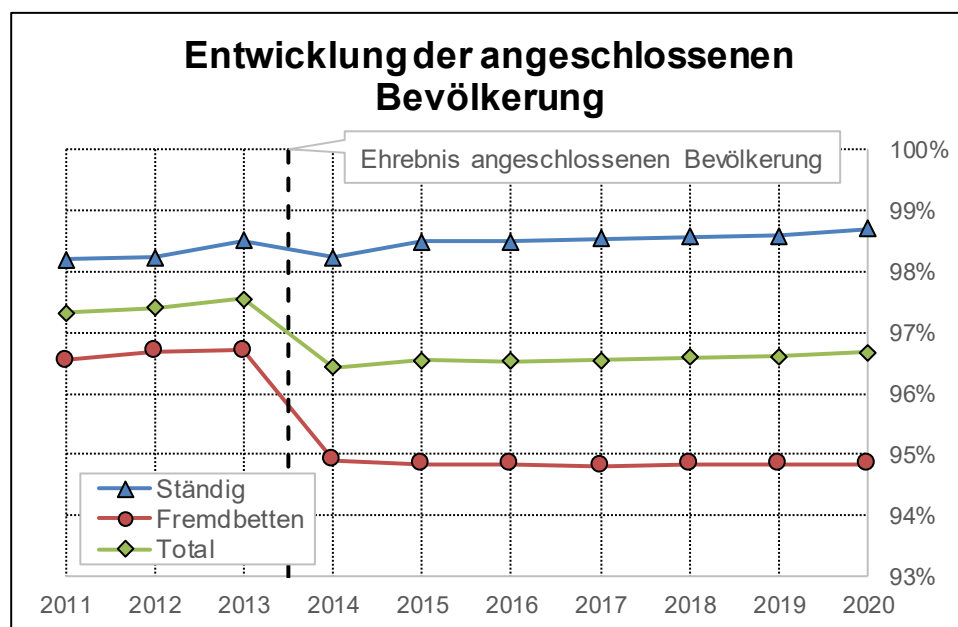


Abb. 1: Entwicklung der Anschlussgrad der ständigen und saisonalen Bevölkerung

¹ Reinigungssystem, welches das Abwasser vor der Rückgabe oder Versickerung sammelt, vorbehandelt und reinigt

² BAFU – www.bafu.admin.ch – Indikator "Anschlussgrad an Abwasserreinigungsanlagen"

2.2. ENTWÄSSERUNGSNETZ

Das Entwässerungsnetz ist mehrheitlich als Mischsystem erbaut worden (gemeinsames Netz für Schmutz- und Regenwasser) und das so gesammelte Abwasser gelangt dann in die ARA.

In einem Netz mit Mischsystem überlastet Reinabwasser (Regen-, Brunnen-, Kühl- oder Drainagewasser) unnötigerweise das Leitungsnetz und die ARA. Es verdünnt das Abwasser vor der Behandlung und kann oberhalb der ARA dazu führen, dass ungereinigte Abwässer in ein Gewässer gelangen; es erhöht die Betriebskosten der ARA und kann dazu führen, dass die geforderten Reinigungsleistungen nicht erreicht werden.

Um Überlastungen nach Regenereignissen zu verhindern, kann ein Teil des Schmutzwassers in Regenklärbecken (RKB) aufgefangen werden. Nach einem Regenereignis kann dann das im Regenklärbecken gelagerte schlammhaltige Wasser der ARA zugeleitet werden. Überschüssiges Abwasser wird aber, wenn das Netz und die Regenklärbecken voll sind, über die Regenauslässe (RA) unbehandelt direkt in Oberflächengewässer geleitet. Die Internationale Kommission zum Schutz des Genfersees (CIPEL) schätzt die Schmutzfracht der Einleitungen aus den Regenauslässen und Regenklärbecken gleich gross ein wie die Schmutzbelastung aus den ARA selbst. Dies ist eines der vielen Probleme, die ein Netz mit Mischsystem mit sich bringt.

In einem Trennsystem fliesst das Reinabwasser und das Abwasser in separaten Sammelkanälen und Kanalisationsleitungen. Wenn das System richtig dimensioniert wird, die Anschlüsse korrekt gebaut werden und sich die Leitungen in gutem Zustand befinden, dann wird nur das Abwasser behandelt und Regenereignisse führen zu keiner Überlastung mehr, weder im Netz noch in der ARA.

Reinabwasser wird in erster Linie versickert oder in einen natürlichen Abfluss abgeleitet, meistens ohne Vorbehandlung. Das von den Dächern abgeleitete Regenabwasser kann als nicht verschmutzt angesehen werden. Das Abwasser aus versiegelten Flächen (Strassen, Plätzen, usw.) kann hingegen verschmutzt sein und darf erst nach einer Vorbehandlung in ein Gewässer eingeleitet werden oder wird über eine begrünte Bodenschicht versickert.

Das Trennsystem entwickelte sich hauptsächlich in den neu erschlossenen Bauzonen oder bei der Instandsetzung bestehender Sammelleitungen, es muss aber rasch zum Standard werden, wenn man das ordnungsgemässe Funktionieren der Entwässerungsnetze sicherstellen will.

2.3. ABWASSERREINIGUNGSANLAGEN

Am Ende 2020 zählte der Kanton Wallis total 79 ARA ab 30 EW, einschliesslich einer industriellen ARA, zwei gemischten Anlagen und ARA, welche aufgrund der Höhenlage nur im Sommer in Betrieb sind (gesperrte Strassen im Winter).

Die drei ARA mit industriellen oder gemischten Abwässern haben ca. 50% der gesamten Behandlungskapazität der Walliser ARA. Die totale Behandlungskapazität aller ARA beträgt rund 1'700'000 EW (Einwohnergleichwerte), davon sind rund 843'000 EW auf kommunales Abwasser zurückzuführen.

Im Jahr 2019 nahm mit dem Ausbau der ARA Saxon (Kapazitätserweiterung auf 14'267 EW von 4'900 EW), die Gesamtkapazität leicht zu. Weil bestimmte Regionen im Wallis touristisch attraktiv sind, ist die Reinigungskapazität kommunaler ARA mehr als zweimal so hoch wie die Zahl der ständigen Einwohner. Anhang 1 enthält die Liste der ARA und deren Standorte im Wallis.

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.

Die Entwicklung der Behandlungskapazität seit 1965 wird in Abb. 2 gezeigt (ARA ab 200 EW). Im Allgemeinen ist der Trend seit dem Jahr 2000 relativ stabil.

Die Tabelle 1 zeigt die Verteilung der Gesamtkapazität in Abhängigkeit der Ausbaugrössen der ARA. Obwohl sie mengenmässig nur 3% ausmachen, behandeln Kläranlagen mit mehr als 100'000 EW nicht weniger als 45% des Abwassers. Die Behandlungskapazitäten der einzelnen ARA sind in Anhang 2 dargestellt.

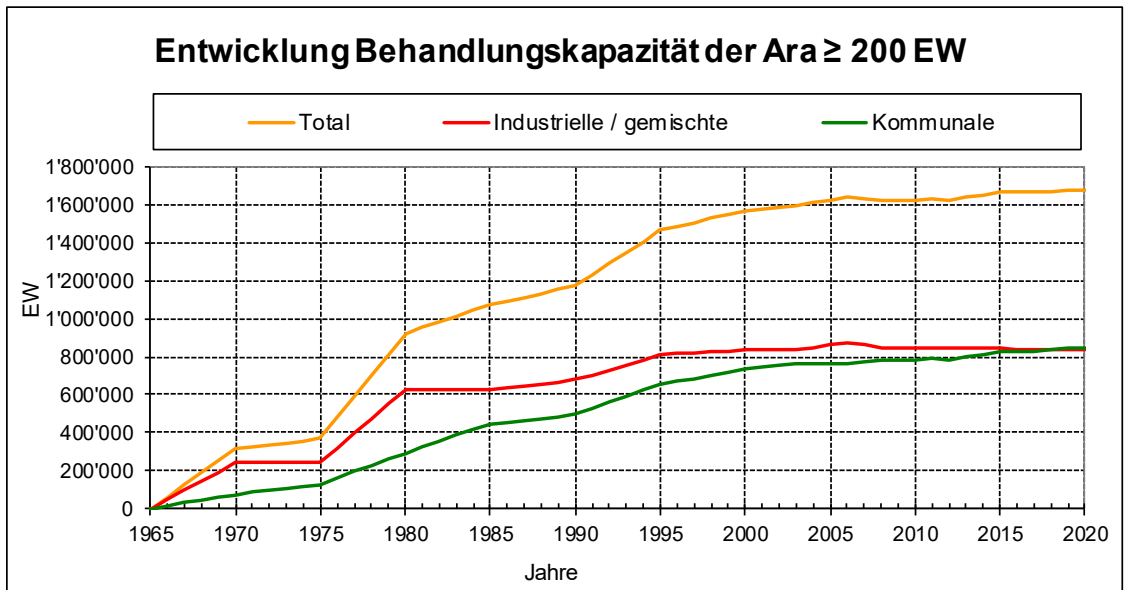


Abb. 2: Entwicklung der Behandlungskapazität der Walliser ARA

Grösse der ARA [EW]	Anzahl ARA		Summe der Ausbaugrösse, im Statusbericht berücksichtigt	
	Anzahl	[%]	[EW]	[%]
> 100'000	2	3%	748'833	45%
50'000 bis 100'000	7	9%	487'587	29%
10'000 bis 49'999	13	16%	312'118	19%
2'000 bis 9'999	22	28%	116'094	7%
200 bis 1'999	19	24%	12'094	1%
30 bis 199 (nicht berücksichtigt im Bericht)	16	20%		
Total	79	100%	1'676'726	100%

Tabelle 1: Verteilung der Anzahl ARA und der Ausbaugrösse

Projekte zum Ersatz von Klein-ARA durch Anschlüsse an leistungsfähigere Anlagen werden besonders gefördert. Im kantonalen Gewässerschutzgesetz (kGSchG) ist eine Subvention von 45% an solche Projektkosten vorgesehen.

Der Zusammenschluss von ARA bringt viele Vorteile mit sich:

- Betriebs- und Jahreskosten können tiefer gehalten werden;
- Investitionskosten und Risiken für einen späteren Ausbau sind in der Regel kleiner;
- Bei einem Zweckverband liegt die Verantwortung beim Verband und nicht bei der Gemeinde;
- Aufwand für Abrechnung und Administration ist einfacher;
- Betreuungsaufwand ist geringer und kompetenter ARA-Betrieb.

Obwohl damit ebenfalls Nachteile verbunden sein können (Baukosten bei Druckleitungen oder Pumpwerken, weniger Abhängigkeit und beschränkte Einflussnahme der Gemeinde), überwiegen die Vorzüge bei einem Zusammenschluss, da eine bessere regionale Vernetzung erreicht werden kann.

2020 machten mehrere Verbesserungsprojekte an ARA oder am Entwässerungsnetz beachtliche Fortschritte. Auch viele weitere Projekte werden kurz- bis mittelfristig noch zu realisieren sein. Eine Liste mit den subventionierten Bauarbeiten, die vor Kurzem ausgeführt, noch am Laufen oder geplant sind, befindet sich im Anhang 3.

2.4. BETRIEB UND KONTROLLE DER ARA

2.4.1. Fachgerechter Betrieb

Die BAFU Vollzugshilfe „Betrieb und Kontrolle von Abwasserreinigungsanlagen“ definiert im Kapitel 2 den fachgerechten ARA-Betrieb:

- *Die Inhaber von ARA sind verantwortlich, dass diese fachgerecht betrieben werden. Ein fachgerechter Betrieb bedingt gut ausgebildetes und genügend Personal, eine zweckmässige Wartung und Erneuerung von Anlageteilen sowie die Erfassung und Auswertung von wichtigen Betriebsdaten.*

Auf kantonaler Ebene hängt die für das Betriebspersonal verlangte Mindestausbildung von der Verantwortung und der Grösse der ARA ab, dargestellt in der Tabelle in Tabelle 2.

Verantwortung	Verlangte Ausbildung
ARA-Betriebsleiter	<ul style="list-style-type: none"> • ARA < 5'000 EW: VSA-Fachausweis • ARA ≥ 5'000 EW: eidgenössischer Fachausweis
Stellvertreter	<ul style="list-style-type: none"> • ARA 1'000 – 10'000 EW: VSA-Fachausweis • ARA ≥ 10'000 EW: eidgenössischer Fachausweis
Aushilfs- und Pikettpersonal, das regelmässig eingesetzt wird	VSA-Fachausweis und genügende Betriebserfahrung

Tabelle 2: Verlangte Ausbildung für ARA-Betriebspersonal

Es ist zu beachten, dass anstelle des VSA/FES-Zertifikats oder des eidgenössischen Zertifikats auch gleichwertige Diplome zulässig sind. Dazu gehören ausländische Diplome für Abwasserberufe, Hochschulabschlüsse oder eine einschlägige Berufserfahrung.

2.4.2. Eigenkontrolle und Qualitätssicherung

Die Beurteilung der Betriebsleistung der ARA erfolgt anhand der Ergebnisse der Eigenkontrolle. Es haben insgesamt 62 ARA wertvolle Auswertungsdaten geliefert, welche im vorliegenden Bericht analysiert sind.

Art. 13 GSchV definiert die Verantwortung des Inhabers von Abwasseranlagen im Sinne der Eigenkontrolle:

- Abs. 1 lit. b: Er muss „Abweichungen vom Normalbetrieb feststellen, deren Ursachen abklären und diese unverzüglich beheben“;
- Abs. 2 lit. c: Er muss sicherstellen, dass „die Mengen und Konzentrationen der eingeleiteten Stoffe ermittelt werden, wenn die Bewilligung numerische Anforderungen enthält.“

Art. 14 Abs. 1 GSchV definiert die Verantwortung des Inhaber, das Ergebnis dieser Eigenkontrolle der Behörde zu melden, insbesondere: „a. die eingeleitete Abwassermenge; b. die Mengen und Konzentrationen der eingeleiteten Stoffe, die sie nach Artikel 13 ermitteln müssen.“

Die Vollzugshilfe des BAFU „Betrieb und Kontrolle von Abwasserreinigungsanlagen“, Kapitel 2.6, führt den Begriff der Eigenkontrolle.

Auf kantonaler Ebene ist eine strenge Überwachung der Kläranlagen wichtig, um einen ordnungsmässigen Betrieb der bestehenden Infrastruktur zu gewährleisten. Zur Klarstellung der Anforderungen bezüglich Kontrollen hat im Jahr 2005 die Dienststelle für Umwelt, im Rahmen der Einführung der Eigenkontrolle, eine Richtlinie „Bewirtschaftung der Selbstkontrollen von Kläranlagen im Kanton Wallis“ für alle ARA-Betreiber herausgegeben.

Eine sichere Archivierung der Betriebsdaten an einem zusätzlichen Ort ist wichtig. Da im Wallis die Hochwassergefahr generell hoch ist und da sich ARA in der Talsohle in der Nähe ihres Vorfluters befinden, kann es immer zu einer Überschwemmung oder einem unvorhersehbaren Unfall kommen.

Die nachfolgenden Kapitel behandeln einige Punkte, die für die Qualitätssicherung der Eigenkontrollen wichtig sind.

2.4.3. Durchflussmessung

Durchflussmessungen sind sehr wichtig; sie ermöglichen die Berechnung der Schmutzfrachten, der verfügbaren freien Kapazität, des Fremdwasseranteils, usw.

Besondere Anstrengungen sind beim Kanalisationsnetz erforderlich, damit das ungereinigt in die Oberflächengewässer eingeleitete Abwasser gemessen werden kann (Durchflussmesser an den Regenauslässen und RKB, an den Zulauf-Umleitungen, etc.)

Im Gegensatz zu den Analysen im Labor, können die von der ARA übermittelten Durchflussmessungen nicht von der DUW überprüft werden. Daher beruht die Genauigkeit der Messwerte einzig auf dem ARA Betriebsleiter, welcher im Rahmen der Selbstkontrollen eine jährliche Kalibrierung der Durchflussmessungen machen muss³.

Damit die Frachten richtig berechnet werden können, ist es unabdingbar, dass die summierten täglichen Durchflussmessungen genau der Periode der Probeentnahme entspricht, zum Beispiel von 8 Uhr morgens bis um 8 Uhr morgens des darauffolgenden Tages und nicht z. B. von Mitternacht bis Mitternacht, wo wie es häufig berechnet wird.

Dies muss durch den Betriebsleiter überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden. Die DUW muss über jegliche Änderung oder Anpassung informiert werden.

2.4.4. Probenahme

Die repräsentativen Probeentnahmen spielen eine entscheidende Rolle für die Aufrechterhaltung eines ordnungsmässigen ARA-Betriebs. Nur so kann zum Beispiel eine korrekte Fällmittel Dosierung zur Phosphatelimination gewährleistet werden.

Der Probeentnahmeort im Zulauf muss so gewählt werden damit ein Einfluss aus den Rückläufen der Schlammbehandlung ausgeschlossen werden kann, da dies bis zu 20% der Stickstoff-Fracht im Rohabwasser ausmachen kann. Dieser Punkt muss bei einigen ARA noch verbessert werden.

Die Art der Probenahme hat einen grossen Einfluss auf die Berechnung der Schmutzfrachten. Die Vollzugshilfe des BAFU⁴ präzisiert folgendes:

*Um die Stofffrachten korrekt ermitteln zu können, empfiehlt sich eine **mengenproportionale** Probenahme im Zu- und Ablauf der ARA.*

Ein zeitproportionales Probenahme (d.h. bei regelmässigen Intervallen während 24 Stunden) kann während Regenwettertagen zu Fehlern in der Berechnung der Schmutzfrachten von bis zu 50% mehr führen. Bei Trockenwetterperioden, kann der umgekehrte Effekt auftreten, d.h. Spitzenfrachten während dem Tag können durch schwach belastetes Abwasser während der Nacht so verdünnt werden, dass die tatsächliche Schmutzfracht um 10 bis 15% unterschätzt wird.

Für ARA, welche dazu noch nicht ausgerüstet sind, ist so bald wie möglich auf ein mengenproportionales Probenahmesystem umzurüsten. Die DUW muss über jegliche Änderung oder Anpassung gemäss Vorgaben informiert werden.

³ Richtlinie „Bewirtschaftung der Selbstkontrollen von Kläranlagen im Kanton Wallis“, Kapitel 4.2

⁴ Vollzugshilfe „Betrieb und Kontrolle von Abwasserreinigungsanlagen“, Kapitel 2.6.1

2.4.5. Analytik

Immer mehr kleine ARA entschliessen sich zur Durchführung ihrer Analysen im Unterauftrag eines Labors einer grösseren ARA, wodurch die Datenqualität und -repräsentativität insgesamt verbessert wird. Zur Prüfung der Selbstkontrollen, werden zudem die zentralisierten Labors viermal jährlich bei Kontrollanalysen vom Labor der DUW überprüft. Die Resultate werden im Anhang 4 diskutiert.

Die Zahl der verlangten Analysen für jeden Parameter im Zulauf und Ablauf wird von der kantonalen Behörde aufgrund der ARA-Kapazität in EW festgesetzt. Ob die Anforderungen erfüllt sind, wird auf der Grundlage der gesamthaft verlangten und durchgeführten Analysen beurteilt. Abb. 3 zeigt die qualitative Entwicklung dieser Selbstkontrollen, Anhang 5 enthält die Ergebnisse für jede ARA.

Selbstkontrollen sind unerlässlich, damit die ARA ordnungsmässig funktionieren kann, auch die kleinsten unter ihnen (ARA zwischen 200 und 1'000 EW). Diese Kontrollen erlauben es, Schwachstellen ausfindig zu machen, um dann geeignete Massnahmen ergreifen und Unzulänglichkeiten beseitigen zu können. Jede fehlende Analyse wird als Nichteinhaltung der Einleitungsnormen gewertet.

Der Grund für den auffallenden Rückgang des Anteils der durchgeführten Analysen zwischen 2017 und 2018 war die Einführung neuer Analyseanforderungen für die gesamten ungelösten Stoffe (GUS) in kleinen ARA, die nicht immer richtig umgesetzt wurden. Es ist jedoch anzumerken, dass der Trend für 2020 ermutigend ist, mit einer Erfüllungsrate von mehr als oder gleich 95 % der erforderlichen Analysen. Dieser Wert liegt in der Nähe des Spitzenwerts aus dem Jahr 2017.

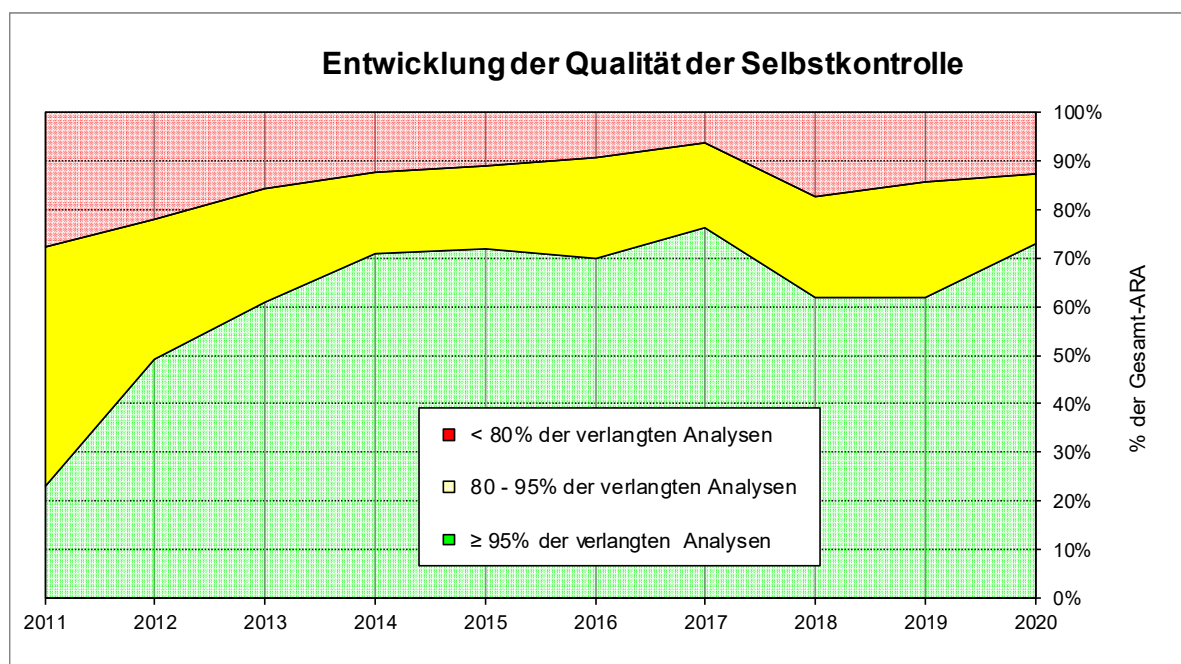


Abb. 3: Entwicklung der Qualität der Selbstkontrolle

3. BETRIEBSLEISTUNG DER ARA

3.1. ARA - SONDERFÄLLE

Die nachfolgenden ARA wiesen im Jahr 2020 allgemeine oder spezifische Besonderheiten auf, welche ihre Reinigungsleistung beeinflussen haben können:

- St-Niklaus: die ARA wurde nach den Hochwasserschäden von 2018 saniert;
- Col Gd St-Bernard: die ARA ist ausser Betrieb und funktioniert nur noch als einfaches Absetzbecken;
- Collombey-Muraz: die ARA ist überlastet, die Ausbauarbeiten sind in Gang;
- Eisten, Ferden, Wiler, Kippel: Diese vier ARA sind Wurzelraumkläranlagen, in denen sich die Schadstofffrachten in Schilfbecken abbauen sollen. Ein Umbau der ARA Wiler und Kippel mit effizienteren Reinigungsverfahren ist derzeit im Gange.

3.2. HYDRAULISCHE BELASTUNG UND FREMDWASSERANTEIL

3.2.1. Begründung der Bedeutung und geltende Normen

Zweck einer ARA ist es, Abwasser aus Haushaltungen, Gewerbe oder Industrie zu behandeln. Doch die Mehrheit der ARA behandelt viel mehr Sauberwasser (Regen-, Brunnen-, Grundwasser) als Schmutzwasser. Dieses saubere Wasser nennt man Fremdwasser. Man kann zwischen ständigem Fremdwasser und Meteorwasser (Mengen vom Wetter abhängig) unterscheiden. Die Einleitung von ständigem Fremdwasser ist gemäss GSchG (Art. 12 Abs. 3) verboten.

Die Verdünnung des Abwassers hat unerwünschte Konsequenzen für die ARA:

- Erhöhung der Betriebskosten;
- Überlastung bei Niederschlägen, was zu einer direkten Einleitung von Abwasser in die Gewässer sowie zu allfälligen ARA-Funktionsproblemen führt;
- Erschwerung der Erreichung der von der GSchV vorgegebenen Reinigungsleistung.

Die Qualität des Entwässerungsnetzes (Anschlüsse mit Trenn- oder Mischsystem, Zustand der Kanalisation) gibt den Ausschlag für die Menge an Fremdwasser, die in die ARA gelangt, darum ist es für die Gemeinden wichtig, einen aktualisierten Generellen Entwässerungsplan (GEP) zu haben und die erforderlichen Bauarbeiten nach dem vom Kanton genehmigten Zeitplan auszuführen.

Heute geht man davon aus, dass der Wasserverbrauch pro EW und Tag bei 150 Litern liegt und dass ein ständiger Fremdwasseranteil von 30% zu verkraften ist. Das bedeutet, dass den ARA bei Trockenwetter (TW) nicht mehr als 220 L/EW Abwasser zufließen dürfen, wenn das Entwässerungsnetz als funktionstüchtig und in gutem Zustand ist.

2011 publizierte die CIPEL einen Aktionsplan, in dem sie die Entwässerungsnetze in drei Klassen unterteilte:

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

Die Ziele des Aktionsplans 2011-2020 beinhalteten die Abschaffung der dritten Klasse und eine Klassierung der Grossteil der Netze in der Klasse 1 (60% der EW)⁵.

3.2.2. Bilanz des Fremdwasseranteils

Die für die Berechnung des gesamten und ständigen Fremdwasseranteils verwendete Methode wird in Anhang 6 dargestellt.

Abb. 4 zeigt die kantonsweite Entwicklung der pro Einwohner (in kommunaler ARA) behandelten Abwassermengen. Seit 2013 ist ein allmählicher Rückgang der spezifischen Abwassermenge bei

⁵ Ziel A1 des Aktionsplans 2011-2020 der CIPEL

Trockenwetter festzustellen, wobei der Trend für 2020 trotz des Rückgangs der Niederschläge wieder anzusteigen scheint.

In Anhang 7 werden die gesamten und ständigen Fremdwasseranteile am Abwasser für jede einzelne ARA dargestellt.

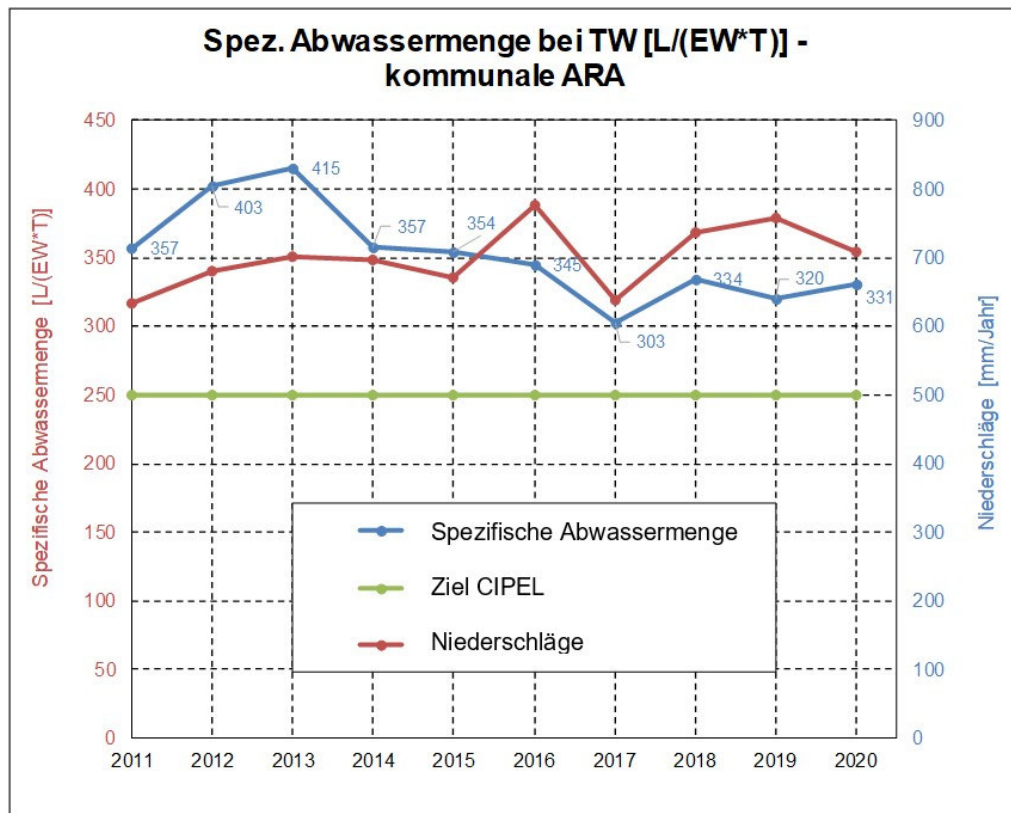


Abb. 4 : Entwicklung der Spezifische Abwassermenge in Wallis

2020 erhielten wir Daten von 59 ARA, anhand derer wir die Fremdwasseranteile in ihrem Entwässerungsnetz berechnen konnten. Dabei stellt man fest, dass 92% der Entwässerungsnetze im Kanton (oft weit) über dem Anteil 30% liegen. Das zeigt, dass die für diese Netze verantwortlichen Gemeinden noch zahlreiche Massnahmen ergreifen müssen.

Auf kantonaler Ebene beträgt der Anteil des ständigen Fremdwassers am Abwasser 54%. Zum Vergleich: 2019 wurde auf 53%, 2018 auf 55% berechnet. Abschliessend ist anzumerken, dass die Niederschläge im Wallis im Jahr 2020 geringer ausfielen, mit einem Rückgang von 6.7% im Vergleich zu 2019⁶.

In Anhang 8 wird gezeigt, wie die Entwässerungsnetze gemäss Aktionsplan der CIPEL von 2020 klassiert werden. Es zeigt, dass zwar immerhin 27.6% der Netzwerke noch der Klasse 3 angehören, aber nur knapp 19.0% der Klasse 1 zuzuordnen sind. Diese Ergebnisse sind weit von den für 2020 gesetzten Zielwerten entfernt.

3.2.3. Ist-Zustand der GEP

Der Anhang 9 zeigt den Ist-Zustand der GEP per Jahresende. Im Jahr 2020 hat von 126 Gemeinden nur noch eine Gemeinde keinen GEP. 83% aller Gemeinden haben einen GEP durchgeführt, 16% sind in Bearbeitung. Zur Erinnerung: die Erstellung der Gemeinde-GEP-Berichte wird seit dem 1. November 1992 verlangt, d. h. seit Inkrafttreten der GSchG (Art.7, Abs.3). Die GEP müssen regelmässig aktualisiert werden.

⁶ www.agrometeo.ch.

3.2.4. ARA hydraulische Kapazität

Im Anhang 10 ist die **verfügbare hydraulische Kapazität** der einzelnen ARA dargestellt unter Hervorhebung der ARA, bei denen die hydraulische Nennkapazität⁷ überschritten wird, und zwar:

- Rot: bereits bei Trockenwetter, was kritisch ist
- Orange: bei Spitzenmengen (95%-Perzentil), was eher akzeptabel ist
- Gelb: im Jahresdurchschnitt

3.2.5. Fazit

Nach wie vor sind die Walliser ARA durch grosse Mengen an Fremdwasser unnötig belastet. Die im generellen Entwässerungsplan (GEP) vorgesehenen Massnahmen sind unbedingt umzusetzen, damit dieser Zustand, der gegen das Gewässerschutzgesetz (Art. 12 Abs. 3 und Art. 76 GSchG) verstösst, behoben werden kann. Bemerkung: 17% der Gemeinden haben den GEP-Bericht noch nicht abgeschlossen.

Die Arbeiten müssen mit der Umsetzung der Vorgaben bez. privater Grundstücksentwässerung nach und nach koordiniert werden, die einen separaten Anschluss erfordert, sobald das Kanalisationsnetz für unverschmutztes Wasser ausgebaut ist. Die vor kurzem vom VSA verabschiedete Empfehlung zur Grundstücksentwässerung legt klar fest, wie die Gemeinden mit Privatpersonen vor der Sanierung einer Straße verfahren sollen. In der Tat, ohne die Trennung des Fremdwassers jedes Grundstücks durch jeden Eigentümer, kann die Gemeinde ihr gesamtes Trennsystem bauen, aber sie wird keine Verbesserung bei der Kläranlage feststellen.

Für ARA mit grosser hydraulischer Überlastung wird die rasche Umsetzung einer kombinierten Strategie «Kanalisationsnetz-ARA» empfohlen. Die stündliche Mengenmessung im Zulauf bei Trockenheit und Regen erbringt wertvolle Erkenntnisse über die Funktionsweise des Entwässerungsnetzes und ist für eine aussagekräftige Fremdwasser-Diagnostik unerlässlich.

Die Fremdwasserreduktion ist für einen optimalen Anlagenbetrieb unbedingt notwendig, da der ARA-Wirkungsgrad verbessert wird und die Betriebskosten deutlich gesenkt werden können. Die Anwendung der neu erlassenen *Richtlinie für die Gemeinden zur Festsetzung der Abwassergebühren* soll den Gemeinden ausreichende Finanzmittel für die in diesem Bereich anzubringenden Verbesserungen gewährleisten.

⁷ Hydraulische Nennkapazität gemäss der uns vorliegenden Informationen

3.3. FRACHTEN UND REINIGUNGSLEISTUNGEN

3.3.1. Allgemeine gesetzliche Anforderungen

Zur Erinnerung: die ARA müssen die Anforderungen an die Einleitung *an jedem Tag* des Jahres einhalten. Die Einhaltung wird aufgrund regelmässiger Probeentnahmen kontrolliert, an verschiedenen Wochentagen und während 24 Stunden (48 Stunden für organische Spurenstoffe). Ebenfalls erwähnt sei, dass die wegen Überlastung aus dem Zulauf oder aus der Behandlungsphase⁸ abgeleiteten Abwassermengen bei der Beurteilung der Anforderungskonformität mitberücksichtigt werden.

In Anhang 3.1 der GSchV werden für die Schadstoffe in den Einleitungen im Auslauf der ARA Obergrenzen für deren Konzentrationen und Untergrenzen für Reinigungsleistung vorgegeben. In Berücksichtigung unvorhergesehener Betriebsprobleme legt die GSchV auch eine Anzahl zulässiger Abweichungen fest, die von der Zahl der während des Jahres vorgenommenen Probenahmen abhängt. Dieser Toleranzbereich ist in keinem Falle als ein Recht zur Verschmutzung anzusehen.

Es gibt auch Obergrenzen für Konzentrationen in den Einleitungen, die das ganze Jahr nie überschritten werden dürfen, sowie einen mittleren Jahreswert für Phosphor-Konzentrationen in Einleitungen aus Anlagen mit 10'000 EW oder mehr.

Die für jeden Schadstoff und jede ARA verlangte Anzahl der Probenahmen wird von der kantonalen Behörde festgelegt (s. Ziff. 2.4.5 Analytik).

Eine funktionstüchtige und gesetzeskonforme ARA hat jede dieser Anforderungen zu erfüllen.

3.3.2. Chemische Sauerstoffbedarf (CSB): Frachten und Reinigungsleistungen

Der CSB (Chemischer Sauerstoffbedarf) ist eine Masseinheit für die Sauerstoffmenge, die für den Abbau der im Abwasser enthaltenen organischen Materie benötigt wird. Ist der CSB im behandelten Abwasser zu hoch, so nimmt der Sauerstoffgehalt im Vorfluter ab, was den darin lebenden Organismen schadet.

Daher ist es die Aufgabe der ARA, diesen CSB vor Einleitung des Abwassers zu beseitigen. Die grösste Schwierigkeit für manche Walliser ARA liegt darin, mit zeitweiligen und plötzlichen CSB-Anstiegen in Zusammenhang mit dem Tourismus oder dem Weinbau umzugehen.

Die Einleitungsanforderungen für organische Materie (CSB) sind in der Gewässerschutzverordnung (GSchV) folgendermassen definiert

- ARA < 10'000 EW: Abflusskonzentration 60 mg/L CSB und ein Reinigungseffekt von 80%
- ARA ≥ 10'000 EW: Abflusskonzentration 45 mg/L CSB und ein Reinigungseffekt von 85%

Kantonsweit betrug die Gesamtfracht im Zulauf der ARA im Ganzen Jahr 40'475 t CSB, wovon 19'139 t CSB aus Haushalten stammten. Im Vergleich zum letzten Jahr sank die Gesamtfracht um 2'130 t CSB, während die Frachten aus kommunalen Anlagen um 211 t sanken. Beim ARA Ablauf sind die Ergebnisse etwas differenzierter, da die Gesamtbelastung nun 3'153 t beträgt, was einem Anstieg von 141 t entspricht. Die durchschnittliche Ausgangskonzentration betrug 43.4 mg/L (41.4 mg/L im Vorjahr). Schliesslich ist die Reinigungseffizienz zwar leicht auf 92.2% gesunken (92.9 % im Vorjahr), aber diese Zahlen zeigen immer noch eine voll zufriedenstellende durchschnittliche CSB-Reinigungsleistung.

Abb. 5 zeigt die Entwicklung der Frachten im Zulauf und im Ablauf, sowie des Wirkungsgrades in den vergangenen Jahren; in Anhang 11 sind die Ergebnisse der einzelnen ARA 2020 enthalten.

⁸ Nach welcher Methode diese Frachten anhand der verfügbaren Daten berechnet werden, wird in Anhang 16 der Abwasserreinigungsbilanz 2018 erläutert.

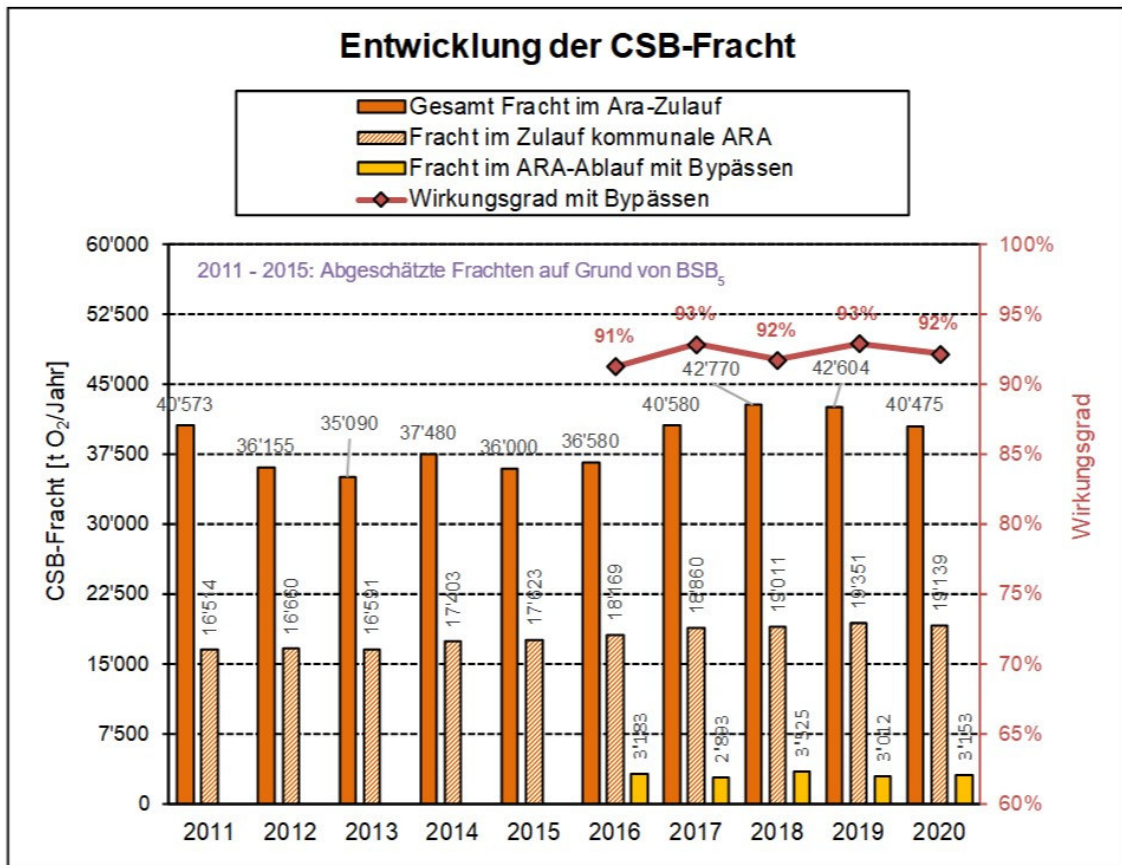


Abb. 5: CSB-Gesamtfrachten der Walliser ARA und kantonaler Wirkungsgrad

Einige ARA haben die Grenze ihrer biologischen Behandlungskapazität erreicht oder werden sie in den nächsten Jahren erreichen. Doch eine Abwasserreinigungsanlage sollte auf über Kapazitätsreserven verfügen. So ist es unumgänglich, dass die betreffenden Entscheidungsträger Massnahmen zur Sanierung oder zum Ausbau der Anlagen ergreifen (auch ein sinnvoller Anschluss kann das Problem beheben). Anhang 12 zeigt die Ausnützung der biologischen Behandlungskapazität der einzelnen ARA (bei einer Höchstauslastung von 85%, was dem Wert entspricht, den Ingenieure üblicherweise für die Bemessung einer Anlage verwenden).

3.3.3. Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC): Frachten und Reinigungsleistungen

Eine zu hohe DOC-Konzentration in den Einleitungen stellt für die Lebewesen im Vorfluter eine Vergiftungsgefahr dar. Um die Reinigungsleistung für organische Materie quantifizieren zu können, aber auch um die Einwirkung der im Einzugsgebiet einer ARA befindlichen Industrien bestimmen zu können, die biologisch nicht ausreichend abbaubares Abwasser einleiten, werden die beiden folgenden Konzentrationsanalysen durchgeführt:

- Totaler organischer Kohlenstoff (TOC), gemessen im ARA-Zulauf
- Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC), gemessen im ARA-Auslauf

Die GSchV legt für Anlagen mit 2000 EW oder mehr die folgenden Normen für die DOC-Reinigungsleistung fest:

- Maximale Konzentration im Ablauf 10 mg C/L und minimaler Wirkungsgrad von 85%

Organische Überbelastungen im Zulauf der ARA (infolge Tourismus oder Weinbau und Önologie) sowie biologisch nicht ausreichend abbaubare Einleitungen aus der Industrie können der ARA ihre Aufgabe erschweren.

Laut kantonalem Gesetz sind die Gemeinden für die Behandlung des verschmutzten Abwassers (aus Industrie und Gewerbe), das auf ihrem Gebiet anfällt, verantwortlich. Sie erstellen und führen einen Kataster der verschmutzten Abwässer, die von Industrie- und Gewerbebetrieben in die Kanalisation eingeleitet werden. Soweit notwendig, verlangen sie nach Anhörung der DUW eine Vorbehandlung (Art. 26 kGSchG).

Anhang 13 zeigt die DOC-Reinigungsleistungen der einzelnen ARA 2020.

3.3.4. Phosphor (P): Frachten und Reinigungsleistungen

Der Phosphoreintrag stammt hauptsächlich aus sanitären Abwässern sowie aus diffusen Einträgen der Landwirtschaft. Eine zu hohe Phosphorkonzentration begünstigt das Algenwachstum und die Vermehrung von Wasserpflanzen in den Oberflächengewässern (Flüsse, Seen, usw.).

Die im Genfersee vorhandene Phosphormenge muss weiter gesenkt werden, um den See besser vor Eutrophierung zu schützen. Zu diesem Zweck hat die CIPEL⁹ das hohe Ziel gesteckt, bis 2020 eine Phosphor-Reinigungsleistung von 95% (nur auf das behandelte Abwasser, ausser Bypass) in den ARA zu erreichen.

Darum hat die DUW beim Bau und Ausbau grösserer ARA in letzter Zeit strengere Normen¹⁰Auslauf festgelegt. Des Weiteren wurden für die industriellen und die gemischten ARA spezifische Einleitbedingungen festgelegt, um die chemische Zusammensetzung des zu behandelnden Abwassers zu berücksichtigen. Es ist anzumerken, dass das Abwasser gewisser Industrien ein Phosphormangel aufweisen, so dass eine dosierte Zugabe dieses Nährstoffs erforderlich ist.

Es gelten die folgenden Normen:

- Maximale Konzentration in der Einleitung von 0.8 mg P/L und minimaler Wirkungsgrad von 80% für ARA mit einer Kapazität von 200 bis 1999 EW (Vorgabe GSchV).
- Maximale Konzentration in der Einleitung von 0.8 mg P/L und minimaler Wirkungsgrad von 85% für ARA mit einer Kapazität von 2000 bis 9999 EW (Vorgabe CIPEL¹¹).
- Maximale Konzentration in der Einleitung von 0.8 mg P/L und minimaler Wirkungsgrad von 90% für ARA mit einer Kapazität ab 10'000 EW (Vorgabe CIPEL¹¹).

Kantonsweit betrug die Gesamtfracht im ARA-Zulauf im ganzen Jahr 318 t P, was ein leichter Anstieg gegenüber dem Vorjahr darstellt (312 t P). 83.4%. Die Gesamtfracht mit Bypass der Kläranlagen nimmt ebenfalls zu und steigt von 52.2 t P im letzten Jahr auf 59.8 t P im Jahr 2020 (15% Anstieg). Die Aufbereitungseffizienz ist von 83.3% im Jahr 2019 leicht auf 81.2% gesunken. Abb. 6 zeigt die Entwicklung der Phosphor-Frachten und des Wirkungsgrads in den letzten Jahren.

Der tiefere Wirkungsgrad in den letzten vier Jahren ist auf Überschreitungen der Einleitungsbestimmungen in der Regional-ARA-Visp zurückzuführen, der rund 19% der kantonalen Phosphor-Fracht zufließen und deren Fracht im Auslauf über 58% der kantonalen Gesamtfracht ausmacht. Ende April 2019 wurden Massnahmen zur Verbesserung der Einleitungsqualität ergriffen.

Lässt man die Regional-ARA Visp ausser Betracht, beträgt die Phosphor-Abbaurate im Kanton 90.3%. Dies ist ein mit den Vorjahreszahlen vergleichbares Resultat, wie in Abb. 7. gezeigt. Dieser Wert sollte also einen angemessenen Schutz der Wasserqualität im Genfersee gewährleisten.

Die Phosphor-Reinigungsleistungen der einzelnen ARA 2020 sind in Anhang 14 enthalten.

⁹ Kommission zum Schutz des Genfersees (CIPEL)

¹⁰ 0.3 mg P/l für jede neue oder ausgebaute ARA mit $\geq 20'000$ EW, nach den Anforderungen der ehemaligen GSchV vom 8. Dezember 1975

¹¹ Beschluss CIPEL vom 24. Oktober 1996

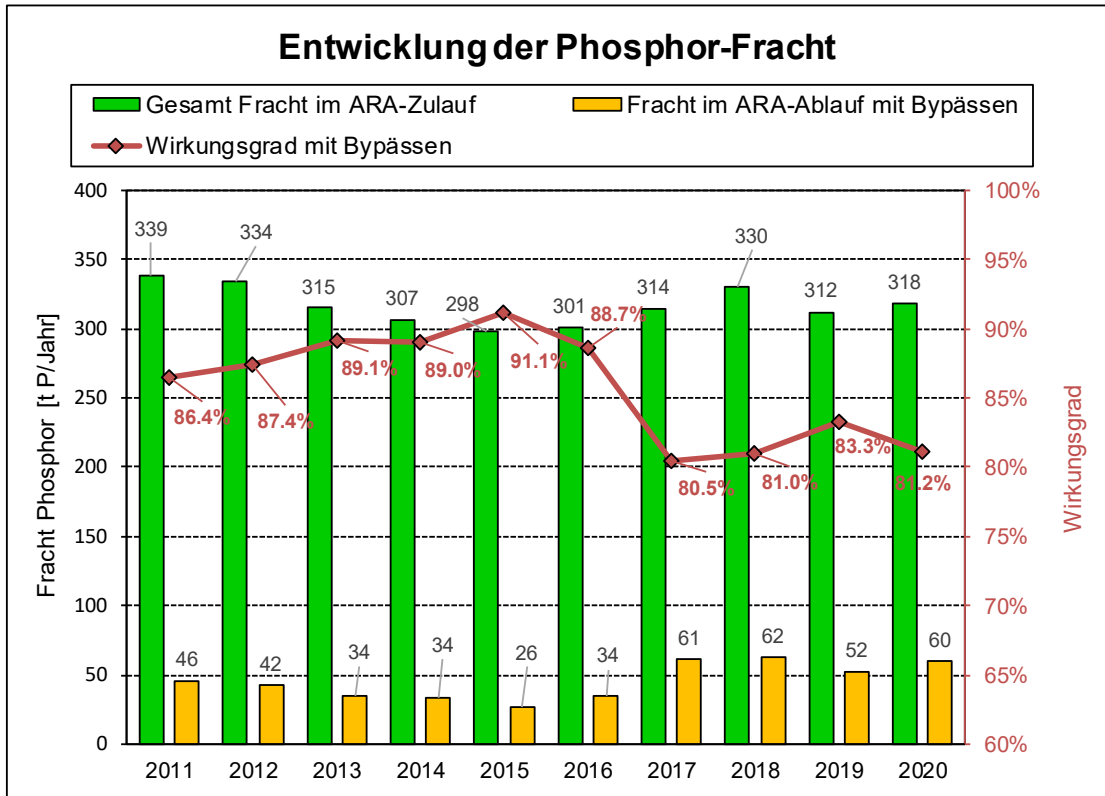


Abb. 6: Entwicklung der Phosphor-Frachten und Reinigungsleistung

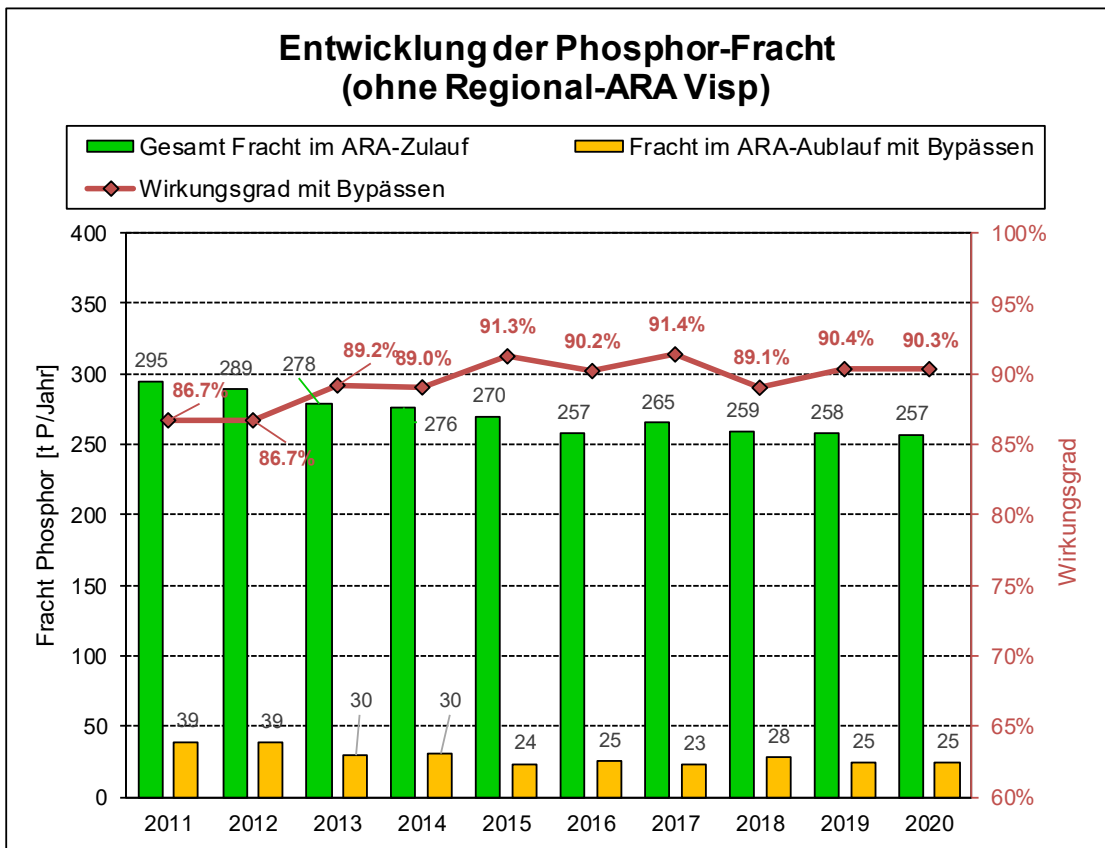


Abb. 7: Entwicklung der Phosphor-Frachten und Reinigungsleistung EXCLUSIV Regional-ARA-Visp

3.3.5. Stickstoff (N-NH₄): Frachten und Reinigungsleistungen

Ammonium-Stickstoff im Abwasser stammt hauptsächlich aus menschlichen Ausscheidungen und ist ein hervorragender Indikator für die Zahl der zum Zeitpunkt der Analyse angeschlossenen Einwohner. Wie Phosphor ist auch Stickstoff ein Nährstoff, der das Wachstum von Wasserpflanzen befördert und so in Stehgewässern zu Eutrophierungsproblemen führen kann. Das Ausserdem ist Ammonium in hoher Konzentration für bestimmte Wasserlebewesen giftig.

Für die Ammoniumkonzentration im Ablauf legt die GSchV keine allgemeinen Anforderungen fest, doch sie enthält Qualitätsanforderungen für das Ammonium in Oberflächengewässern (GSchV, Anhang 2, Abs. 2). Daher hängt es vom Verdünnungspotenzial des Vorfluters ab, ob eine Nitrifikation des Abwassers in der ARA notwendig ist. Derzeit ist dieses Verfahren für fünfzehn kommunale ARA ganzjährig erforderlich und wird demnächst auch für einige weitere verlangt werden. Für gemischte und industrielle ARA wurden Nitrifikationsanforderungen festgelegt, je nach Anfälligkeit des Gewässers und je nach Typ Industrie.

Bei Kläranlagen mit Nitrifikationsanforderungen werden diese mit einer Behandlungsrate von 94.3% (94.0% im letzten Jahr) meist gut erfüllt. Abb. 8 zeigt die Entwicklung der Ausgaben sowie der Leistung über die letzten zehn Jahre. Diese Reinigungsleistungen sind zufriedenstellend. Dass die zu behandelnde Fracht 2019 zugenommen hat, liegt vor allem an der neuen ARA mit Nitrifikationspflicht in Saxon.

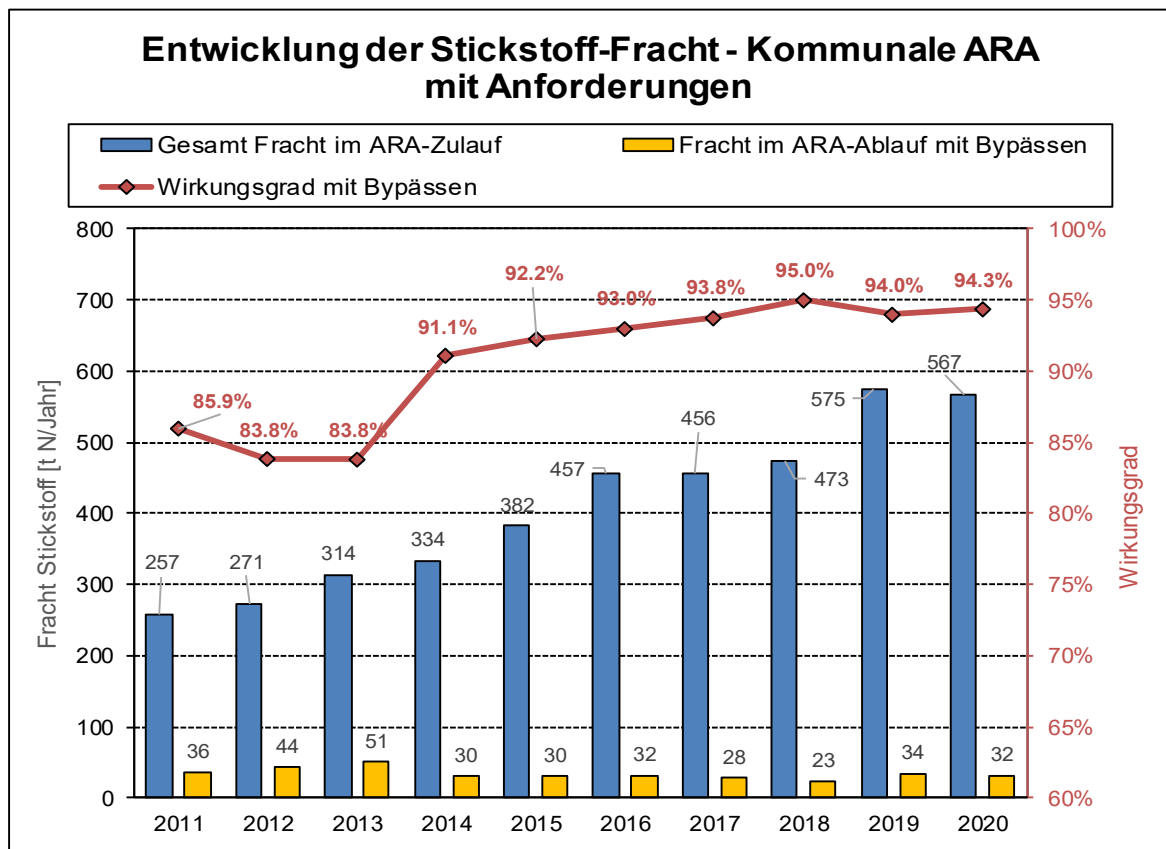


Abb. 8 : Stickstoff-Gesamtfracht und Wirkungsgrade der ARA mit Nitrifikationspflicht

Bei ARA, welche das Abwasser nitrifizieren ohne dazu verpflichtet zu sein, ist die Nitritablaufkonzentrationen besonders im Auge zu behalten, da der Richtwert (0.3 mg N-NO₂/L) rasch überschritten werden könnte und somit eine Gefahr für die Fischbestände besteht. 2020 waren 2'953 Tonnen NH₄ im Abwasser enthalten (3'048 Tonnen im Vorjahr), die kantonale Behandlungsrate lag bei 85.9% und ist damit fast identisch mit dem Wert des Vorjahres (86.0%).

Abb. 9 zeigt die Entwicklung der Stickstoffbelastung in den letzten zehn Jahren, während Anhang 15 die Stickstoffbehandlungsleistung der einzelnen Kläranlagen detailliert darstellt.

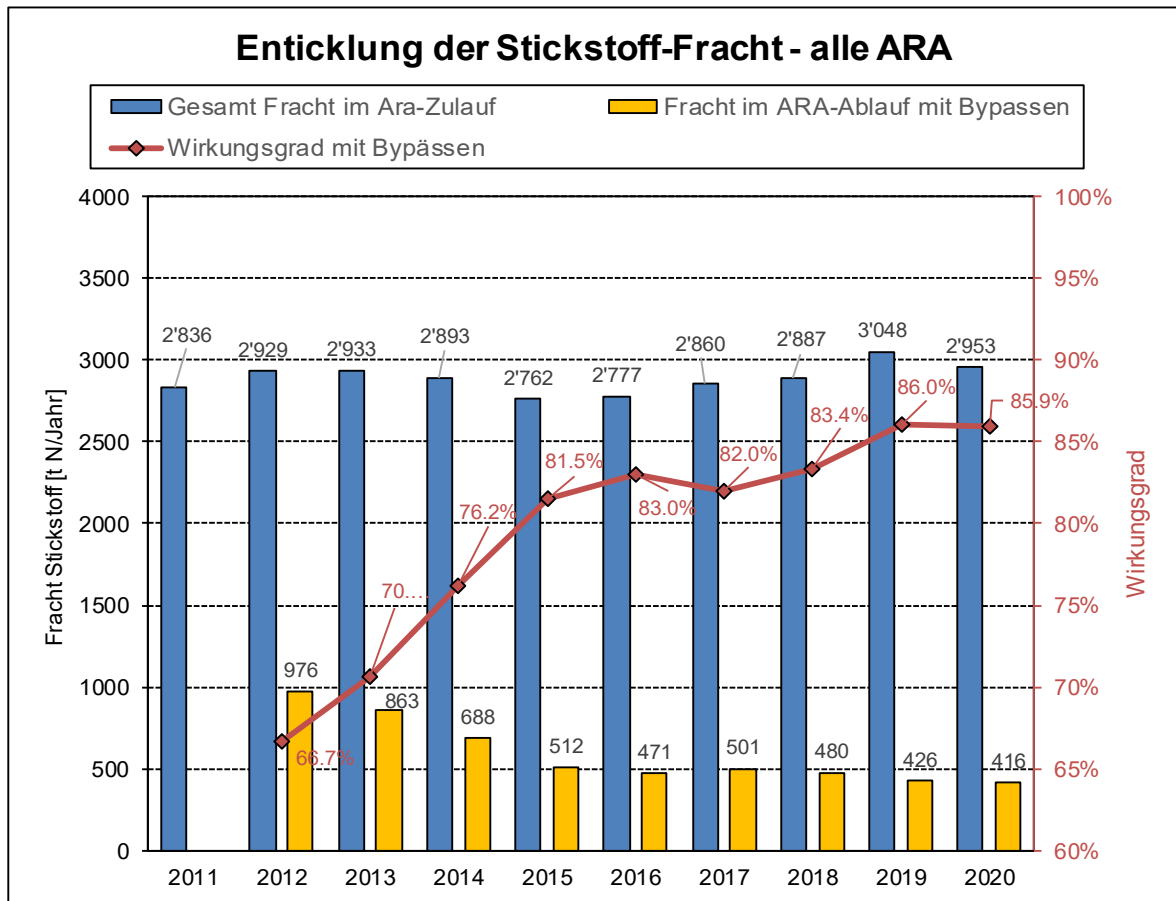


Abb. 9: Stickstoff-Gesamtfracht und kantonaler Wirkungsgrad

3.3.6. Bewertung der Anzahl Überschreitungen

Die DUW beurteilt jedes Jahr, inwiefern die in Anhang 3.1 GSchV enthaltenen Vorschriften eingehalten wurden. Dabei stellt sie fest, bei wie vielen Probenahmen für einen oder mehrere Schadstoffe die Einleitungsbegrenzungen überschritten wurden und wie gross der Toleranzbereich ist (wie viele Überschreitungen bei den Probenahmen zulässig sind). Jede Überschreitung dieses Toleranzbereichs gilt als unzulässig. Im Normalbetrieb darf eine ARA keine unzulässigen Überschreitungen aufweisen. Man beachte auch, dass jede unterlassene Analyse automatisch als Überschreitung gewertet wird.

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 ein Mittel zur 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 die Einleitungsbegrenzung für P_{tot} 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. Selbst wenn der mittlere Einleitungswert der Einleitungsanforderung entspricht, wird die Anzahl der Überschreitungen als unzulässig bewertet. Dennoch haben solche Überschreitungen nur einen begrenzten Einfluss auf den Genfersee, der von der mittleren jährlichen Fracht, die ja normenkonform ist, betroffen wird. Aus diesem Grund ist bei der Interpretation der Zahl der Überschreitungen Vorsicht walten zu lassen.

Auf kantonaler Ebene wurde eine leichte Verschlechterung gegenüber dem Vorjahr festgestellt. Während der Anteil der Kläranlagen mit keinen Überschreitungen konstant bei 19% blieb, stieg der Anteil der Kläranlagen mit mehr als 50% nicht konformen Proben von 22% auf 34%.

Die Entwicklung über die letzten Jahre ist in Abb. 10 dargestellt, während die Details der Überschreitungsdaten pro Kläranlage und pro Schadstoff in Anhang 16 aufgeführt sind. Bei einer Auswertung dieser Informationen lässt sich schnell erkennen, welche Parameter regelmässig Probleme bereiten. Die DUW hält den Austausch mit den ARA aufrecht und steht den Betreibern für spezifische Ratschläge zur Verbesserung der Situation gerne zur Verfügung.

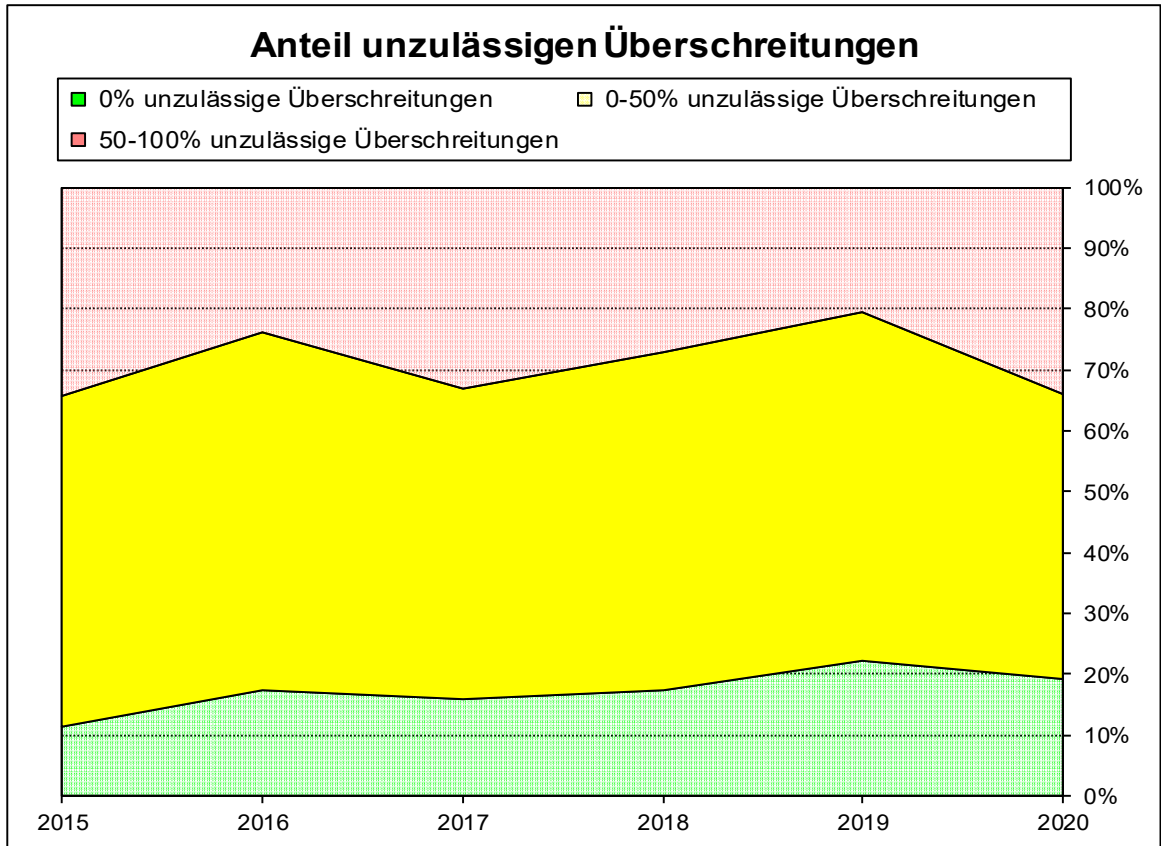


Abb. 10: Entwicklung der Anteile unzulässiger Überschreitungen

3.4. MIKROVERUNREINIGUNGEN

Mikroverunreinigungen sind Rückstände chemischer Verbindungen, wie Medikamente, Kosmetika, Waschmittel, Pestiziden etc., die nach ihrer Verwendung in die Gewässer gelangen und Trinkwasserressourcen verunreinigen können. Studien haben auch gezeigt, dass Mikroverunreinigungen die Fortpflanzung bei Fischen und das Überleben von Wasserlebewesen gefährden. Auswirkungen auf den Menschen wurden bisher noch nicht nachgewiesen, doch die neue Gesetzgebung orientiert sich am Vorsorgeprinzip und empfiehlt deshalb Massnahmen, die der Verringerung von Mikroverunreinigungen dienen.

Manche Mikroverunreinigungen stammen aus diffusen Quellen, wie Pestiziden aus der Landwirtschaft, die durch Bodenversickerung in die Gewässer gelangen. Andere Mikroverunreinigungen, wie z. B. Arzneimittelrückstände, finden ihren Weg in die Gewässer über die kommunale ARA. Selbst ARA, die den heutigen, verschärften Anforderungen entsprechen, sind nicht in der Lage, solche Rückstände zu eliminieren.

3.4.1. Gesetzgebung und Abgabe

Die bundesgesetzlichen Grundlagen (GSchG und GSchV) zur Schaffung einer gesamtschweizerischen Finanzierung für die Behandlung von Mikroverunreinigungen mit einer zusätzlichen Verfahrensstufe bei mehr als hundert ARA sind am 1. Januar 2016 in Kraft getreten. Ziel dieser Massnahmen ist es, Fauna und Flora zu schützen, die Qualität der Wasserressourcen zu gewährleisten und Mikroverunreinigungen in Gewässern, die in Nachbarländer abfliessen, zu verringern. Bei der Einleitung solcher organischen Spurenstoffe wird ein Wirkungsgrad von 80% verlangt (GSchV, Anhang 3.1, Ziff. 2).

Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) hat eine Vollzugshilfe zur Finanzierung der Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen veröffentlicht. Die UVEK-Verordnung¹², wo die organischen Spurenstoffe und die Berechnungsmethode der Reinigungseffekt festlegt werden, ist am 1. Dezember 2016 in Kraft getreten.

Der Kanton meldet dem BAFU jährlich für jede ARA die Anzahl der am 1. Januar des laufenden Kalenderjahres an die Anlagen angeschlossenen ständig wohnhaften Einwohner. Aufgrund dieser Daten stellt das BAFU die Abgabe in Rechnung, damit die Finanzierung der Abgeltung von Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen gewährleistet werden kann.

Der Einfachheit halber wird der Kanton in den nächsten paar Jahren die Änderungen in der Zahl der angeschlossenen ständig wohnhaften Einwohner gemäss Daten der Statistik STATPOP, Kantonales Amt für Statistik und Finanzausgleich automatisch berechnen. Um die Daten mit der Realität in Einklang zu bringen (Anschluss von Einwohnern, die früher über eine individuelle Sanitäranlage verfügten, usw.), ist es jedoch notwendig, die Gemeinden etwa alle fünf Jahre zu befragen. Zu diesem Zweck wurden im Januar 2021 die 122 Gemeinden im Wallis sowie die französischen Gemeinden St-Gingolph und Novel kontaktiert, um die verfügbaren Informationen zu aktualisieren.

3.4.2. Betroffene Anlagen

Im Kanton Wallis müssen die vier grössten kommunalen ARA im Rhonetal Massnahmen zur Behandlung von organischen Spurenstoffen umsetzen (Briglina-Brig, Sierre-Noës, Sion-Châteauneuf und Martigny) da sie in die Kategorie der Anlagen ab 24'000 angeschlossenen Einwohnern im Einzugsgebiet von Seen fallen. Die Kläranlage Monthey-CIMO fällt ebenfalls in diese Kategorie: Mit einer angeschlossenen Bevölkerung von mehr als 24.000 Einwohnern am 31. Dezember 2035, sh. derzeitige Untersuchungen zum Regionalisierungsprojekt «FuturoSTEP», das bis 2026 verwirklicht werden soll.

Diese Arbeiten, die eine direkte Auswirkung auf die Mikroverunreinigungen haben, erfordern auch eine deutliche Verbesserung der biologischen Behandlung für vier dieser Kläranlagen, wobei die Kläranlage von Martigny bereits für die Nitrifikation ausgerüstet ist.

¹² Verordnung des UVEK zur Überprüfung des Reinigungseffekts von Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen bei Abwasserreinigungsanlagen

Die ARA Collombey-Muraz fällt unter die Kategorie von Anlagen ab 8'000 angeschlossenen Einwohnern bei denen der prozentuale Anteil des eingeleiteten Abwassers 10% des Anteils des Fliessgewässers übersteigt. In diesem Fall entschied man sich für die günstigere Variante der Anschlussleitung an der Rhône. Die Erweiterungsarbeiten sind derzeit im Gange.

Für alle diese ARA werden Bundesabgeltungen nur für Anlagen gewährt, wenn mit deren Bau vor dem 31. Dezember 2035 begonnen wurde.



Abb. 11: ARA Collombey-Muraz – neues Vorbehandlungsgebäude

3.4.3. Verfahrenstechnik

Mit einer Behandlung der Mikroverunreinigungen in der ARA kann ein Grossteil der im kommunalen Abwasser enthaltenen Spurenstoffe eliminiert werden. Als besonders wirksam haben sich Ozonung und Aktivkohle erwiesen. Varianten dieser beiden Verfahren befinden sich in Entwicklung. Es steht fest, dass diese Technologien nicht von der Grösse einer ARA abhängig sind und folglich auch in kleinen ARA eingesetzt werden können.

Mehr Informationen über die Verfahrenstechnik und deren Weiterentwicklung sind von der Internet-Plattform www.micropoll.ch abrufbar. Auf der Plattform können auch konkrete Fragen an die Experten des VSA gestellt werden.

3.4.4. Heutige Reinigungsleistungen

Vom 7. bis 9. September 2020 fand in den grössten betroffenen kommunalen ARA eine Untersuchungskampagne statt. Abb. 12 zeigt die Untersuchungsergebnisse (Mittelwert und Standardabweichung). Man beachte, dass ein Wirkungsgrad negativ sein kann, wenn im Zulaufwasser ein Vorläuferstoff der fraglichen Mikroverunreinigung vorhanden ist, der sich dann in der ARA in eben diese Mikroverunreinigung umwandelt.

Man stellt fest, dass ohne weitere Behandlung der heutige Wirkungsgrad noch weit davon entfernt ist, die von der GSchV bis 2040 geforderten 80% zu erreichen. Die Einrichtung einer Mikroverunreinigungsbehandlung in den Walliser ARA wird eine der Herausforderungen sein, die es in den nächsten zwanzig Jahren in Angriff zu nehmen gilt.

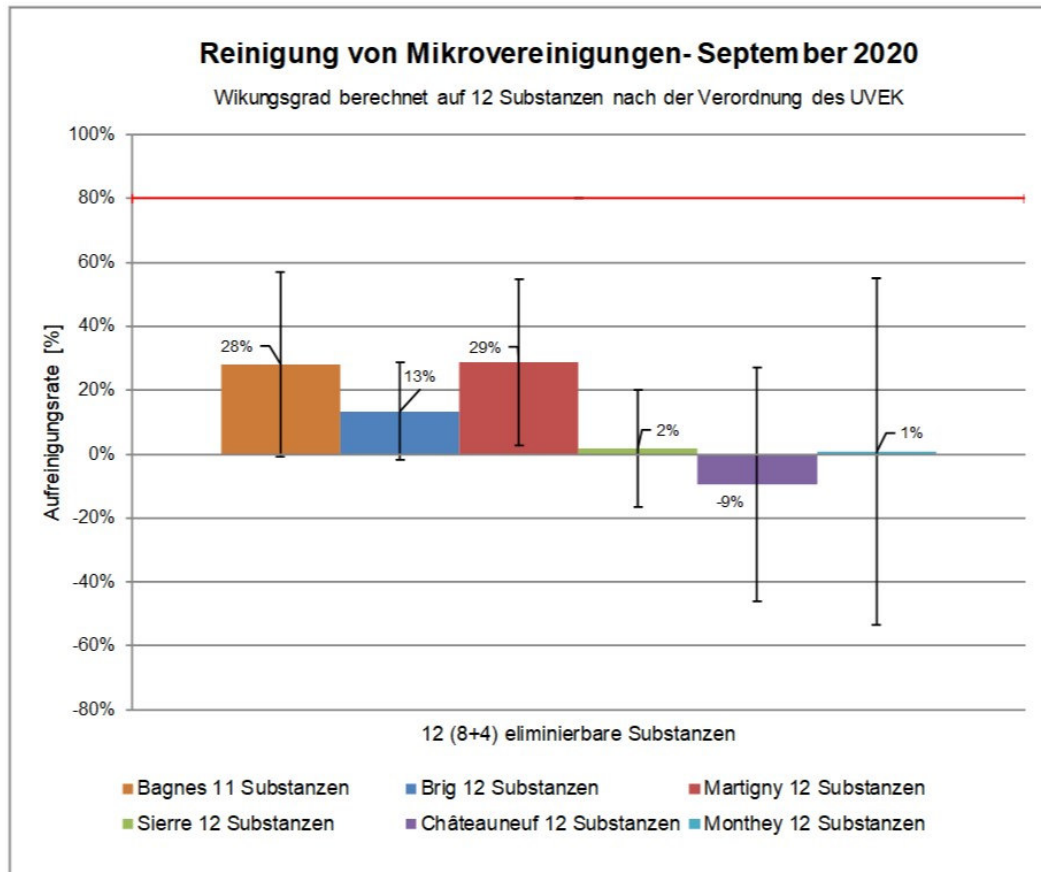


Abb. 12: Abscheidegrad (Mittelwert und Standardabweichung) von Mikroverunreinigungen bei großen häuslichen ARA

In Anbetracht der schlechten Qualität der erzielten Ergebnisse ist jedoch eine etwas tiefergehende Analyse erforderlich. Dies ist umso mehr gerechtfertigt, als die Werte im letzten Jahr mit einer durchschnittlichen Leistung von 17 % im Vergleich zu 11 % in diesem Jahr generell höher waren.

Die erste Erklärung kommt von den Produkten, die während der Analysen entdeckt wurden. Im Jahr 2020 konnte nur Clarithromycin nicht nachgewiesen werden und das auch nur in der ARA Bagnes. Im letzten Jahr hingegen waren viele Produkte nicht nachweisbar und hatten daher in einigen Kläranlagen keine Reinigungsleistung. Wenn man bedenkt, dass mehrere dieser Mikroverunreinigungen im Jahr 2020 eine negative Reinigungsleistung hatten, ist dies eine erste Erklärung für den Unterschied.

Eine zweite Erklärung ist Standardabweichung. Da diese insbesondere für die ARA Châteauneuf und Monthey signifikant ist, schliessen wir daraus, dass die durchschnittliche Reinigungsleistung durch Extremwerte verzerrt ist. Dies ist insbesondere der Fall für Amisulprid (-74%) und Clarithromycin (-78%) in Châteauneuf oder Benzotriazol (-78%) und Citalopram (-63%) in Monthey.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die derzeitige Behandlungsleistung bez. Mikroverunreinigungen zwar weit davon entfernt ist, die für 2040 gesetzten Ziele zu erreichen, diese Beobachtung jedoch nicht unumkehrbar ist. Es ist dringend erforderlich, die Stoffe, die am schwierigsten zu beseitigen sind, schnell zu identifizieren um die bestmöglichen Massnahmen zu ergreifen.

3.4.5. Elimination der Mikroverunreinigungen in der Industrie

Die Substanzen industriellen Ursprungs, die in Gewässern unerwünscht sind, an der Quelle zu bekämpfen, ist ein primäres Anliegen des Kantons. Allerdings geht die jährliche, von der Industrie eingeleitete Menge zurück, was zeigt, dass die von den betreffenden Industrien zusammen mit der Dienststelle für Umwelt eingeführten Massnahmen Wirkung zeigen. Auf die Überwachung dieser Einleitungen wird im jährlichen wissenschaftlichen Bericht der CIPEL näher eingegangen.

3.5. KLÄRSCHLAMM

Klärschlamm ist ein Nebenprodukt der Abwasserbehandlung, das die abgetrennten Stoffe enthält. Er ist reich an organischen Verbindungen und kann zur Wärme- und Stromerzeugung genutzt werden. Der Phosphor kann nach der Verbrennung zurückgewonnen werden.

3.5.1. Gesetzliche Grundlagen

Klärschlamm muss vollständig verbrannt werden. Jedoch schreibt die GSchV vor, dessen Beschaffenheit zu untersuchen (Art.14, Abs. 2 und Art. 20), denn der Schlamm kann eine wichtige Beurteilung bei Gewässerverschmutzung sein. Der Kanton Wallis verlangt von ARA ab 2000 EW, dass sie ihren Schlamm jährlich auf die in Anhang 17 aufgeführten Parameter hin untersuchen. Die Grenzwerte für die einzelnen Schadstoffe basieren auf der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV, Stand 1. August 2011, Anhang 2.6, Ziff. 5.1).

3.5.2. Klärschlammproduktion

Gemäss den von der DUW bei 52 ARA erhobenen Daten wurden 2020 12'044 Tonnen Schlamm (Trockensubstanz) produziert. Wenn man die Menge des Schlammes schätzt, der von kleinen Kläranlagen produziert wird, die keine Daten zur Verfügung gestellt haben, beläuft sich die gesamte Schlammproduktion im Jahr 2020 auf etwa 12'184 Tonnen Trockensubstanz, verglichen mit 12'236 Tonnen im letzten Jahr. Die Entwicklung über die letzten zehn Jahre ist in Abb. 13 dargestellt.

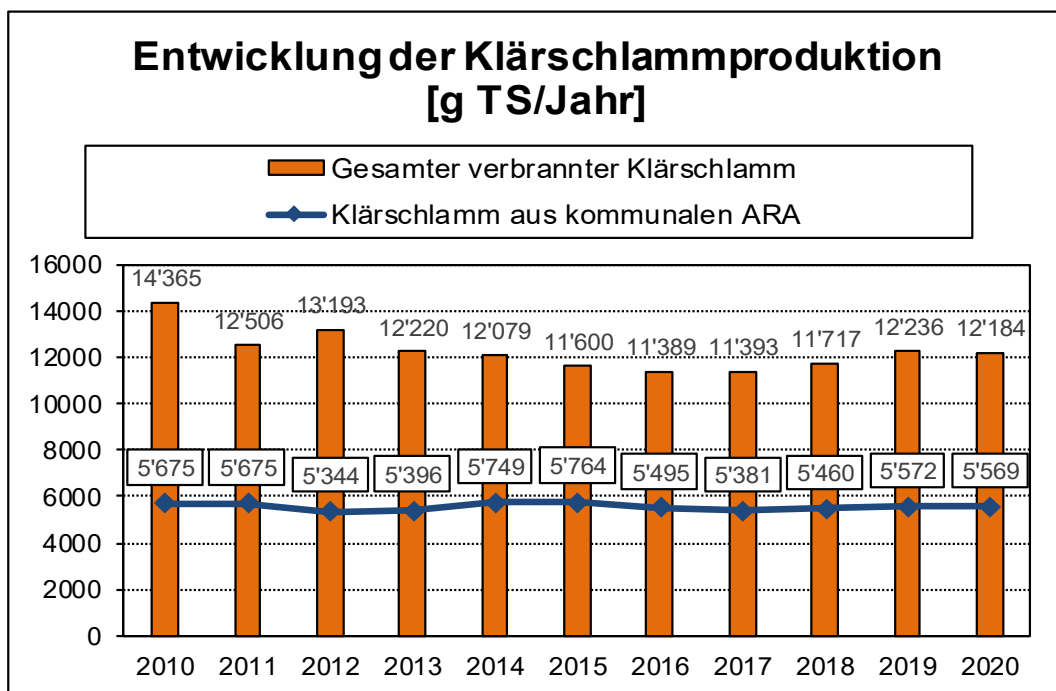


Abb. 13: Entwicklung der produzierten Schlammengen

In Wallis stammt ein grosser Klärschlammanteil aus industriellen oder gemischten ARA, so dass nur 46% des Schlammes aus kommunalen ARA stammt. 78% des kommunalen Klärschlammes wird vergärt, um Biogas zu produzieren.

Fast der ganze Schlamm wird verbrannt, ausgenommen jener der vier Wurzelkläranlagen, der auf den Schilfbeeten kompostiert wird. Nur 15% des Klärschlammes wird zusammen mit anderen Abfällen in Kehrlichtverbrennungsanlagen (SATOM) verbrannt. Die übrigen 85% wurden in den speziellen Schlammöfen der Monthey-CIMO, der Regional-ARA Visp oder der UTO verbrannt.

Anhang 18 zeigt die spezifische Schlammproduktion der einzelnen ARA 2020 und vergleicht diese, zur Überprüfung der Zuverlässigkeit der erhaltenen Daten, mit einer Reihe von Richtwerten.

Zur Erinnerung: eine Tonne Trockensubstanz (TS) entspricht nicht einer Tonne entwässertem Rohschlamm. Die Menge Trockensubstanz erhält man, wenn man die Menge entwässerter Rohschlamm mit dem Trocknungsgrad (%TS) des Schlammes multipliziert.

3.5.3. Qualität des Klärschlammes

Wasser ist ein wichtiger Verschmutzungsträger, denn es führt Schwermetalle direkt in die Nahrungskette (Algen, Fische etc.) ein. Aus diesem Grund ist die Analyse von Schwermetallen im Klärschlamm, die repräsentativ für den Schwermetall-Gehalt im Wasser ist, ein äusserst wichtiges Instrument zur Überwachung der Wasserqualität im ARA-Ablauf.

Eine Tabelle mit dem Schadstoffgehalt im Schlamm der einzelnen ARA und allen Schadstoffen ist in Anhang 19 zu finden.

Werte über dem Grenzwert lassen üblicherweise auf eine unzulässige Einleitung in die Kanalisation schliessen. Eine ARA ist kein zugelassener Ort zur Beseitigung von Einleitungen, die als Sonderabfall entsorgt werden müssen. Deshalb muss die ARA in ihrem Einzugsgebiet eine Untersuchung durchführen (Art. 26 Abs. 2 kGSchG), um festzustellen, woher diese Verschmutzung kommt und um die ordnungsgemässe Entsorgung dieser Sonderabfälle zu gewährleisten. Anzumerken ist, dass die lokale Geologie den Gehalt bestimmter Schadstoffe (Ni, Cu) in bestimmten Regionen beeinflussen kann. Dennoch befreit dieser mögliche Einfluss die ARA nicht von ihrer Pflicht, eine Untersuchung der industriellen Schadstoffeinträge vorzunehmen.

Es wird empfohlen, Schlammproben während der kritischsten Zeit des Jahres zu entnehmen, damit ein möglichst repräsentatives Ergebnis erzielt werden kann. Zum Beispiel haben wir in einigen ARA im Einzugsgebiet von Weinbergen erhöhte Cu-Werte festgestellt. Hier sollte die Probenahme im Frühling erfolgen, wenn die Weinberge mit Kupfer behandelt werden. Um die Schadstoffgehalte der ARA zuverlässig interpretieren zu können, wird auch dringend empfohlen, die Proben jedes Jahr zur gleichen Zeit zu entnehmen.

2020 wurden im Schlamm von sechs ARA Überschreitungen der Konzentrationsbegrenzungen für Schwermetalle festgestellt. Ausserdem haben 2020 drei ARA mit über 2000 EW die verlangte Schlammanalyse nicht durchgeführt.

3.5.4. Phosphorrückgewinnung aus dem Abwasserpfad

Die Phosphorreserven und -ressourcen der Welt zeigen Tendenz zur Erschöpfung. Nun fallen aus dem Abwasserpfad der Schweiz im Klärschlamm jährlich rund 6'000 t Phosphor an, die verloren gehen. Dies ist die Hälfte der total importierten P-Menge.

Die Rückgewinnung und Verwertung von Phosphor aus Klärschlamm wird durch die Artikel 15 und 51 der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) ab dem 1. Januar 2026 gefordert. Derzeit laufen Praxistests verschiedener Verfahren zur Rückgewinnung des Phosphors. Die Plattform Swiss Phosphor koordiniert das Projekt ([mehr Info](#)).

Die Vollzugshilfe « Phosphorreiche Abfälle » (laufende Konsultation) definiert auf Schweizer Ebene als Ziel, dass mindestens 50 % zurückgewonnen und stofflich verwertet wird. Nach dem Stand der Technik sind mindestens folgende Phosphor Rückgewinnungsquote erreichbar: 45% der flüssige oder entwässerte Klärschlamm und 80% der Asche der thermischen Behandlung von Klärschlamm.

Im Wallis werden 15% der Klärschlämme zusammen mit anderen Abfällen in Kehrlichtverbrennungsanlagen SATOM verbrannt. Dieses Schlamm Entsorgungsunternehmen ist verantwortlich für den Vorschlag einer Lösung, die die Machbarkeit der Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlamm innerhalb des vorgegebenen Zeitrahmens sicherstellt. In diesem Rahmen befasst sich eine aus den betroffenen Akteuren zusammengesetzte Arbeitsgruppe derzeit mit einer Überarbeitung des kantonalen Klärschlamm-Entsorgungsplans.

3.6. ENERGIE VERBRAUCH

Die Kläranlagen sind verantwortlich für ein Sechstel des gesamten Energieverbrauchs der Schweizer Gemeinden. Dieser Verbrauch macht einen durchschnittlichen Anteil von 15% an den Betriebskosten der Kläranlage aus. Die Höhe des Energieverbrauchs ist von ARA zu ARA sehr unterschiedlich, je nach Anlagengrösse, Betriebsart und der zur Behandlung des Wassers und des Schlammes angewendeten Verfahren. Bestimmte Behandlungsprozesse, wie z. B. das Wirbelbettverfahren, sind besonders energieaufwändig und können die Energiebilanz einer ARA verschlechtern.

Angesichts des Sparpotenzials an dieser Kostenstelle, wird den Betreibern dringend empfohlen, den Stromverbrauch ihrer Anlage regelmässig zu überwachen und ein besonderes Augenmerk auf den Anteil der biologischen Behandlung am Verbrauch zu legen, denn dieser beträgt normalerweise zwischen 50 und 70% des Gesamtverbrauchs.

Das Bundesprogramm Energieeffiziente ARA richtet Finanzbeiträge (bis zu 40% der Investitionen¹³) an Massnahmen zur Stromeinsparung aus. Die Beiträge werden auf der Grundlage der erzielten Stromeinsparungen berechnet, wobei drei verschiedene Bedingungen erfüllt sein müssen:

- Die Massnahmen müssen tatsächlich umgesetzt werden.
- Die Massnahmen dürfen nicht aus anderen Mitteln finanziert werden.
- Die Massnahmen dürfen nicht rechtsverbindlich sein.

Eine kürzlich durchgeführte Studie der Abteilung für Energie und Wasserkraft¹⁴ hat das Interesse an der Rückgewinnung von thermischen Ableitungen aus Kläranlagen mit einem Trockenwetterdurchfluss von mehr als 25 L/s, das heisst 2'160 m³/Tag, für Zwecke der Energierückgewinnung hervorgehoben. Am besten wird die Abwasserwärmenutzung beim ARA-Auslauf umgesetzt, um negative Einwirkungen auf die biologische Stufe der ARA zu vermeiden.

3.6.1. Bilanz des Stromverbrauchs

Als Richtwerte dienen folgende Angaben, in Abhängigkeit der Grösse der ARA:

- 100 – 1'000 EW : etwa 80 kWh/(EW*Jahr)
- 1'000 – 10'000 EW : etwa 51 kWh/(EW*Jahr)
- 10'000 – 50'000 EW : etwa 39 kWh/(EW*Jahr)
- 50'000 – 100'000 EW : etwa 38 kWh/(EW*Jahr)
- > 100'000 EW : etwa 28 kWh/(EW*Jahr)

Der spezifische Stromverbrauch der einzelnen ARA 2020 sowie ein Vergleich mit den nachstehend aufgeführten Richtwerten sind in Anhang 20 enthalten. Den grossen ARA mit erhöhtem spezifischen Stromverbrauch wird empfohlen, die Anlage einer Energiediagnose zu unterziehen. Den ARA mit exzessivem Stromverbrauch wird empfohlen, die an der Quelle erhobenen Werte einer Überprüfung zu unterziehen.

Bei vielen ARA könnten die Kosten für Elektrizität und für den Verbrauch an Chemikalien gesenkt werden, wenn der hohe Fremdwasseranteil reduziert wird. Zudem ist anzumerken, dass sich ARA-Zusammenschlüsse positiv auf deren Gesamtenergiebilanz auswirkt.

¹³ Mehr Informationen bei www.infrawatt.ch

¹⁴ « Evaluation des rejets thermiques issus des eaux usées des stations d'épuration du Canton du Valais » ; weitere Informationen erteilt Hrn. Guy Jacquemet DEWK 027 606 31 23

3.7. SPEZIFISCHE FRACHTEN PRO EINWOHNERGLEICHWERT

Hier folgt nun eine zusammenfassende, gesonderte Betrachtung der Frachten und des Verbrauchs im Verhältnis zu den eingegangenen Einwohnergleichwerten in den ausschliesslich kommunalen ARA während dieses Jahres.

- Eingegangene spezifische Schmutzfracht (kommunale ARA)
 - ✓ CSB 120 g CSB/(EW*Tag)
 - ✓ TOC 29.36 g C/(EW*Tag)
 - ✓ Pges 1.45 g P/(EW*Tag)
 - ✓ Nges¹⁵ 10.44 g N/(EW*Tag)
 - ✓ N-NH₄¹⁶ 6.47 g N/(EW*Tag)
- Spezifische Klärschlammproduktion (ausschliesslich kommunale ARA)
 - ✓ Klärschlamm 34.9 g TS/(EW*Tag)
- Spezifischer gesamter Stromverbrauch (ausschliesslich kommunale ARA)
 - ✓ Elektrizität 47.5 kWh/(EW*Jahr)

Abb. 14 zeigt die gegenwärtige Entwicklung der spezifischen Frachten pro EW, die dem kommunalen ARA zufließen. Folgende Entwicklungen sind zu beobachten:

- Eine stete Reduzierung der Phosphor- und TOC-Verschmutzung seit 2011
- Ein Anstieg der Stickstoffbelastung in den letzten zwei Jahren
- Stagnation der Schlammproduktion seit 2017
- Ein leichter Rückgang des Gesamtstromverbrauchs nach dem Anstieg im Jahr 2019

Für Phosphor nähert sich die spezifische Schmutzfracht der theoretischen Grenze¹⁷ von einer menschlichen Stoffwechselfreisetzung pro Tag.

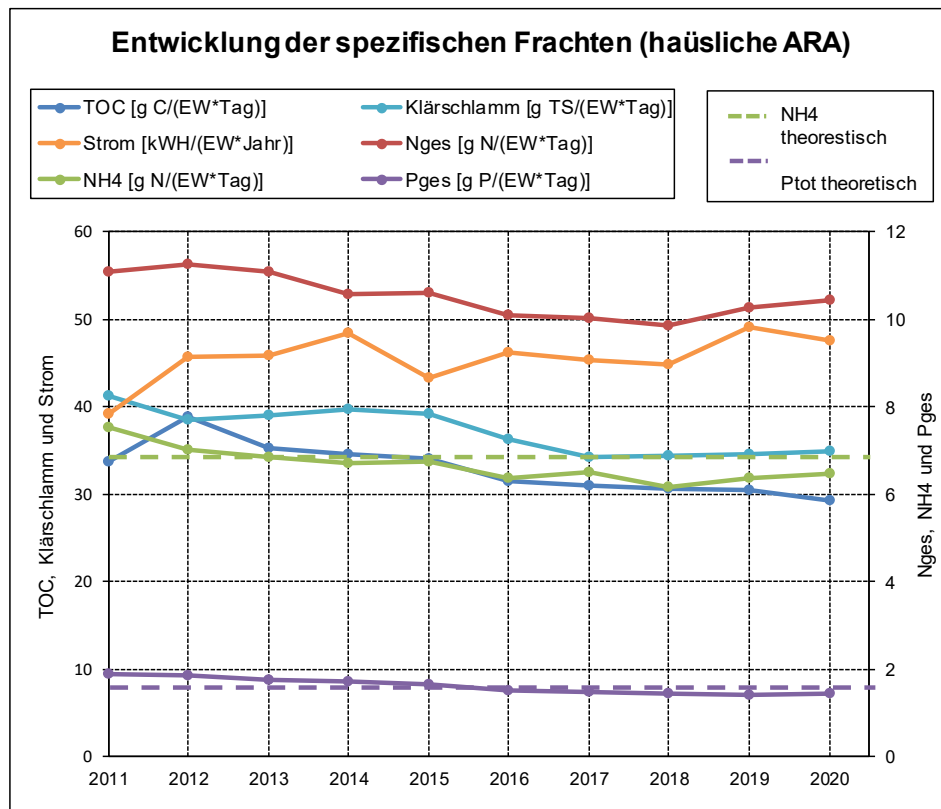


Abb. 14 : Entwicklung der spezifischen Frachten (kommunale ARA)

¹⁵ Für Anlagen, die keine N_{ges}-Messungen vornehmen, wird der Wert anhand des NH₄ geschätzt (N_{ges} = NH₄ / 0.7).

¹⁶ Nicht alle ARA messen den NH₄ im Zulauf

¹⁷ CIPEL (2018). *Aktionsplan 2011-2020 zugunsten des Genfersees, der Rhone und deren Zuflüsse: Technisches Steuerungsinstrument* (franz.).

4. AUSWIRKUNGEN DER ARA: MESSUNGEN OBERHALB UND UNTERHALB DER EINLEITUNG

Alljährlich führt die DUW eine Probenahmekampagne durch, um die Auswirkung der ARA auf ihre Vorfluter zu bestimmen. Die Kampagnen werden so organisiert, dass die Auswirkung einer jeden ARA alle vier Jahre einmal bewertet werden kann, mit häufigeren Wiederholungen bei festgestellten Betriebsproblemen. 2020 wurden fünfzehn ARA mit 200 EW oder mehr sowie zwei ARA mit unter 200 EW untersucht.

Die Beurteilung der Qualität des Oberflächengewässers, wo die ARA einleitet, wird nach dem in Tabelle 3 dargestellten Qualitätssystem definiert.

Beurteilung	Ammonium [mg N/l]		Phosphor [mg P/l]
	<10°C	> 10°C	
Sehr gut	< 0.08	< 0.04	< 0.04
Gut	0.08 à < 0.4	0.04 à < 0.2	0.04 à < 0.07
Mittel	0.4 à < 0.6	0.2 à < 0.3	0.07 à < 0.10
Mittelmässig	0.6 à < 0.8	0.3 à < 0.4	0.10 à < 0.14
Schlecht	≥ 0.8	≥ 0.4	≥ 0.14

Tabelle 3: Beurteilungssystem für die Gewässer nach der Konzentration von Ammonium und Phosphor¹⁸

Diese Unterteilung nach fünf Qualitätsklassen erlaubt die Überprüfung, ob die Anforderungen an die Gewässerqualität nach weitgehender Durchmischung der eingeleiteten Abwässer eingehalten werden (Anhang 2.2 GSchV). Die Klassen «blau» und «grün» erfüllen die Anforderungen, nicht aber die Klassen «gelb», «orange» und «rot».

Die Gewässerqualität wird mit Hilfe der verschiedenen Qualitätsklassen oberhalb und unterhalb der ARA beurteilt und so eine Herabstufung der Gewässer von einer Klasse in die andere bestimmt. In der Klasse für die Parameter Ammonium und Phosphor erhalten die ARA eine Note, welche zwischen 0 und 4 liegt.

Die Note 0 gilt als hervorragend und bedeutet keine Herabstufung in der Qualitätsklasse (im Durchschnitt). Eine ARA mit der Note 0 hat also somit für eine bestimmte Substanz nur eine geringfügige Auswirkung auf das Oberflächengewässer. Eine Note 4 bedeutet, dass der Zustand des Oberflächengewässers von „sehr gut“ auf „schlecht“, also um 4 Klassen heruntergestuft wird.

Bei jeder Herabstufung der Qualitätsklasse eines Gewässers liegt ein Verstoß gegen geltendes Recht vor.

Anhang 21 zeigt die Ergebnisse dieser Analyse für ARA mit einer Kapazität von 200 EW oder mehr.

Von den im Jahr 2020 kontrollierten Kläranlagen haben zehn eine nicht-konforme Auswirkung auf Oberflächengewässer. Die Probleme im Zusammenhang mit dem Betrieb dieser Kläranlagen sind jedoch in den meisten Fällen bekannt und Lösungen geplant oder bereits unter der Aufsicht der DUW umgesetzt.

Auf kantonaler Ebene haben 39 ARA (wo die mindestens eine Probenahmekampagne durchgeführt wurde) eine nicht konforme Auswirkung auf die Gewässer. Dies unter Berücksichtigung der Ergebnisse der letzten Kampagne für jeden Standort. Es ist jedoch anzumerken, dass bei der Mehrzahl dieser Kläranlagen die Überschreitung minimal bleibt und eine Lösung bereits geplant ist.

¹⁸ Quelle: Liechti Paul 2010: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer. Chemisch-physikalische Erhebungen, Nährstoffe. Umwelt-Vollzug Nr. 1005. Bundesamt für Umwelt, Bern. 44S.

5. FAZIT UND AUSBLICK

Die Ergebnisse für das Jahr 2020 bestätigen die allgemein positiven Trends, die in den vergangenen Jahren beobachtet wurden, ohne dass es zu grösseren Zwischenfällen kam.

Obwohl die Kanalisationsnetze inzwischen fast die gesamte (96,7 %) ständige und saisonale Bevölkerung an die Kläranlagen anschliessen, sind diese Netze immer noch grösstenteils mit Fremdwasser belastet, so dass ihre Effizienz reduziert ist. Mit einem spezifischen Durchfluss des Abwassers von 331 L/(EW*Tag) im Jahr 2020 ist das Wallis derzeit weit von dem vom CIPEL gesetzten Ziel von 250 L/(EW*Tag) entfernt. Während der Trend in den letzten Jahren relativ konstant war, ist es nun zwingend erforderlich, dass schnell Anstrengungen unternommen werden, um die Abwassernetze zu verbessern und den Anschluss von Grundstückseigentümern an das getrennte Abwassersystem zu fördern. Um dies zu erreichen, müssen die wenigen Gemeinden (17 %), die noch keinen GEP haben oder deren GEP überarbeitet wird, diesen so schnell wie möglich durchführen.

Auf kantonaler Ebene ist der durchschnittliche jährliche Abfluss und die Reinigungsleistung für alle Parameter, mit Ausnahme von Phosphor, zufriedenstellend. Auf der Regional-ARA Visp wurden in enger Zusammenarbeit mit dem Inhaber der Anlage gezielte Massnahmen zur Behebung der Situation ergriffen. Obwohl diese Massnahmen die Reinigungsleistung teilweise verbessert haben, sind sie noch immer unzureichend.

Das Gesetz verlangt von jeder Kläranlage eine gute tägliche Reinigungsleistung. ARA mit unzureichender Leistung im Jahresdurchschnitt sind selten. Sie müssen jedoch schnell Massnahmen ergreifen, um diese Betriebsprobleme zu beheben. Für die meisten von ihnen sind bereits Lösungen in Planung oder in Umsetzung.

Während der Anteil der ARA ohne tägliche Überschreitungen mit 22 % stabil geblieben ist, liegt der Anteil der Anlagen mit mehr als der Hälfte der Überschreitungen nun bei 33 %, dies ist ein Anstieg im Vergleich zum letzten Jahr. Es ist jedoch zu bedenken, dass jede Interpretation der Anzahl der Überschreitungen mit Vorsicht zu geniessen ist. Eine solche rein rechnerische Abschätzung ist in Bezug auf die Umweltauswirkungen bedeutungslos. Kläranlagen mit gelegentlichen Überschreitungen der Einleitwerte werden aufgefordert, ihre Störungen im Betrieb zu untersuchen und zu beheben. Sind nur die Reinigungsleistungen zeitweise unzureichend, liegt der Verdacht auf einen zu hohen Anteil an Fremdwasser nahe und es ist nach Lösungen auf der Ebene des Kanalnetzes zu suchen.

Anlagen zur Behandlung von organischen Spurenstoffen in kommunalen Abwasser sind im Wallis noch nicht installiert worden. Für ein halbes Dutzend grosser ARA werden sie jedoch bis 2035 zur Pflicht. Der derzeitige Wirkungsgrad der Behandlung dieser Mikroverunreinigungen, kaum mehr als 10% im Jahr 2020 bei einem Zielwert von 80% im Jahr 2040, zeigt diese Situation.

Einige wenige Kläranlagen mit 2'000 EW oder mehr, drei im Jahr 2020, führen immer noch keine jährliche Analyse des Schwermetallgehalts in ihrem Schlamm durch. Bei sechs weiteren überschreiten diese Werte die Grenzwerte und es sollte eine Untersuchung durch die ARA-Inhaber durchgeführt werden, um mögliche nicht-konforme industrielle Einleitungen in ihrem Einzugsgebiet zu ermitteln. Mehrere Anlagen berichten auch von ungewöhnlich niedrigen, ungewöhnlich hohen oder von Jahr zu Jahr stark schwankenden Schlammengen. Diese Einrichtungen werden gebeten, die übermittelten Daten zu überprüfen und zu kommentieren.

Während nur ein Drittel der Kläranlagen einen Stromverbrauch innerhalb des empfohlenen Bereichs aufweisen, hat die Mehrheit Werte, die als angemessen gelten. Für die Anlagen mit hohem Verbrauch wird eine Energiediagnose der Anlagen sowie eine Überprüfung der an der Quelle angegebenen Werte dringend empfohlen. Darüber hinaus ist zu bedenken, dass viele Kläranlagen ihre Kosten und ihren Energieverbrauch durch eine Verringerung des Anteils an Fremdwasser reduzieren könnten.

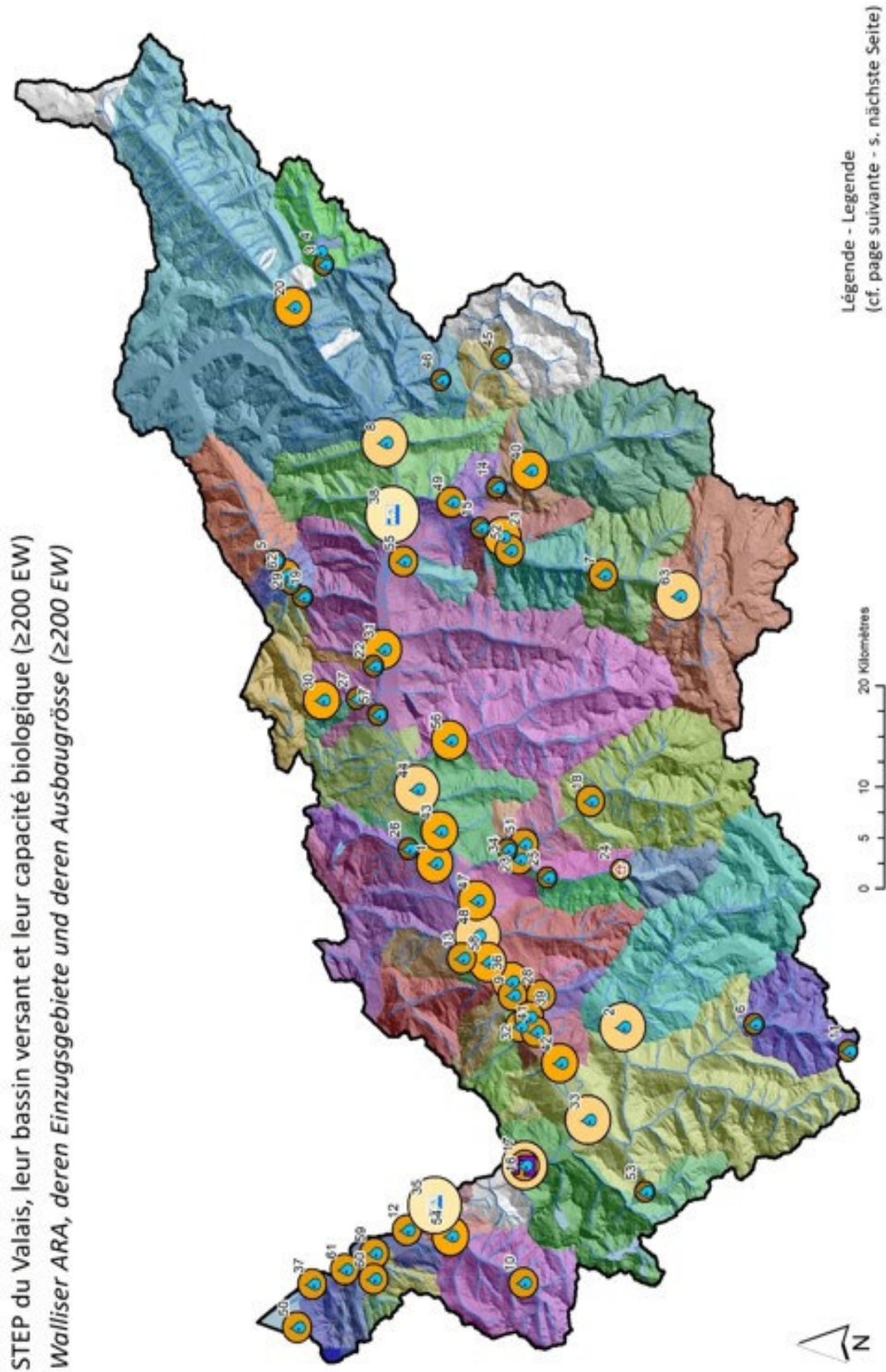
Zudem haben zwar mehr als die Hälfte der Kläranlagen eine nicht konforme Auswirkung auf die Oberflächengewässer, aber die überwiegende Mehrheit dieser Auswirkungen bleibt minimal. In den meisten Fällen wurden bereits Lösungen umgesetzt oder sind bald geplant.

ANHÄNGE



Abb. 15: Chrumbach oberhalb der ARA Simplon-Dorf
Analytische Kampagne oberhalb/unterhalb – Februar 2021

ANHANG 1 : NUMMERIERUNG DER WALLISER ARA

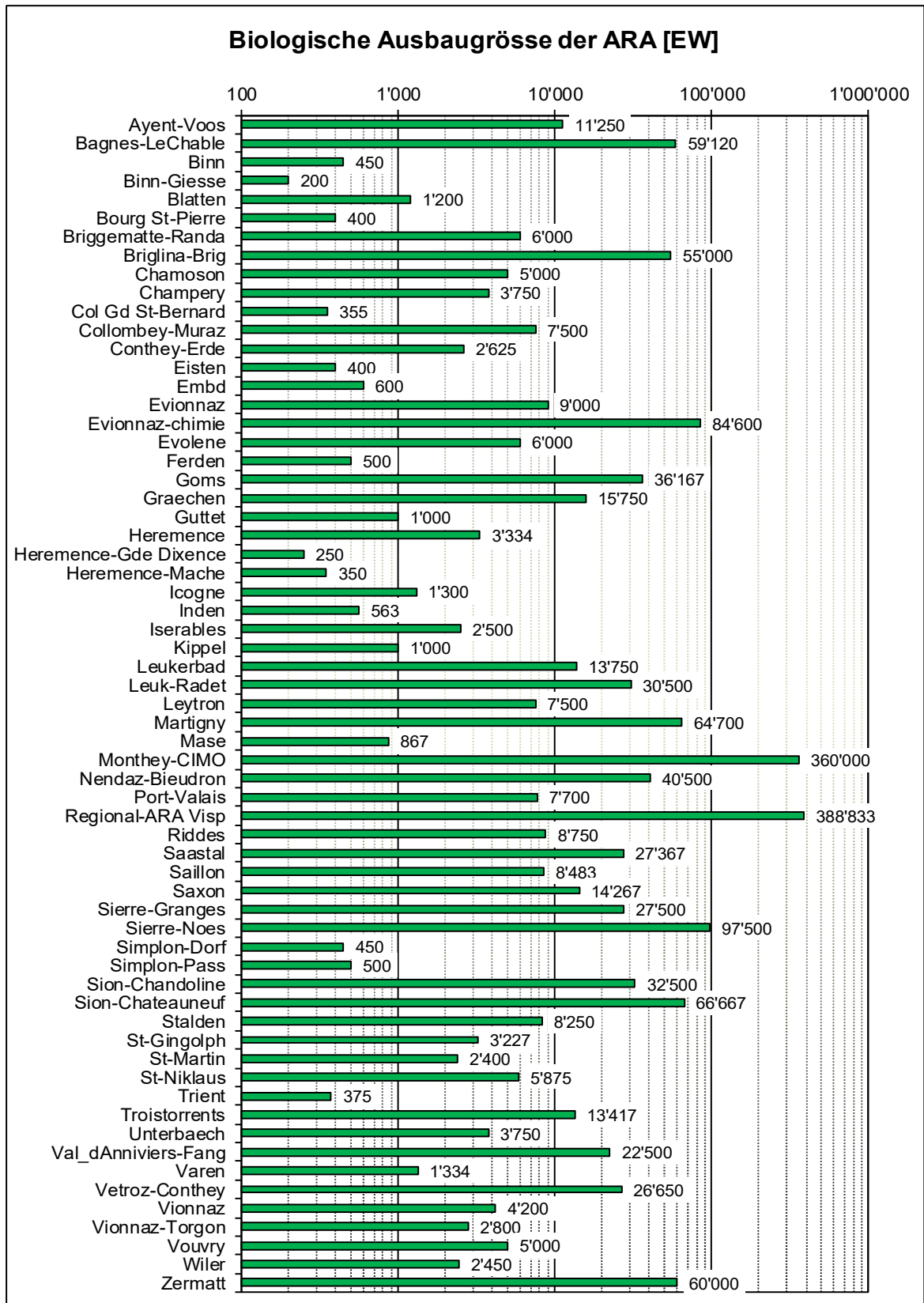


NB: Die Nummern wurden in alphabetischer Reihenfolge vergeben und befinden sich im Einzugsgebiet der jeweiligen ARA. Zur besseren Verständlichkeit der Darstellung wurden die Einzugsgebiete bis zu den jeweiligen Gemeindegrenzen ausgezogen. Die Nummerierung ist für alle folgenden Karten gültig.

Légende - Legende

Type de STEP / ARA-Typ		
domestique/kommunal		1, Ayent-Voos
industrielle/industriel		2, Bagnes-LeChable
mixte/gemischt		3, Binn
privé/privat		4, Binn-Giesse
		5, Blatten
		6, Bourg St-Pierre
		7, Briggematte-Randa
		8, Briglina-Brig
		9, Chamoson
		10, Champéry
		11, Col Gd St-Bernard
		12, Collombey-Muraz
		13, Conthey-Erde
		14, Eisten
		15, Embd
		16, Evionnaz
		17, Evionnaz-chimie
		18, Evolene
		19, Ferden
		20, Goms
		21, Graechen
		22, Guttet
		23, Heremence
		24, Heremence-Gde Dixence
		25, Heremence-Mache
		26, Icogne
		27, Inden
		28, Iserables
		29, Kippel
		30, Leukerbad
		31, Leuk-Radet
		32, Leytron
		33, Martigny
		34, Mase
		35, Monthey-CIMO
		36, Nendaz-Bieudron
		37, Port-Valais
		38, Regional-ARA Visp
		39, Riddes
		40, Saastal
		41, Saillon
		42, Saxon
		43, Sierre-Granges
		44, Sierre-Noes
		45, Simplon-Dorf
		46, Simplon-Pass
		47, Sion-Chandoline
		48, Sion-Chateauneuf
		49, Stalden
		50, St-Gingolph
		51, St-Martin
		52, St-Niklaus
		53, Trient
		54, Troistorrents
		55, Unterbaech
		56, Val_dAnniviers-Fang
		57, Varen
		58, Vetroz-Conthey
		59, Vionnaz
		60, Vionnaz-Torgon
		61, Vouvry
		62, Wiler
		63, Zermatt

ANHANG 2 : AUSBAUGRÖSSE DER ARA



ANHANG 3 : DURCHGEFÜHRTE, LAUFENDE UND GEPLANTE SUBVENTIONIERTER ARBEITEN

ARA ¹	PROJEKT	STATUS ODER ZEITRAHMEN
Gemeinde Ardon	Sanierung der Pumpstation mit Siebrechen	Bis 2020
Arolla	Neue ARA oder Anschluss mit ARA Evolène	Studie im Rahmen der Überarbeitung der GEP
Ayent-Voos	Verbindung mit der Pumpstation St-Léonard	Sanierung Pumpstation St-Leonard abgeschlossen
Bagnes-le-Châble	Behandlung der Mikroverunreinigungen	Mittelfristig
Birglin-Brig	Sanierung und Ausbau der ARA mit Nitrifikation und Behandlung der Mikroverunreinigungen	Bauprojekt im Gange
Gemeinde Chalais	Sanierung des Rückhaltebeckens in Vercorin	Mittelfristig
Chamoson	Sanierung der Vorreinigung, Vorklärung und Wirbelbett	Vorprojekt fertig
Champéry	Anschluss an FuturoSTEP (Monthey)	Mittelfristig
Col Grand St-Bernard	Sanierung der ARA	Bauprojekt im Gange
Collombey-Muraz	Ausbau der ARA	Arbeiten im Gange
Conthey-Erde	Anschluss an der ARA Vétroz-Conthey	Mittelfristig
Eisten	Sanierung der ARA	Vorstudie fertig
Gemeinde Fully	Verbesserung der Entwässerung der Alp Sorniot	Vorgesehene Anschluss im 2023
Lavey – St-Maurice	Anschluss an FuturoSTEP (Monthey)	Mittelfristig
Leukerbad	Anschluss an der ARA Leuk-Radet	Im Gange
Gemeinde Martigny	Neues RKB und Pumpstation «La Bâtiaz»	Ende der Arbeiten in 2020.
Martigny	Sanierung Biofiltration und alkalimetrische Korrektur (Wasserhärte)	Arbeiten abgeschlossen
Martigny	Ausbau mit Behandlung der Mikroverunreinigungen	Mittelfristig
Gemeinde Massongex	Anschluss des Gebiets «Terre des hommes»	Mittelfristig
Gemeinde Mont-Noble	Fremdwasserleitung Mase Tsà-Créta	Mittelfristig
Gemeinde Monthey	Sanierung des Regenüberlaufbeckens 11 und des RKB 13	Im Rahmen der Überarbeitung der GEP, 2021
Monthey-CIMO	Ausbau und Regionalisierung «FuturoSTEP»	Pilotversuche und Regionalisierungsprozess im Gange
Port-Valais & St-Gingolph	Sanierung und Ausbau der ARA Port-Valais und Anschluss der ARA St-Gingolph an der ARA Port-Valais	Mittelfristig
Regional-ARA-Visp	Direkter Anschluss an dem Rotten, Ausbau mit Nitrifikation und Hochlaststufe.	Anschluss fertig im 2021. Ausbau mittelfristig
Riddes & Iséables	Anschluss der ARA Iséables an der ARA Riddes	Vorstudie fertig
Gemeinde Salvan	Anschluss der «Vallon de Van»	Mittelfristig
Siders-Noës	Verschiedene verbesserungsarbeiten vor Ausbau	Arbeiten fertig
Siders-Noës	Sanierung und Ausbau mit Behandlung der Mikroverunreinigungen	Abschluss des Vorprojekts
Sierre-Granges	Ausbau und Sanierung der ARA	Vorprojekts abgeschlossen
Simplon «Alte Spittel»	Ausbau oder Anschluss an Simplon-Dorf	Vorstudie bis 2020
Simplon-Pass & Simplon-Dorf	Anschluss der ARA Simplon-Pass an der ARA Simplon-Dorf	Vorstudie im Gange
Sitten-Chandoline	Ausbau 2. Stufe (Biologie) inklusive Anschluss der ARA Ayent-Voos	Baubewilligung erteilt
Sitten-Châteauneuf	Vorbehandlung Abwässer infolge Weinlese und Behandlung der Mikroverunreinigungen	Mittelfristig
St-Niklaus	Sanierung der ARA infolge der Überschwemmung in 2018	Arbeiten abgeschlossen
Troistorrents	Anschluss an FurutoSTEP (Monthey)	Mittelfristig
Gemeinde Vernayaz	Anschluss des Weilers Gueuroz	Mittelfristig
Vétroz-Conthey	Phase 2: Sanierung Oxidationskanäle zur Behandlung Abwässer infolge Weinlese.	Arbeiten im Gange
Vétroz-Conthey	Sanierung Phase 3 (Schlammbehandlungsanlagen) und Phase 4 (Klärung)	Mittelfristig
Vionnaz & Vionnaz-Torgon	Anschluss der ARA Torgon an der ARA Vionnaz	Mittelfristig
Vouvry	Möglicher Anschluss an der ARA Port-Valais	Mittelfristig
Wiler-Kippel	Neubau ARA	Im Oktober 2021 in Betrieb

ANHANG 4 : AUSWERTUNG DER ARA-LABOR-RINGVERSUCHES UND DER KONTROLLANALYSEN

A. ARA-LABOR-RINGVERSUCHE

Im Juni 2020 organisierte das Labor der DUW einen Ringversuch mit den ARA-Labors, um die Übereinstimmung der Resultate der angewendeten Analysentechniken in den zentralisierten Labors der Kläranlagen zu bestimmen. 36 Teilnehmer reichten ihre Ergebnisse ein.

Probe

Die hergestellte Vergleichsprobe entsprach den typischen Konzentrationswerten, welche Regelmässig beim Zu- und Auslauf der Kläranlagen gemessen werden.

Analysierte Parameter & theoretische Konzentrationen

Der Ringversuch konzentrierte sich auf insgesamt 6 Parameter: Gesamtorganischer Kohlenstoff (TOC), chemischer Sauerstoffbedarf (CSB), Ammonium (NH₄), Gesamtstickstoff (N_{ges}), Nitrit (NO₂) und Gesamtphosphor (P_{ges}).

Kontrolle der Ergebnisse

Jedem Analysenresultat wird eine Punktzahl zugeordnet („z-Score“), welche die Differenz zwischen dem Ergebnis und dem „realen“ Wert charakterisiert.

Der „reale“ Wert wurde durch den Durchschnitt aller erhaltenen Ergebnisse für jeden Parameter definiert, nachdem die als „Ausreisser“ betrachteten Resultate eliminiert wurden (Grubbs-Test).

Die Ergebnisse, welche mit dem „realen“ Wert übereinstimmen, erhalten einen z-Score von 0. Die Ergebnisse oberhalb dieses „realen“ Werts sind positiv. Die Ergebnisse unterhalb dieses Wertes sind negativ.

Eine Analyse gilt als „unter Kontrolle“, wenn der z-Score zwischen +2 und -2 (Warnschwelle) liegt und ist „ausser Kontrolle“, wenn der z-Score +3 oder -3 (Alarmschwelle) überschreitet.

Resultate

Gemäss Tabelle 4 stellen wir fest, dass von den 213 erhaltenen Resultaten, **201** als **konform** gelten (z-Score unter 2), was zu einem Wert an **zuverlässigen Ergebnissen** von **94%** führt. Dies ist vergleichbar mit dem Wert aus dem Jahre 2019.

	Parameter						Total
	COT	CSB	NH4	Ntot	NO2	Ptot	
	[mg/L C]	[mg/L O2]	[mg/L N]	[mg/L N]	[mg/L N]	[mg/L P]	
Mittelwert	106.9	291.2	22.8	29.3	0.276	3.662	
Sdt abw. Mittelw.(δ)	3.50	13.35	1.19	2.38	0.02	0.19	
Rel. Abw. (%)	3.27	4.58	5.20	8.11	6.01	5.16	
Anz. Analysen	34	36	36	35	36	36	213
Anz. bestätigt	31	35	34	32	35	34	201
% bestätigt	91%	97%	94%	91%	97%	94%	94%

Tabelle 4: Ergebnisse der Kontrollen

Die Details der Ergebnisse sind in den nachfolgenden Tabellen grafisch dargestellt.

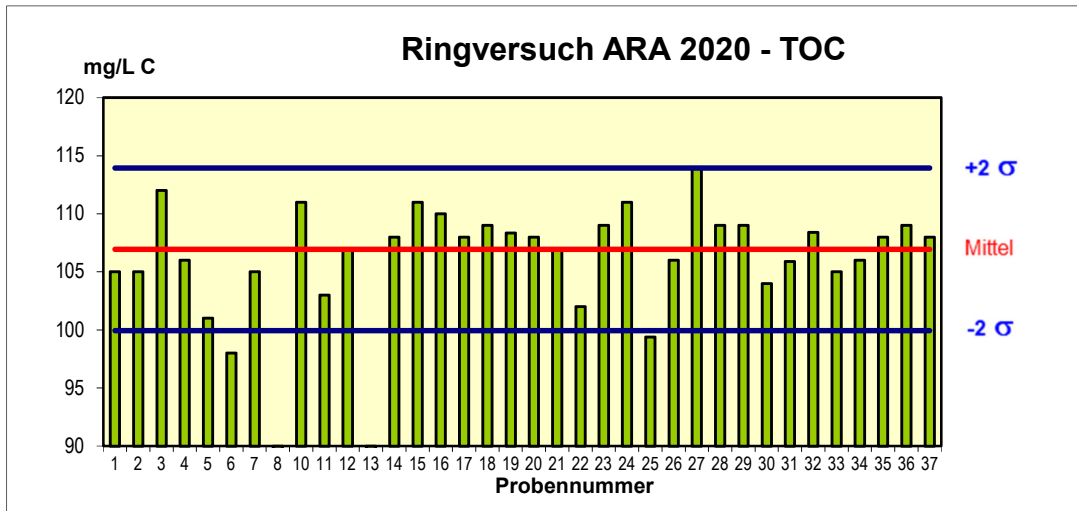


Abb. 1: COT-Ergebnisse

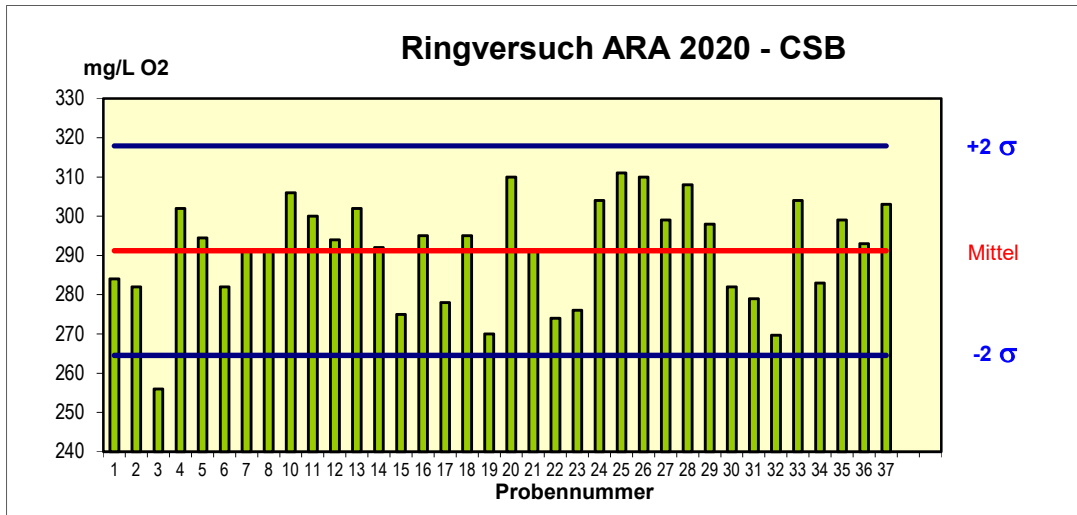


Abb. 2: CSB-Ergebnisse

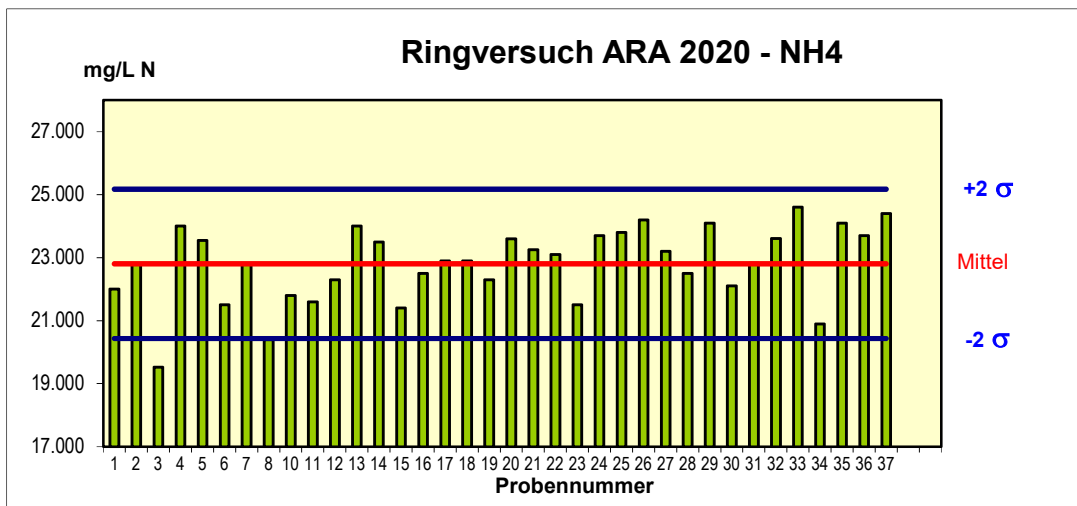


Abb. 3: NH₄-Ergebnisse

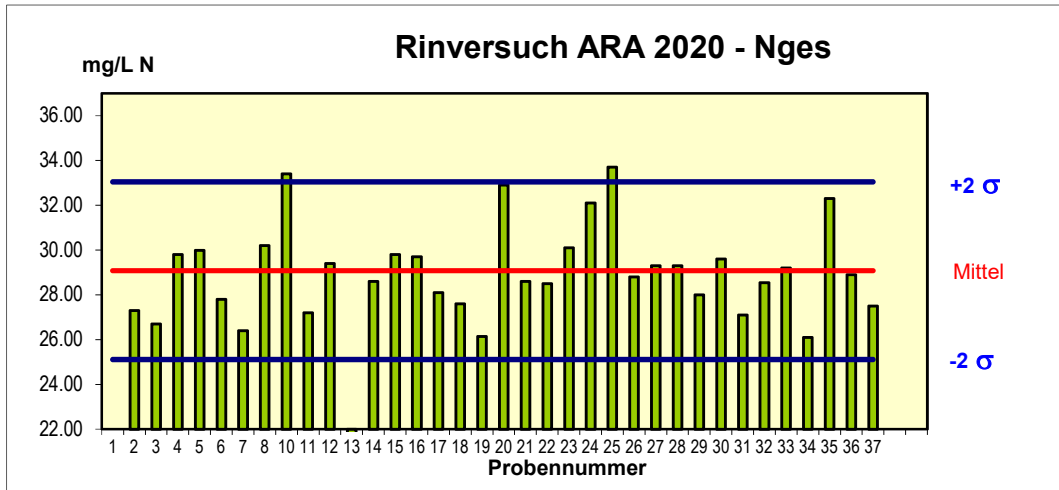


Abb. 4: N_{tot}-Ergebnisse

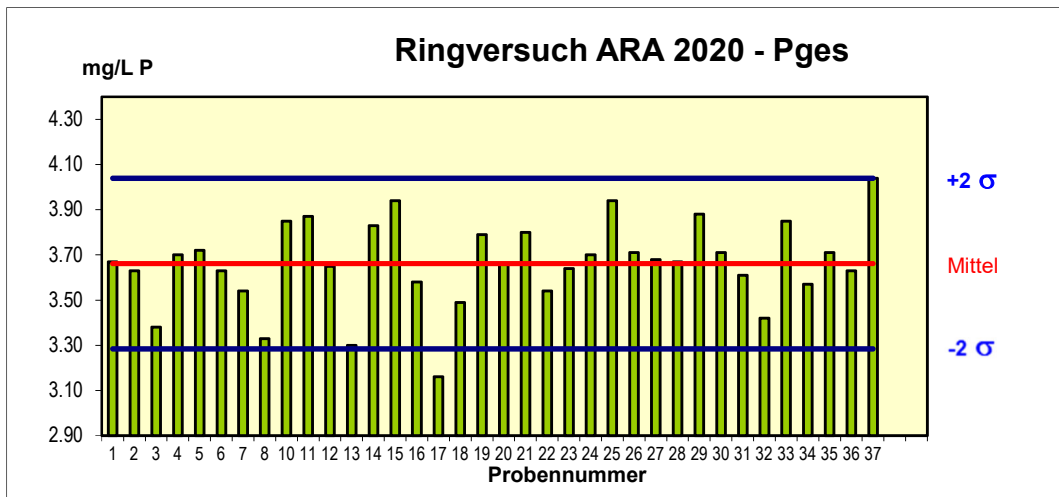


Abb. 5: P_{tot}-Ergebnisse

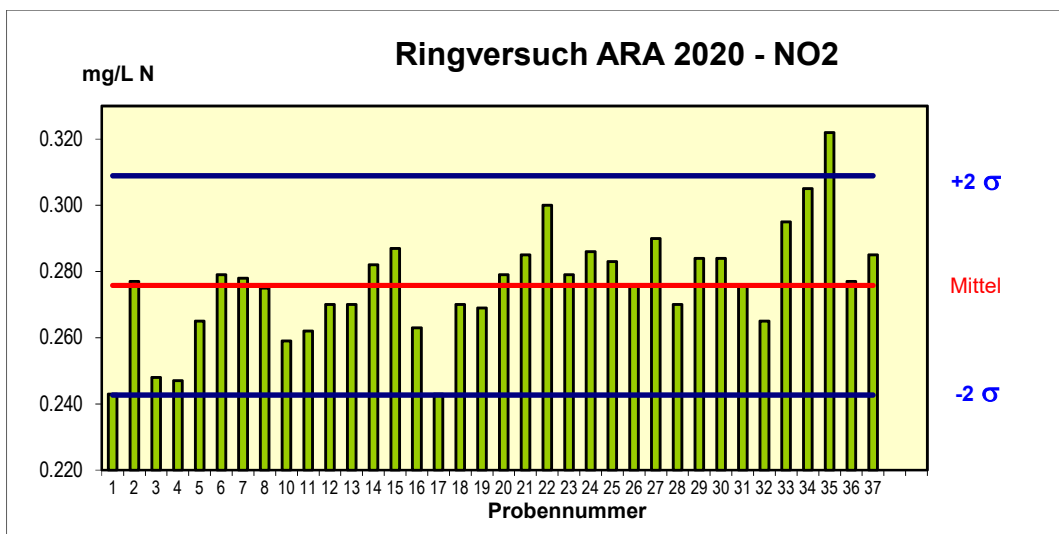


Abb. 6: NO₂-Ergebnisse

B. BEWERTUNG DER VERGLEICHSANALYSEN ZWISCHEN ARA- UND DUW-LABOR

Die Rolle des Labors der Dienststelle für Umwelt (DUW) besteht darin, das ordnungsgemässe Funktionieren der Labors der Kläranlagen zu überwachen. Zu diesem Zweck kontrolliert die DUW viermal jährlich die Qualität der Arbeiten der ARA-Labors durch Vergleichstests. Dabei gilt das DUW-Labor als Referenz. Auch wird analytische Beratung für die ARA-Labors angeboten, welche Probleme bei der Messung bestimmter Parameter haben.

Proben

Die beiden gut homogenisierten 24-Stunden-Proben des ARA Zu- und Ablaufs werden am selben Morgen der Probenentnahme durch das ARA-Personal in je zwei Teile geteilt, wobei jeweils eine Probe für das DUW-Labor bestimmt ist. Am Vormittag desselben Tages werden die Proben vom ARA- und vom DUW-Labor analysiert.

Bei Analysen von unfiltrierten Proben ist es sehr wichtig, die Probe direkt vor den Probenahmen gut zu schütteln oder zu rühren! Dies verhindert eine Sedimentation der ungelösten Partikeln. Nur so ist gewährleistet, dass die ARA- bzw. DUW-Probe vergleichbar sind. Dies gilt vor allem bei der Analyse des Zulaufes.

Analysenparameter

Die zu analysierenden Parameter sind:

- BSB5 (nur ARA mit Industriegewässer), CSB, TOC, P_{tot}, N_{tot} im Roh-Zulauf der ARA
- NH₄ im gefilterten (0.45 µm) Zulauf
- GUS, BSB5 (nur ARA mit Industriegewässer), CSB, P_{tot} im Roh-Ablauf der ARA
- O-PO₄, NH₄, NO₄, DOC im filtrierten (0.45 µm) Ablauf

Kontrolle der Resultate

Jedes Ergebnis wird gegen die in Tabelle 5 aufgeführten Toleranzen validiert, wobei V ctr. der SEN-Laborwert ist:

Parameter	ZULAUF	ABLAUF
BSB5	20 mg/L + 10% V ctr.*	2 mg/L + 10% V ctr.*
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 _{tot}	3 mg/L + 10% V ctr.*	-
P _{tot}	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 5: Toleranzspannen

Für das Jahr 2019 wurde eine Studie durchgeführt, bei der mehr als 12.000 Ergebnisse aus 14 Kantonen interpretiert und neue Toleranzen abgeleitet wurden, die der Realität der Messungen besser entsprechen. Diese wurden 2020 berücksichtigt.

Résultats

Von den 1197 verglichenen Werten, befinden sich 85.8% innerhalb der vorgegebenen Toleranzen (86.2 % im Vorjahr).

Tabelle 6 zeigt den Erfüllungsgrad (%) der Ergebnisse für die verschiedenen Parameter.

	SNDT	Nitrite	COT/COD	DCO/DBO ₅	P _{tot}	N _{tot}	Ammonium
2020	60.2	93.5	87.1	85.2	90.1	79.0	93.7
2019	89.8	97.2	80.1	85.9	92.6	70.7	85.6

Tabelle 6: Erfüllungsgrad

Schlussfolgerung

Die gelieferten Ergebnisse der ARA-Laboratorien während den drei Vergleichsanalysen im Jahr 2020 werden mit einer Übereinstimmungsrate von 85.4% im Allgemeinen als gut angesehen und sind damit leicht niedriger als in den Vorjahren, wie Tabelle 8 zeigt:

Jahr	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Konformität (%)	91.5	91	94.5	90.1	88.6	86.2	85.4

Tableau 8: Konformitätsrate seit 2014

Der Rückgang kann dadurch erklärt werden, dass auf Grund der COVID-19-Krise der 2. Vergleich gestrichen wurde. Dies hat zur Folge, dass die Erfüllungsrate mit weniger Werten als üblich berechnet wird und daher nicht mit anderen Jahren verglichen werden kann.

Die hervorragenden Ergebnisse im Ringversuch an der synth. Probe zeigen uns, dass die verschiedenen Manipulationen im Zusammenhang mit den Mess-Tests beherrscht werden. Die wahrscheinlichsten Fehlerquellen bei den Vergleichen sind: die Heterogenität der Probe, die Art der Probenahme, die Temperatur während den Messungen und die die Interferenzen mit anderen im Schmutzwasser vorhandenen möglichen Substanzen.

Die Betreiber der Kläranlagen sind sich der Bedeutung dieser Analysen für die Führung ihres Betriebes bewusst und bemühen sich, diese das ganze Jahr über nach bestem Willen und Gewissen durchzuführen. Zögern Sie nicht, uns bei Rat oder Fragen zu kontaktieren.

Im Jahr 2018 war der problematische Parameter der Gesamtstickstoff beim Eingang der Kläranlage mit einer Rate von 58% an konformen Resultaten. Die Betreiber wurden entsprechend beraten was dazu führte, dass diese Quote im Jahr 2019 auf 71% anstieg. Dieser Wert wurde 2020 erneut verbessert und liegt bei 79%.

C. GUTE LABORPRAXIS (GLP)

Verlässliche Analysenergebnisse setzen die Anwendung gewisser Regeln voraus, die sogenannte **gute Laborpraxis (GLP)**. Einige wichtige Regeln sind:

- **Probenvorbereitung**
 - Probenahme während 24 Stunden (z.B. von 7h bis 7h), UNBEDINGT proportional im Durchfluss. Die Probe anschliessend mittels Labormixer gut homogenisieren.
 - Die Proben vor der Verteilung kräftig schütteln, damit die ARA- bzw. die DUW-Probe vergleichbar sind.
- **Labororganisation**
 - Vernünftige Methodenauswahl ausgehend der Zusammensetzung des zu analysierenden Wassers. Das erhaltene Resultat muss immer innerhalb des Messbereichs der Methode liegen.
 - Überprüfen der Gültigkeit/Haltbarkeit der verwendeten Reagenzien. Niemals abgelaufene Reagenzien benutzen.
 - Richtige Lagerung der Reagenzien (falls nötig im Kühlschrank).
 - Vorbereiten des für die Analysen benötigten Labormaterials vor Beginn der Arbeiten und sicherstellen, dass das Material sauber ist.
 - Um eine Kontamination zu verhindern, müssen die Analysen in einer sauberen Umgebung (Labortisch) durchgeführt werden.
- **Analysenausführung**
 - Die Analysen werden mit Proben bei Raumtemperatur durchgeführt.
 - Die Arbeitsvorschriften sind strikt zu befolgen.
 - Falls ein Wert ausserhalb des Messbereichs des Tests ist:
 - Probe verdünnen und mittels Verdünnungsfaktor das Resultat berechnen
 - oder einen anderen Test mit einem anderen Arbeitsbereich verwenden
 - Verbrauchsmaterial wie Pipettenspitzen nur einmal verwenden (Vermeidung von Kontamination).
- **Resultate: Verantwortung des ARA-Labors**
 - In unseren Arbeitsanweisungen und sonstigen Dokumenten ist die Wiederholung der Analysen nicht vorgeschrieben. Es liegt jedoch in der Verantwortung des Betreibers, die Plausibilität und Qualität der Daten der durchgeführten Analysen zu überprüfen:
 - Vergleich der Konzentration mit den letzten Messungen
 - Kontrolle des Wirkungsgrads und der Bilanzen der Abwasserreinigung
 - Kontrolle typischer Werte wie N_{tot}/NH_4 , CSB/BSB₅, TOC > DOC, etc.
 - Kalibrierung oder Kontrolle der Systeme vor der Analyse
 - Die Probe und das Filtrat sind im Kühlschrank zu lagern. Wiederholen Sie die Analyse:
 - Wenn das erhaltene Ergebnis des ARA-Labors eindeutig vom erwarteten Wert abweicht
 - Wenn das erhaltene Ergebnis vom DUW-Labor durchgeführten Vergleichs ausserhalb der Toleranzgrenze liegt
- **Übermittlung der Resultate**
 - Verwendung der aktuellsten Vorlage zur Übermittlung der Vergleichsdaten; die Datei muss jedes Mal neu heruntergeladen werden (Daten aktualisieren)
 - Klare Identifikation der Probe (Name, Probenahmedatum, Operator)
 - Die Ergebnisse in der Spalte „Resultat“ erfassen und nicht in der Spalte „Tests“

- Angabe der Nummer des verwendeten Analysentests in der richtigen Spalte
 - In Feld Bemerkungen: Angaben, die zur Interpretation der Resultate wichtig sein könnten (Temperatur der Biologie, Dekantationsprobleme, Verschmutzungen, etc.)
 - Nach Erhalt der Resultate des Vergleichs mit der DUW, sind die Resultate zu überprüfen und zu kommentieren
 - Normalerweise werden die Resultate der DUW innerhalb von zwei Wochen übermittelt. Da aber jedes Mal wenigstens 12 ARA kontrolliert werden, kann die Übermittlung auch mehr Zeit in Anspruch nehmen.
- **Schlussbemerkung**

Eine gute Verwaltung des Labormaterials und der Reagenzien, sowie ein regelmässiger Unterhalt der Geräte und anderen Instrumenten sind unerlässlich für die erfolgreiche Durchführung einer Qualitätsanalyse.

Roane Delaloye und Tobias Abgottspon, Mai 2021



Abb. 22: DUW-Labor

ANHANG 5 : AUSWERTUNG DER SELBSTKONTROLLEN

Bemerkungen:

Es gelten die totalen Analysen pro Jahr und massgebend ist die ARA-Nennkapazität. Die Anzahl Analysen pro Woche muss während Zeiten der Spitzenbelastung (Tourismus, Weinernte) erhöht werden und kann in Perioden mit schwächerer Belastung reduziert werden (Nebensaison). Diese Tabelle enthält allgemeine Vorgaben, es gelten die pro ARA festgelegten Anforderungen.

Ab 1. Januar 2018 gelten die GUS-Anforderungen (gesamt ungelöste Stoffe) für *alle* ARA, ebenfalls für ARA mit Nennkapazitäten von 200 bis 2000 EW durchzuführen.

Zusätzlich zu den Probeentnahmen beim ARA-Ablauf müssen ab dem 1. Januar 2019 die ARA mit Nennkapazitäten von 200 bis 2000 EW viermal jährlich beim *Zulauf* Probeentnahmen bei Trockenwetter durchführen: Analyse von CSB, N_{ges} und P_{ges}.

Die Mindestanforderungen für 2020 nach Kläranlagengrösse sowie eine detaillierte Bewertung der Eigenüberwachung werden im Folgenden dargestellt.

Grösse der ARA	< 200 EW		200-1'999 EW		2'000-4'999 EW		5'000-9'999 EW		10'000-49'999 EW		> 50'000 EW	
	Z	A	Z	A	Z	A	Z	A	Z	A	Z	A
Z = Zulauf A = Ablauf	Z	A	Z	A	Z	A	Z	A	Z	A	Z	A
Durchfluss	-		Täglich		Stündlich		Stündlich		Stündlich		Stündlich	
CSB	-	-	4	12	24	24	52	52	52	52	52	52
TOC	-	-	-	-	12	-	12	-	12	-	12	-
DOC	-	-	-	-	-	12	-	12	-	12	-	12
NH4-N	-	-	-	12	24	24	52	52	52	52	104	104
Nges	-	-	4	-	24	-	24	-	24	-	24	-
NO2-N	-	-	-	12	-	12	-	12	-	12	-	12
Pges	-	-	4	12	24	24	52	52	104	104	104	104
GUS	-	-	-	12	-	24	-	52	-	52	-	52
Temp. Bio	-		12		52		52		52		52	
Klärschlamm	-		-		1		1		1		1	

Bilanz 2020 der Abwasserreinigung im Wallis

2020	Prozent durchgeführter Analysen nach erforderlicher Mindestzahl																	% durchgeführter tot. Analysen	
	> 95% der erforderlichen Analysen				80% - 95% der Analysen				< 80% der Analysen										
ARA Name	Zulauf								Ablauf										
	Durchf	Temp.	BSB5	CSB	TOC	NH4	Nges	Pges	Durchf	BSB5	CSB	DOC	NH4	NO2	NO3	PO4	Ptot	MES	
Agent-Voos	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Bagnes-LeChable	100%	100%	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%			100%	100%	91%	
Binn-Giesse	0%	0%	0%			0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	
Blatten	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Bourg-St-Pierre	0%	0%	100%			0%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	64%	
Briggmatte-Panda	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Briglna-Brig	100%	100%	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%	100%	100%	
Champéry	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Col Gd St-Bernard	0%	0%	0%			0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	45%	
Collombey-Muraz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Conthey-Erde	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	92%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	93%	
Eisten	100%	100%	100%			100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Embd	100%	0%	100%			100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	91%	
Evionnaz	100%	100%	98%	100%	98%	100%	98%	100%	100%	98%	100%	98%	100%	100%	98%	98%	99%	99%	
Evionnaz-chimie	100%	100%	96%	99%	100%	99%	99%	98%	100%	96%	99%	100%	98%	98%	97%	100%	99%	99%	
Evolène	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Ferden	100%	0%	100%			100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	91%	
Goms	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Graechen	100%	100%	98%	100%	94%	100%	100%	100%	100%	98%	100%	92%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	
Guttet	100%	100%	100%			100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Heremence	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Heremence-Gde Disenc	100%	0%	100%			100%	100%	100%	100%	80%	100%	80%	80%		60%	0%	73%	73%	
Heremence-Mache	100%	0%	100%			100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	91%	
logne	100%	0%	100%			100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	91%	
Inden	100%	100%	100%			100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Iserables	100%	48%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	96%	
Kippel	100%	0%	100%			100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	91%	
Leukerbad	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Leuk-Fladet	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Leytron	100%	100%	100%	100%	100%	100%	96%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Martigny	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Monthey-CIMO	100%	100%	100%	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%	100%	100%	
Port-Valais	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Regional-ARA Visp	100%	100%	96%	96%	100%	100%	100%	100%	100%	96%	96%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	
Riddes	100%	100%	100%	100%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	96%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Saastal	100%	100%	100%	100%	100%	100%	81%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	81%	100%	97%	
Saillon	100%	100%	96%	100%	96%	100%	96%	100%	100%	96%	100%	96%	100%	100%	96%	96%	98%	98%	
Saxon	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	100%	100%	
Sierre-Granges	100%	100%	100%	100%	100%	100%	88%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	88%	100%	98%	
Sierre-Noes	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Simplon-Dorf	100%	0%	100%			100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	91%	
Simplon-Pass	0%	0%	100%	100%		100%	100%	0%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	69%	
Sion-Chandoline	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Sion-Chateaneuf	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Stalden	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	97%	
St-Gingolph	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
St-Martin	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
St-Niklaus	100%	0%	0%	100%	67%	100%	33%	100%	100%	0%	100%	67%	100%	100%	100%	100%	100%	73%	
Trient	100%	0%	100%			100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	91%	
Troistorrens	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Unterbaech	92%	100%	50%	100%	50%	50%	50%	92%	100%	50%	100%	50%	100%	100%	50%	50%	70%	70%	
Val_d'Anniviers-Fang	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Varen	100%	100%	100%			100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Vetroz-Conthey	100%	100%	98%	100%	98%	100%	81%	100%	100%	98%	100%	98%	100%	100%	81%	98%	97%	97%	
Vionnaz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	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%	100%	100%	
Vouvry	100%	100%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Viler	100%	0%	96%	100%	96%	96%	96%	100%	25%	50%	25%	50%	100%	100%	25%	25%	63%	63%	
Zermatt	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

ANHANG 6 : BERECHNUNGSMETHODE ZUR ABSCHÄTZUNG DES FREMDWASSERANTEILS

A. Gesamter Fremdwasseranteil

Diese Methode basiert auf:

- Dem täglichen Durchfluss im ARA-Zulauf
- Den im ARA-Zulauf analysierten Parametern (CSB, TOC, NH₄-N und P_{ges})
- Den theoretischen CSB-, TOC-, NH₄-N und P_{tot}-Konzentrationen im unverdünnten Abwasser

	CSB	TOC	NH ₄ -N	P _{ges}
Konzentration [mg/L]	800	250	47	11.3

Beispiel für einen Durchfluss von 2'000 m³/Tag mit 600 mg/L CSB im Zulauf:

1. Man bestimmt den Unterbetrag zur theoretischen CSB-Konzentration von 800 mg/L:
 $800 \text{ mg/L} - 600 \text{ mg/L} = 200 \text{ mg/L}$
2. Dann drückt man diesen Unterbetrag in Prozent aus und erhält so den gesamten Fremdwasseranteil:
 $200 \text{ mg/L} / 800 \text{ mg/L} = \mathbf{25\%}$
3. Schliesslich bestimmt man den gesamten Fremdwasseranteil am Durchfluss des betreffenden Tages:
 $2'000 \text{ m}^3/\text{Tag} * 25\% = 500 \text{ m}^3/\text{Tag}$

Dieser Vorgang wird für jeden Tag durchgeführt, von dem Konzentrationsmessungen vorliegen, und für jeden der oben aufgeführten Schadstoffe. Anschliessend wird für jeden Schadstoff ein prozentualer Jahresmittelwert errechnet und aus diesem wiederum der Jahresmittelwert, der sodann den gesamten Fremdwasseranteil angibt.

B. Ständiger Fremdwasseranteil

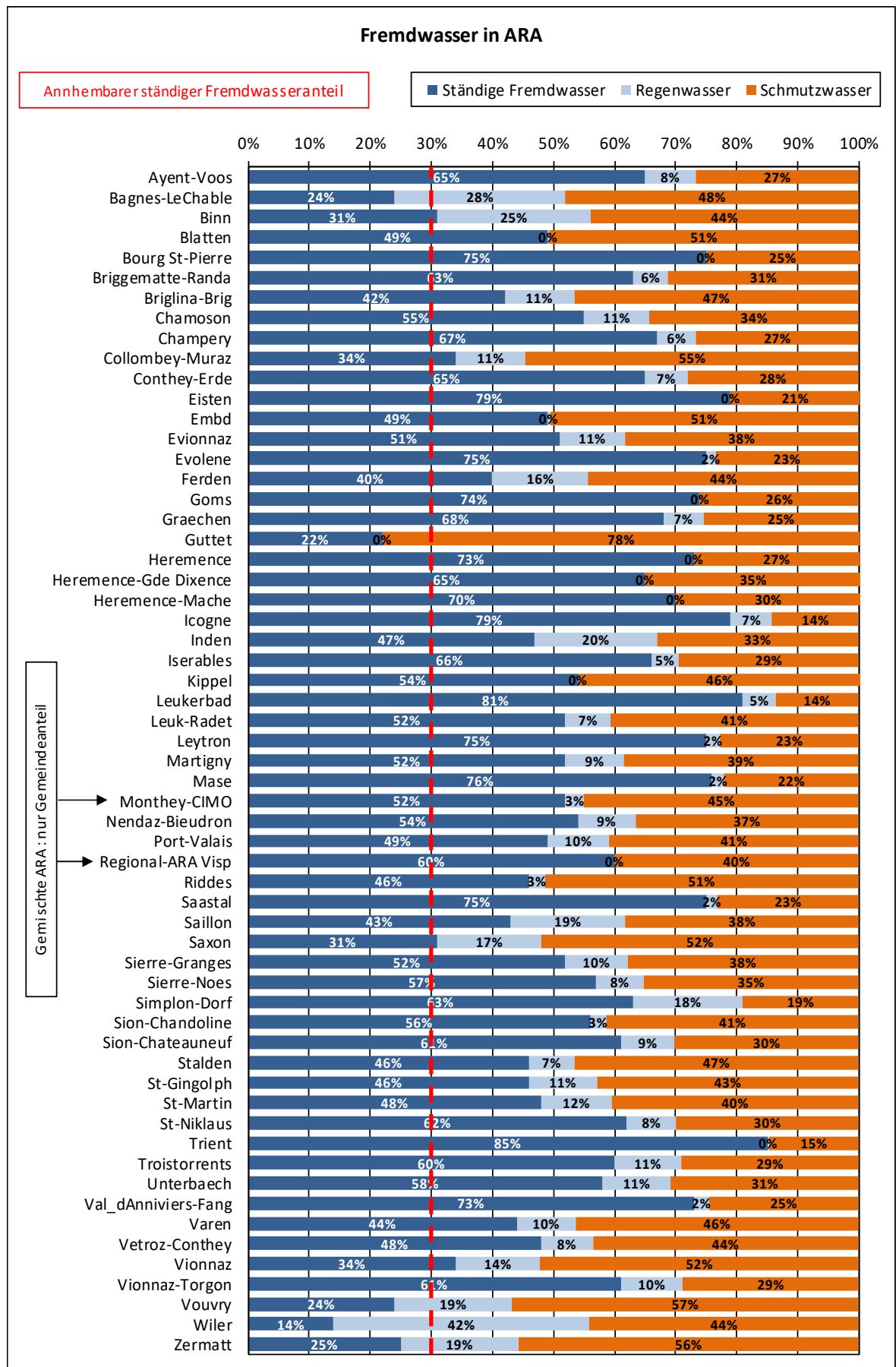
Diese Methode basiert auf:

- Dem täglichen Durchfluss im ARA-Zulauf
- Dem theoretischen täglichen Durchfluss von unverdünntem Abwasser pro EW: $150 \text{ L}/(\text{EW} * \text{Tag})$
- Der mittleren CSB-Tagesfracht im ARA-Zulauf. Nehmen wir an: 600 kg/Tag
- Der spezifischen CSB-Tagesfracht pro EW: $120 \text{ g}/(\text{EW} * \text{Tag})$

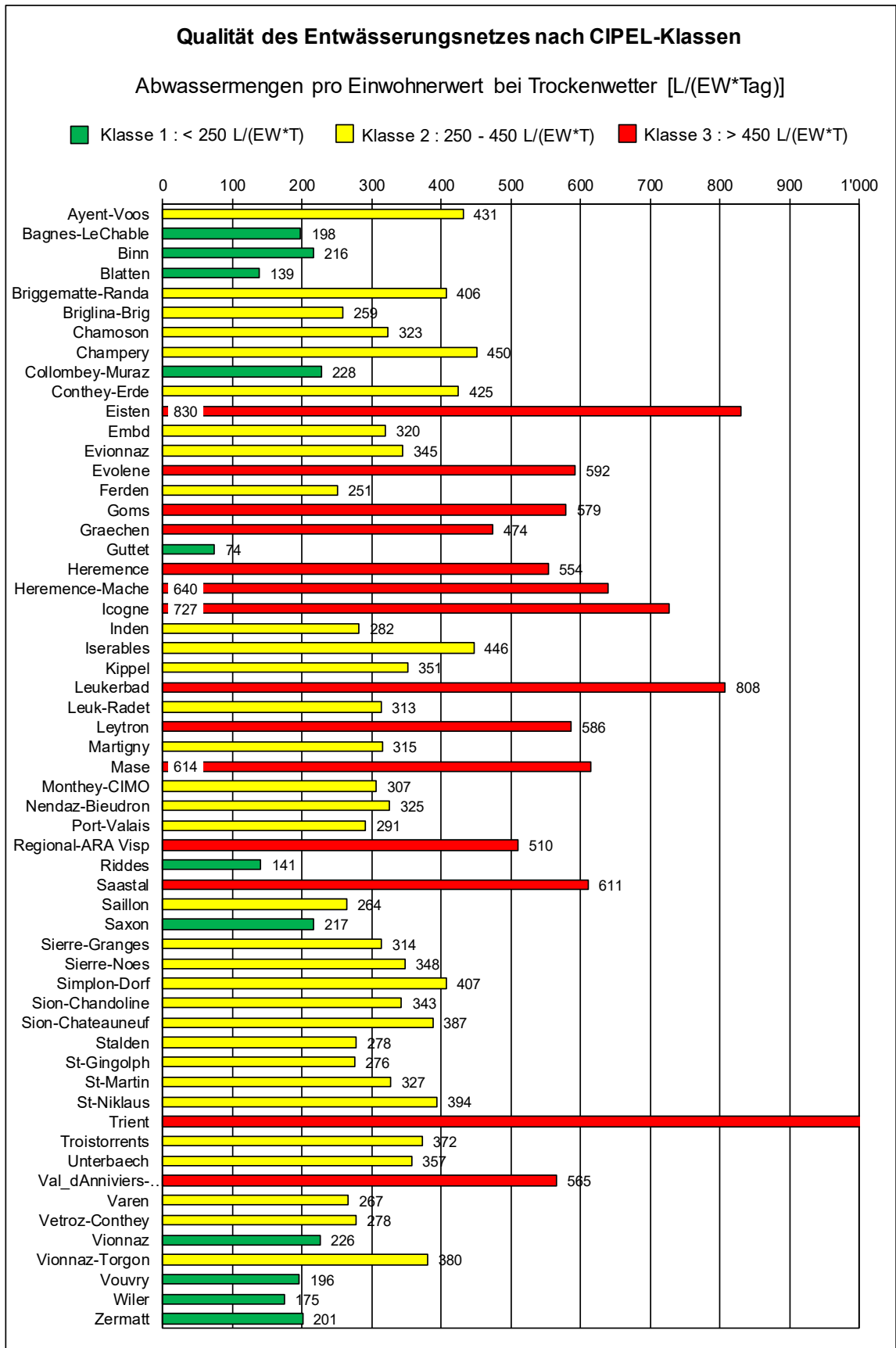
1. Man berechnet den Tagesdurchfluss bei Trockenheit nach der VSA-Methode (Mittelwert des 20%- und des 50%-Quantils aus den im ganzen Jahr erfassten Durchflussdaten). Nehmen wir an: 1000 m³/Tag
2. Man berechnet die Zahl der EW mittels der CSB-Fracht:
 $600'000 \text{ g/Tag} / 120 \text{ g}/(\text{EW} * \text{Tag}) = 5000 \text{ EW}$
3. Man berechnet den theoretischen täglichen Durchfluss von unverdünntem Abwasser:
 $5000 \text{ m}^3/\text{Tag} * 0.15 = 750 \text{ m}^3/\text{Tag}$
4. Man bestimmt den Überbetrag im Vergleich zum Tagesdurchfluss bei Trockenheit und erhält so den ständigen Fremdwasserdurchfluss:
 $1000 \text{ m}^3/\text{Tag} - 750 \text{ m}^3/\text{Tag} = 250 \text{ m}^3/\text{Tag}$
5. Man drückt diesen Überbetrag in Prozent aus. Es ist der ständige Fremdwasseranteil:
 $250 \text{ m}^3/\text{Tag} / 1000 \text{ m}^3/\text{Tag} = \mathbf{25\%}$

Der ständige Fremdwasseranteil hängt zwar theoretisch nicht von den Niederschlagsmengen ab, doch die bei dieser Methode verwendeten Werte der 20%- und 50%-Quantile sind wetterabhängig.

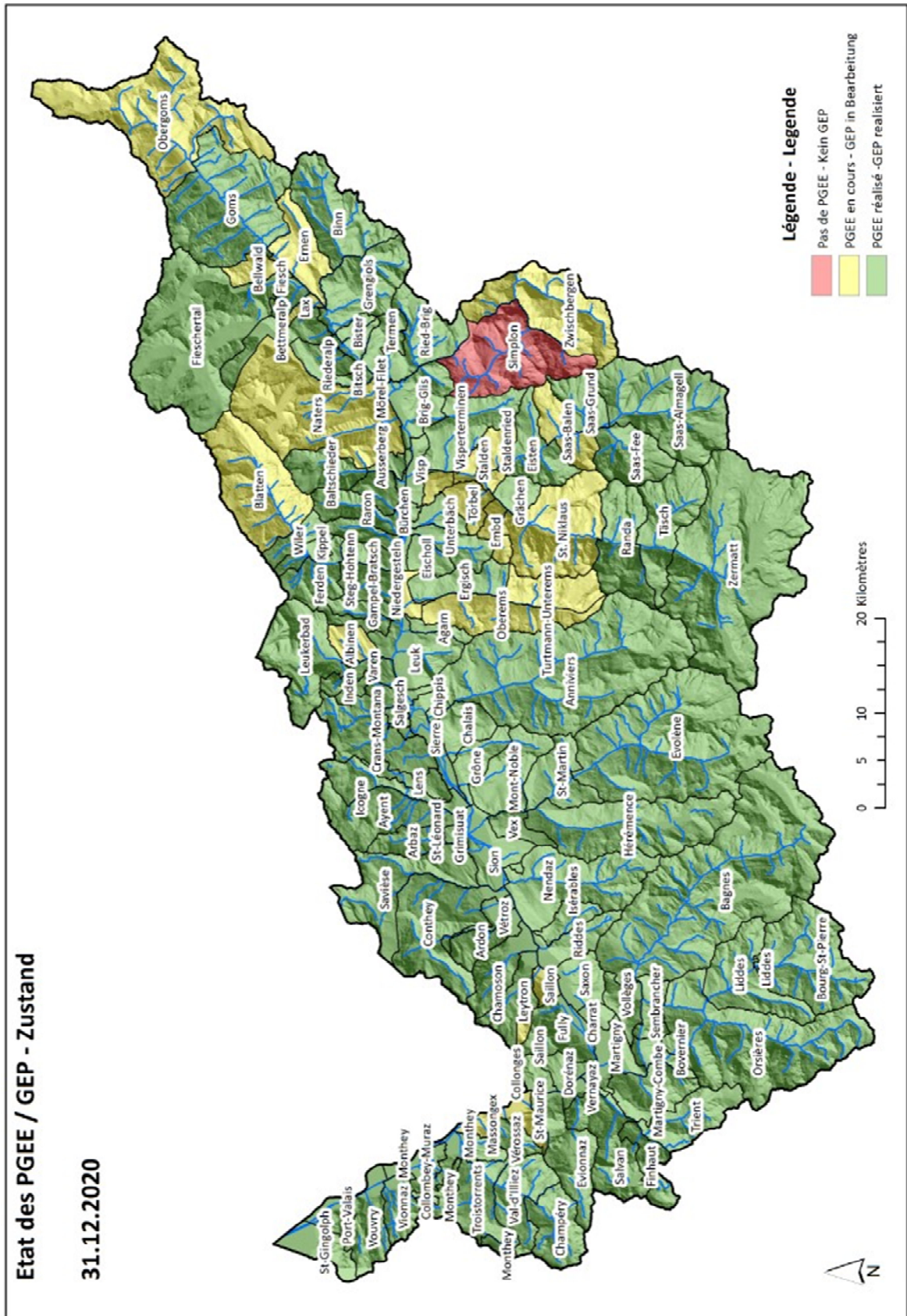
ANHANG 7 : EINSCHÄTZUNG DES FREMDWASSERANTEILS



ANHANG 8 : BEHANDELTE ABWASSERMENGEN PRO EINWOHNERGLEICHWERT



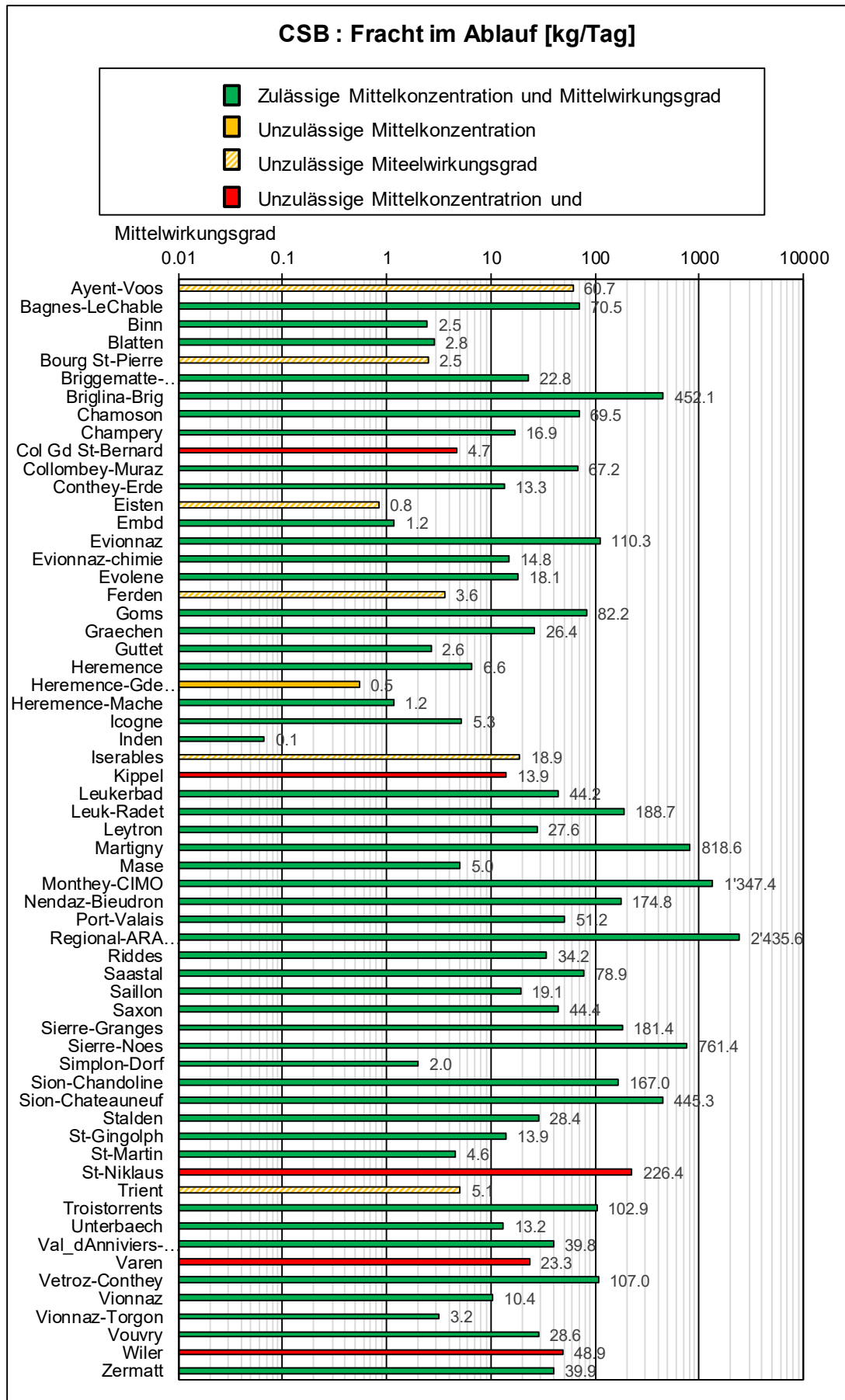
ANHANG 9 : IST-ZUSTAND DER GEP



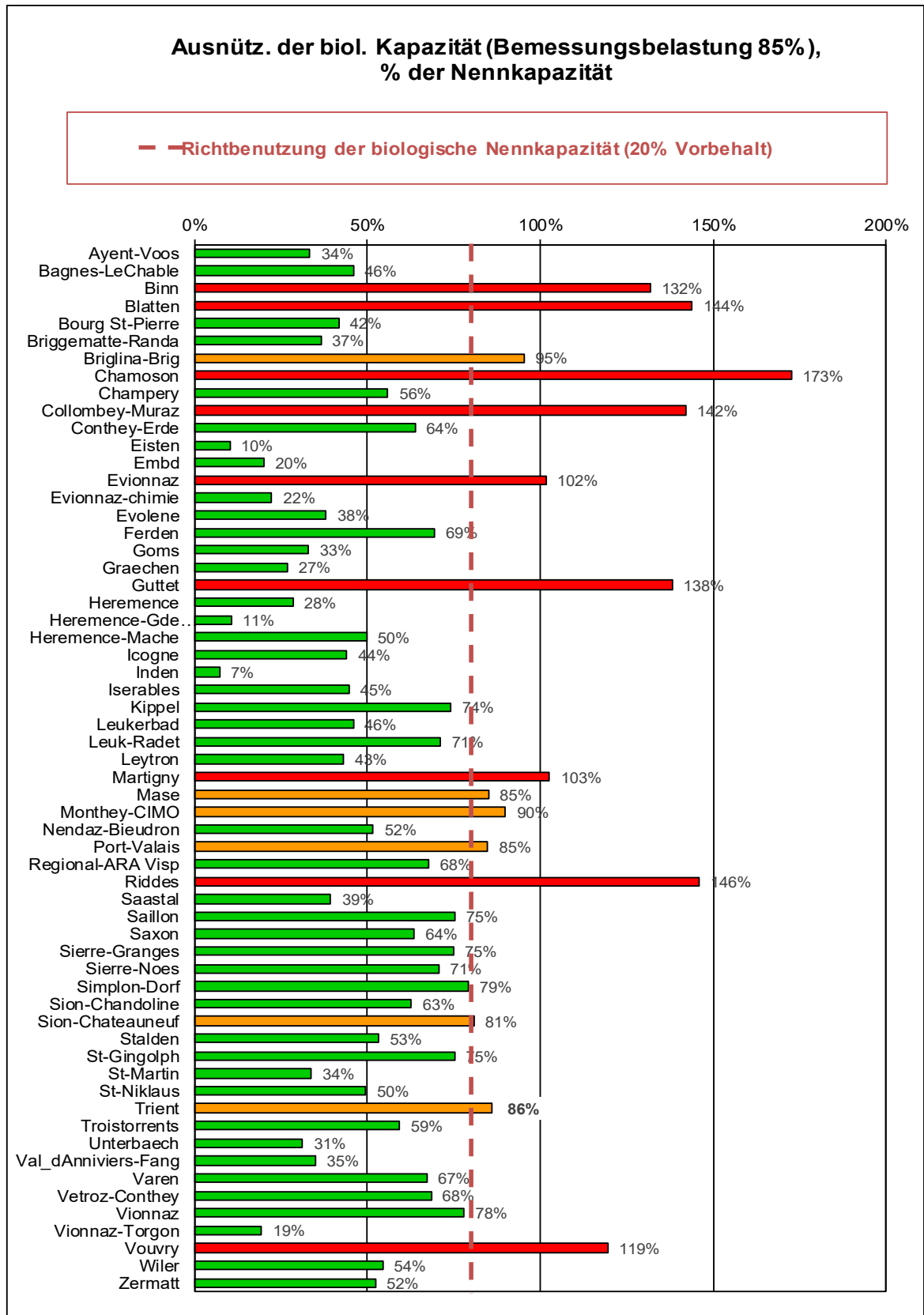
ANHANG 10 : BESTANDSAUFNAHME DER VERFÜGBAREN HYDRAULISCHEN KAPAZITÄT

In Farbe : Werte höher als die hydraulische Nennkapazität	Hydraulische Nennkapazität	Durchfluss bei Trockenwetter	Mittlerer Durchfluss im Zulauf	Spitzenwert Durchfluss Zulauf
	[m3/T]	QTW	jährl. Durchschnitt	95%-Perzentil
Ayent-Voos	5'400	1'055	1'685	4'253
Bagnes-LeChable	10'950	3'747	4'705	7'903
Binn	195	76	114	187
Blatten	420	129	156	248
Bourg St-Pierre	120	122	169	320
Briggematte-Randa	2'000	775	1'279	2'514
Briglina-Brig	20'000	11'573	13'349	19'228
Chamoson	2'500	1'921	2'794	3'290
Champéry	1'200	642	1'015	1'937
Col Gd St-Bernard	50	5	12	30
Collombey-Muraz	2'600	1'922	2'696	4'342
Conthey-Erde	900	572	643	1'138
Eisten	40	20	22	29
Embd	193	36	36	36
Evionnaz	3'600	2'509	3'051	4'166
Evionnaz-chimie	300	254	297	431
Evolene	1'800	1'051	1'150	1'527
Ferden	150	48	62	114
Goms	10'800	5'078	5'667	7'417
Graechen	3'840	1'208	1'370	1'993
Guttet	320	73	87	137
Heremence	2'000	386	497	909
Heremence-Gde Dixence	83	12	6	24
Heremence-Mache	90	83	102	186
Icogne	1'040	334	433	870
Inden	158	8	11	23
Iserables	800	347	402	667
Kippel	195	142	197	283
Leukerbad	5'600	3'488	4'303	6'888
Leuk-Radet	9'766	5'808	6'643	10'289
Leytron	2'400	1'550	1'958	3'430
Martigny	20'253	17'730	21'075	28'041
Mase	280	218	269	489
Monthey-CIMO	20'000	10'448	11'241	14'564
Nendaz-Bieudron	17'700	4'924	5'859	10'339
Port-Valais	2'695	1'589	1'978	3'315
Regional-ARA Visp	28'650	14'471	15'258	18'503
Riddes	3'150	1'089	1'638	3'568
Saastal	8'760	4'149	4'566	5'988
Saillon	2'229	1'257	1'567	3'130
Saxon	2'820	1'702	2'144	3'869
Sierre-Granges	9'800	5'328	6'773	10'792
Sierre-Noes	30'000	18'565	20'799	29'105
Simplon-Dorf	160	126	175	260
Simplon-Pass	-	-	-	-
Sion-Chandoline	11'700	5'762	7'259	9'976
Sion-Chateauneuf	25'837	17'421	20'261	30'906
Stalden	1'560	955	1'048	1'451
St-Gingolph	825	480	711	1'252
St-Martin	660	205	259	514
St-Niklaus	1'880	949	1'013	1'279
Trient	90	215	248	393
Troistorrents	7'425	2'087	2'885	4'763
Unterbaech	1'050	305	377	798
Val d'Anniviers-Fang	6'300	2'890	3'271	4'499
Varen	400	187	232	426
Vetroz-Conthey	9'430	4'000	5'498	12'844
Vionnaz	1'680	593	817	1'592
Vionnaz-Torgon	1'000	127	232	627
Vouvry	1'800	898	1'190	2'283
Wiler	600	148	261	410
Zermatt	24'192	3'889	4'578	6'857

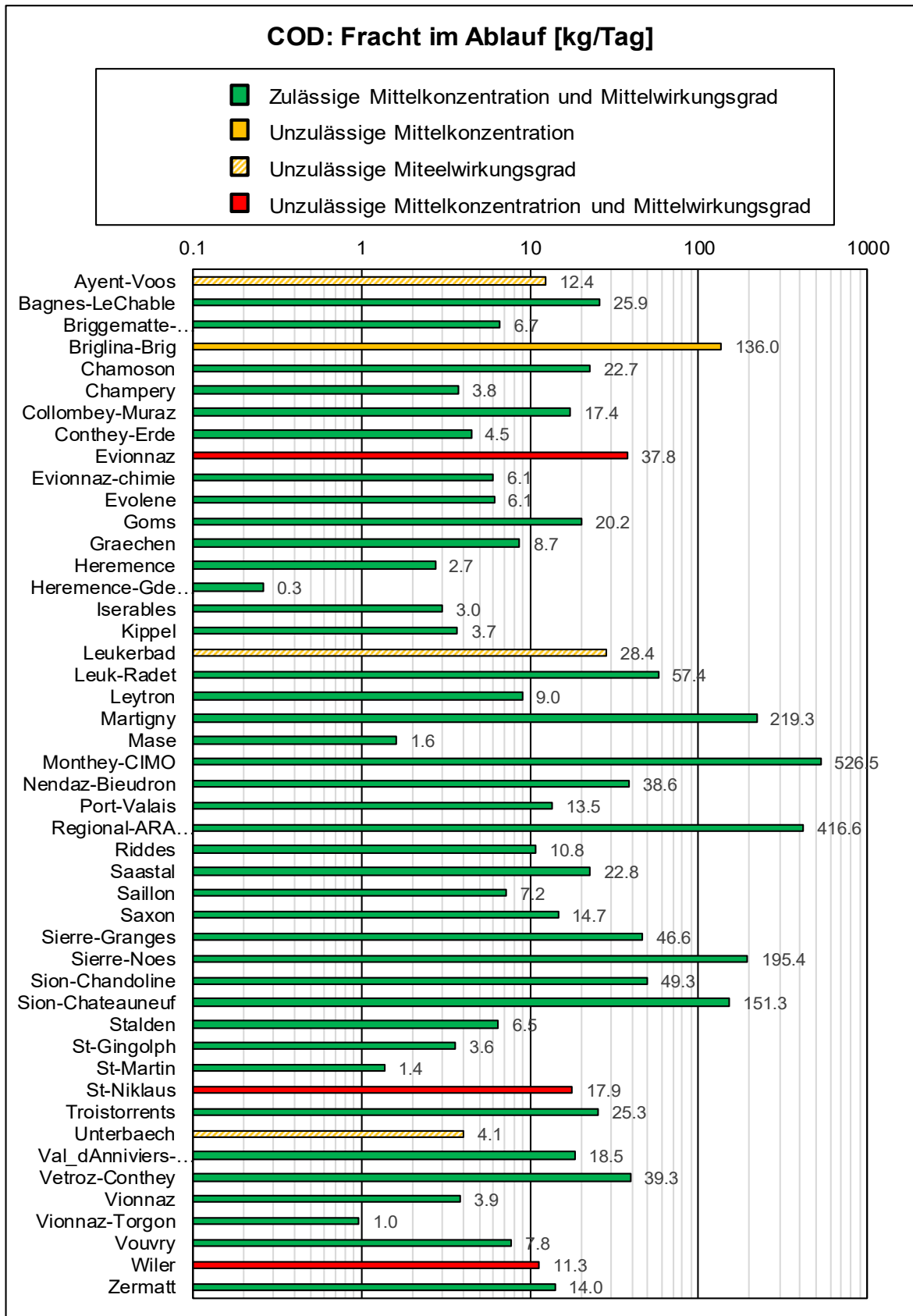
ANHANG 11 : CSB – FRACHT IM ABLAUF



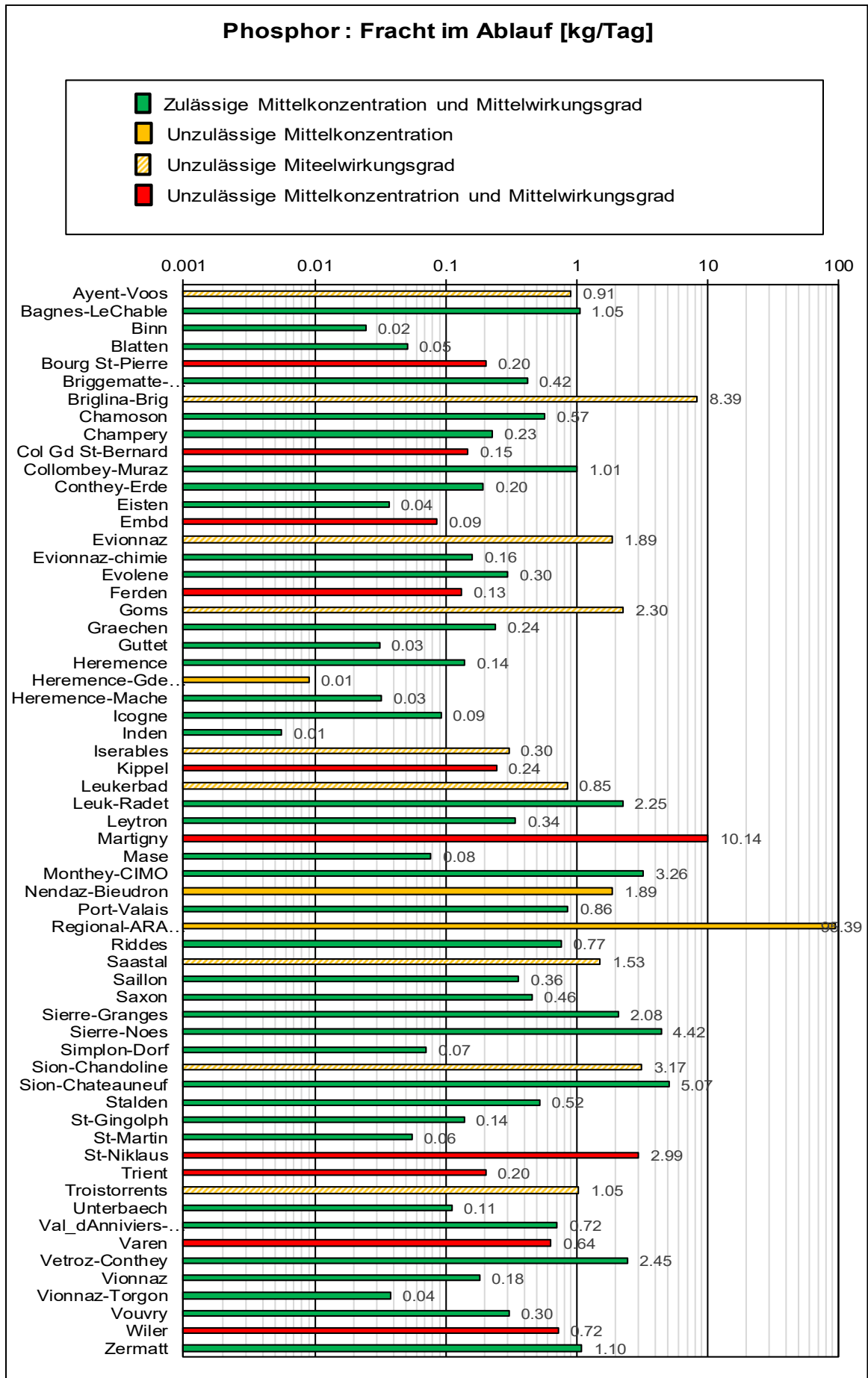
ANHANG 12 : AUSNÜTZUNG DER VERFÜGBAREN BIOLOGISCHEN KAPAZITÄT



ANHANG 13 : DOC – FRACHT IM ABLAUF



ANHANG 14 : PHOSPHOR GESAMT – FRACHT IM ABLAUF



ANHANG 15 : NH₄ – FRACHT IM ABLAUF

Die Nitrifikationsanforderungen für die kommunalen Walliser ARA werden in folgender Tabelle dargestellt.

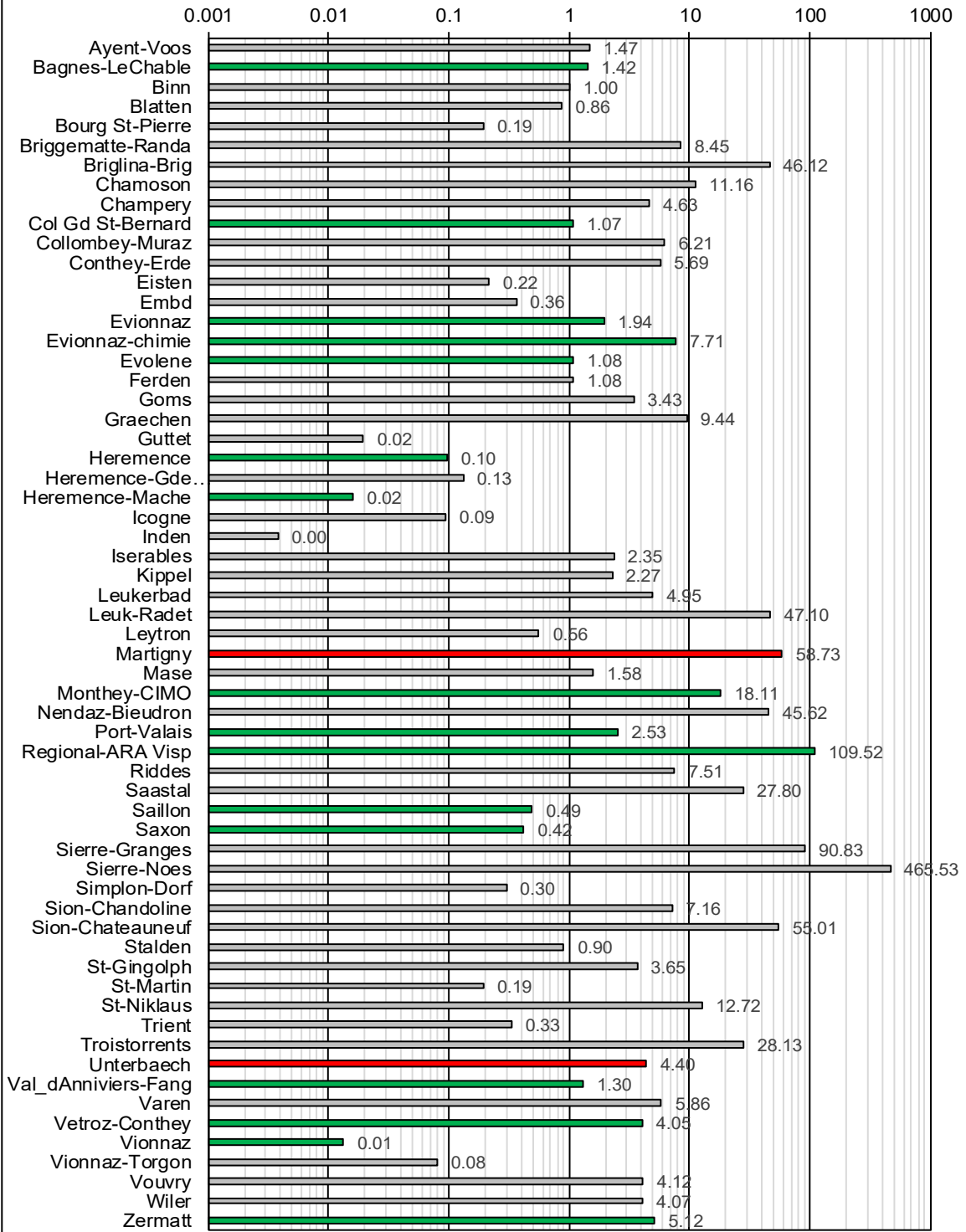
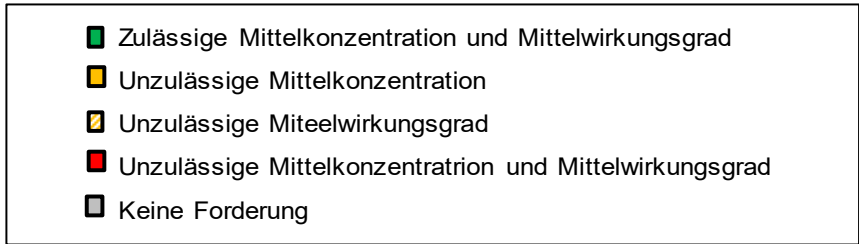
ARA	Konzentration [mg N-NH₄/l]	Wirkungsgrad
Bagnes-le-Châble	2.0	90%
Collombey-Muraz	3.5	90%
Evionnaz	2.0	90%
Evolène	2.0	90%
Hérémece	2.5	90%
Hérémece-Mâche	2.0	90%
Martigny	2.0	90%
Port-Valais	2.0	90%
Saillon	2.0	90%
Saxon	2.0	90%
Unterbäch	2.0	90%
Val d'Anniviers-Fang	1.5	90%
Vétroz-Conthey	2.0	90%
Vionnaz	1.0	90%
Zermatt	2.0	90%

Für folgende gemischte und industrielle ARA wurden Nitrifikationsanforderungen festgelegt, je nach Anfälligkeit des Gewässers und je nach Typ Industrie:

ARA	Konzentration [mg N-NH₄/L]	Wirkungsgrad
Evionnaz-chimie (Siegfried)	75	¹⁹
Monthey-CIMO	20	-
Regional-ARA-Visp	20	80%

¹⁹ Es wird eine maximale Fracht im Ablauf von 25 kg N/Tag festgelegt

N-NH4 : Fracht im Ablauf [kg/Tag]



ANHANG 16 : ANTEIL UNZULÄSSIGER ÜBERSCHREITUNGEN

2020	Wirkungsgrade mit Bypässen Anteil unzulässigen Überschreitungen (%)				Konzentrationen mit Bypässen Anteil unzulässigen Überschreitungen (%)							Gesamt Anteil unzulässigen Überschreitungen (max Wert)
	CSB	COD	NH4-N	Ptot	BSB5	CSB	COD	NH4-N	NO2-N	Ptot	GUS	
pe = keine Anforderungen.												
Ayent-Voos	58%	67%	pe	87%	pe	16%	8%	pe	8%	24%	0%	87%
Bagnes-LeChable	0%	0%	0%	0%	pe	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Binn	0%	pe	pe	0%	pe	0%	pe	pe	0%	0%	0%	0%
Blatten	0%	pe	pe	0%	pe	0%	pe	pe	0%	0%	0%	0%
Bourg-St-Pierre	33%	pe	pe	67%	pe	0%	pe	pe	0%	42%	0%	67%
Briggematte-Randa	0%	0%	pe	19%	pe	0%	0%	pe	36%	0%	0%	36%
Brigilina-Brig	0%	0%	pe	51%	33%	5%	17%	pe	82%	0%	3%	82%
Chamoson	0%	0%	pe	6%	pe	3%	8%	pe	0%	0%	0%	8%
Champéry	0%	11%	pe	5%	pe	0%	0%	pe	3%	0%	0%	11%
Col Gd St-Bernard	100%	pe	pe	100%	pe	75%	pe	pe	0%	75%	25%	100%
Collombey-Muraz	0%	0%	15%	4%	pe	0%	0%	17%	12%	0%	0%	17%
Conthey-Erde	0%	3%	pe	4%	pe	0%	0%	pe	0%	0%	0%	3%
Eisten	75%	pe	pe	pe	pe	0%	pe	pe	0%	pe	0%	75%
Embd	0%	pe	pe	17%	pe	0%	pe	pe	50%	50%	0%	50%
Evionnaz	4%	43%	6%	51%	pe	0%	51%	0%	6%	4%	0%	51%
Evionnaz-chimie	pe	0%	pe	pe	4%	pe	0%	0%	8%	0%	0%	8%
Evolène	0%	0%	0%	0%	pe	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Ferden	8%	pe	pe	8%	pe	17%	pe	pe	0%	58%	33%	58%
Goms	0%	0%	pe	71%	pe	0%	0%	pe	0%	0%	0%	71%
Grächen	0%	0%	pe	10%	pe	0%	0%	pe	0%	0%	0%	10%
Guttet	0%	pe	pe	0%	pe	0%	pe	pe	0%	0%	0%	0%
Heremence	0%	17%	0%	0%	pe	0%	0%	0%	4%	0%	0%	17%
Heremence-Gde Dixence	0%	pe	pe	67%	pe	0%	pe	pe	0%	33%	na	67%
Heremence-Mache	0%	na	0%	17%	pe	0%	na	0%	0%	0%	0%	17%
Icogne	0%	pe	pe	0%	pe	0%	pe	pe	0%	0%	0%	0%
Inden	0%	pe	pe	17%	pe	0%	pe	pe	0%	0%	0%	17%
Iserables	38%	21%	pe	63%	pe	4%	8%	pe	42%	25%	38%	63%
Kippel	24%	pe	pe	8%	pe	38%	pe	pe	14%	48%	0%	48%
Leukerbad	7%	81%	pe	60%	pe	0%	6%	pe	7%	0%	0%	81%
Leuk-Radet	0%	0%	pe	1%	0%	0%	0%	pe	74%	0%	0%	74%
Leytron	0%	0%	pe	0%	pe	0%	0%	pe	0%	0%	0%	0%
Martigny	15%	16%	25%	26%	pe	19%	24%	34%	0%	30%	0%	34%
Mase	0%	pe	pe	0%	pe	0%	pe	pe	45%	0%	0%	45%
Monthey-CIMO	pe	0%	pe	1%	0%	pe	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Nendaz-Bieudron	4%	0%	pe	23%	0%	0%	0%	pe	48%	40%	0%	48%
Port-Valais	0%	0%	6%	21%	pe	0%	6%	4%	36%	0%	0%	36%
Regional-ARA Visp	pe	0%	0%	pe	24%	pe	0%	3%	27%	53%	pe	53%
Riddes	0%	0%	pe	8%	pe	0%	4%	pe	30%	12%	0%	30%
Saastal	0%	0%	pe	43%	pe	0%	0%	pe	31%	0%	5%	43%
Saillon	0%	0%	0%	0%	pe	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Saxon	0%	0%	0%	0%	pe	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sierre-Granges	0%	5%	pe	12%	pe	0%	0%	pe	33%	0%	0%	33%
Sierre-Noes	11%	8%	pe	0%	pe	7%	13%	pe	0%	3%	0%	13%
Simplon-Dorf	0%	pe	pe	0%	pe	0%	pe	pe	0%	0%	0%	0%
Simplon-Pass	0%	pe	pe	0%	pe	0%	pe	pe	0%	0%	13%	13%
Sion-Chandoline	5%	5%	pe	23%	pe	0%	9%	pe	2%	0%	0%	23%
Sion-Chateaufeuil	0%	3%	pe	10%	pe	0%	7%	pe	68%	10%	0%	68%
Stalden	0%	0%	pe	23%	0%	0%	0%	pe	0%	6%	0%	23%
St-Gingolph	0%	0%	pe	0%	pe	0%	0%	pe	64%	0%	0%	64%
St-Martin	0%	0%	pe	0%	pe	0%	0%	pe	0%	0%	0%	0%
St-Niklaus	88%	75%	pe	90%	na	88%	75%	pe	0%	90%	90%	90%
Trient	50%	pe	pe	50%	pe	0%	pe	pe	0%	25%	0%	50%
Troistorrens	15%	19%	pe	22%	pe	6%	15%	pe	0%	0%	0%	22%
Unterbaech	0%	33%	86%	8%	pe	0%	17%	86%	8%	0%	0%	86%
VsLdAnniviers-Fang	0%	0%	0%	17%	pe	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%
Varen	8%	pe	pe	50%	pe	8%	pe	pe	0%	58%	67%	67%
Vetroz-Conthey	0%	0%	0%	13%	pe	0%	4%	0%	0%	1%	0%	13%
Vionnaz	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Vionnaz-Torgon	0%	0%	pe	4%	pe	0%	0%	pe	4%	0%	0%	4%
Vouvry	0%	0%	pe	0%	pe	0%	0%	pe	4%	0%	0%	4%
Wiler	67%	50%	pe	67%	pe	150%	183%	pe	17%	183%	33%	183%
Zermatt	0%	0%	0%	4%	pe	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%

Bei den gemischten ARA (Monthey-CIMO und Regional-ARA-Visp) gelten als zulässige GUS-Überschreitungen die in den Einleitbewilligungen festgelegten maximal jährlichen ARA-Ablaufmengen.

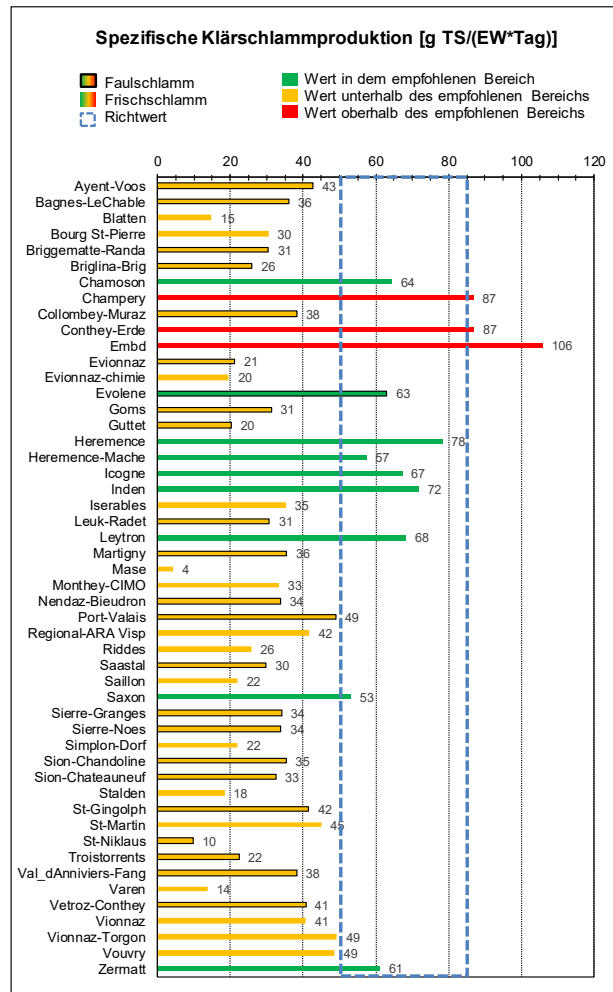
Die nach oben zeigenden grünen und gelben Pfeile zeigen eine Verbesserung an (d.h. ein Rückgang der Überschreitungsquote). Die nach unten zeigenden roten und gelben Pfeile zeigen eine Verschlechterung an (d.h. eine Erhöhung der Überschreitungsquote). Die Tabelle unterscheidet nicht ARA, die nicht nitrifizieren müssen.

ANHANG 17 : SCHADSTOFFGEGHALT IM SCHLAMM

In folgender Tabelle werden die auf der ChemRRV (Stand: 1. August 2011, Anh. 2.5 Ziff. 5) basierenden Grenzwerte für Schadstoffe im Schlamm aufgeführt (in Gramm pro Tonne Trockensubstanz).

Schadstoff	Grenzkonzentration [g/t TS]
Blei (Pb)	500
Cadmium (Cd)	5
Chrom (Cr)	500
Kobalt (Co)	60
Kupfer (Cu)	600
Molybdän (Mo)	20
Nickel (Ni)	80
Quecksilber (Hg)	5
Zink (Zn)	2'000
Halogenierte organische Verbindungen (AOX)	500 (Indikative Wert)

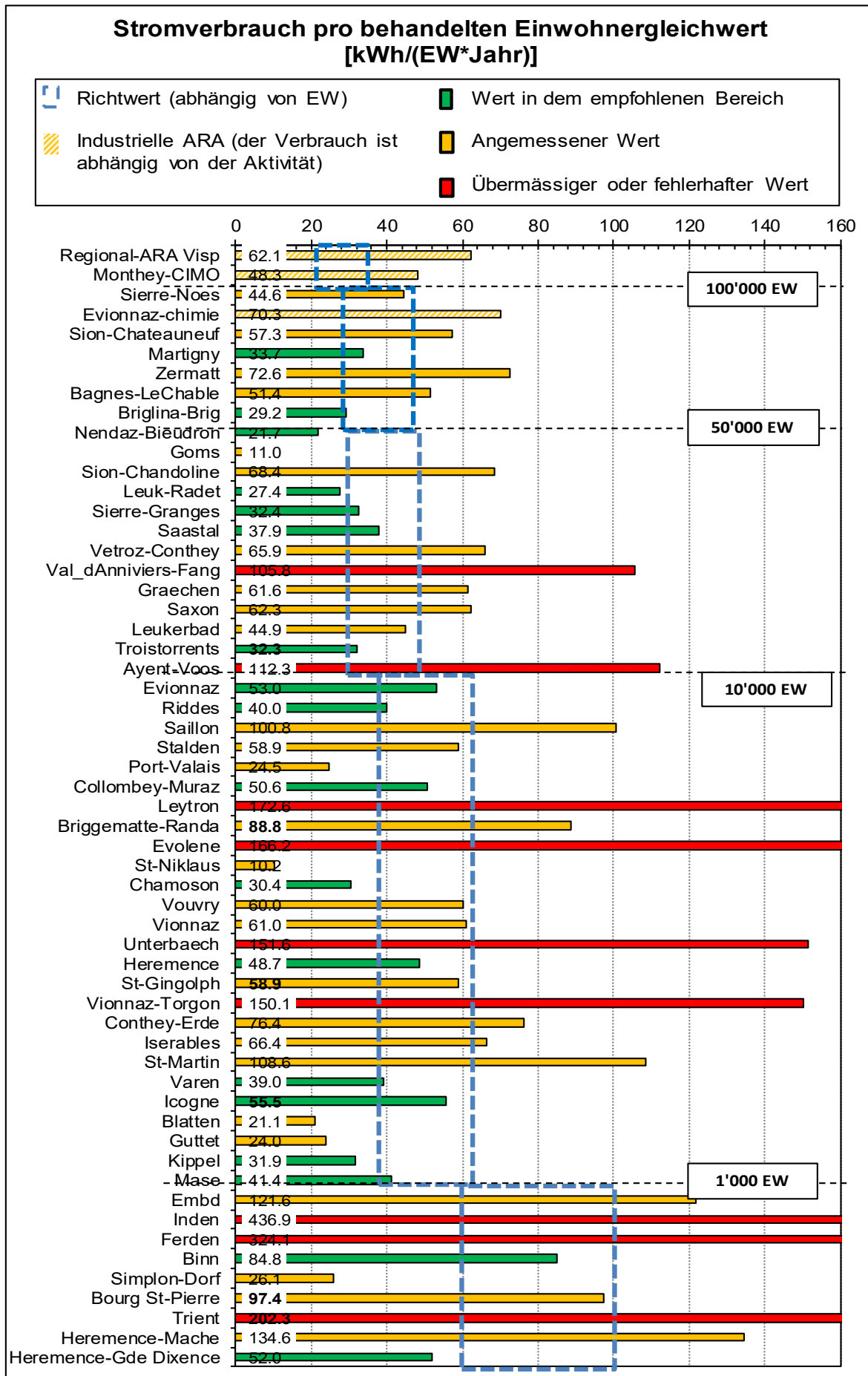
ANHANG 18 : SPEZIFISCHE KLÄRSCHLAMMPRODUKTION



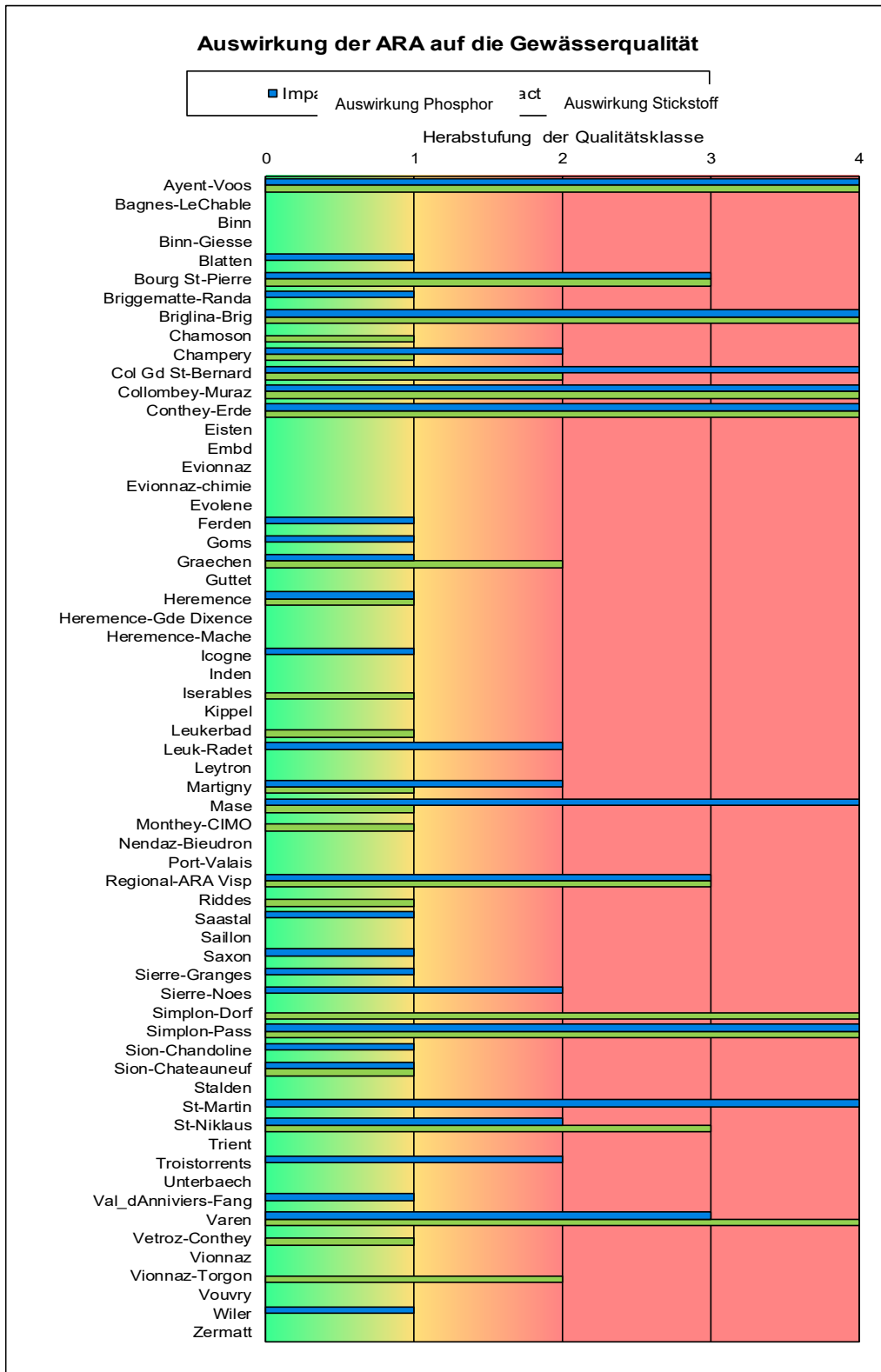
ANHANG 19 : GEHALT AN SCHADSTOFFEN IM STUFFENSCHLAMM

2020	Cadmium	Cobalt	Chrome Chrom	Cuivre Kupfer	Mercur Guecksilber	Molybdène Molybdän	Nickel	Plomb Blei	Zinc Zink	AOX	Valeur max Max Wert
Limite/Grenzwert [mg/kg MST S]	5	60	500	600	5	20	80	500	2000	500	
	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mo	Ni	Pb	Zn	AOX (Cl)	
Ayent-Voos	32%	24%	8%	56%	4%	20%	44%	5%	49%	22%	56%
Bagnes-LeChable	22%	13%	8%	48%	5%	30%	36%	7%	35%	26%	48%
Binn											-100%
Binn-Giesse											-100%
Blatten											-100%
Bourg St-Pierre											-100%
Briggematte-Randa	18%	7%	7%	54%	5%	32%	100%	4%	49%	22%	100%
Briglina-Brig	22%	6%	3%	64%	11%	35%	26%	5%	37%	56%	64%
Chamoson	12%	19%	4%	82%	2%	15%	34%	3%	19%	15%	82%
Champéry	28%	13%	8%	98%	7%	26%	45%	7%	44%	-40%	98%
Col Gd St-Bernard											-100%
Collombey-Muraz	16%	7%	3%	30%	25%	22%	28%	4%	30%	42%	42%
Conthey-Erde	20%	10%	6%	80%	8%	27%	38%	4%	37%	48%	80%
Eisten											-100%
Embd											-100%
Evionnaz	20%	6%	7%	76%	7%	47%	25%	10%	24%	32%	76%
Evionnaz-chimie	16%	2%	7%	335%	21%	33%	288%	4%	22%	16%	335%
Evolène	16%	5%	8%	39%	4%	26%	32%	2%	29%	14%	39%
Ferden											-100%
Goms	24%	12%	13%	77%	4%	62%	38%	8%	63%	18%	77%
Grächen	20%	8%	5%	49%	4%	60%	31%	4%	50%	22%	60%
Guttet											-100%
Heremence	22%	13%	8%	41%	4%	23%	39%	5%	32%	34%	41%
Heremence-Gde Dixence											-100%
Heremence-Mache											-100%
Icogne	18%	14%	6%	51%	5%	21%	45%	1%	34%	38%	51%
Inden											-100%
Isèrables	16%	5%	3%	68%	6%	62%	16%	4%	39%	17%	68%
Kippel											-100%
Leukerbad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9900%
Leuk-Radet	24%	4%	6%	41%	11%	52%	34%	5%	35%	32%	52%
Leytron	16%	17%	5%	82%	3%	14%	39%	4%	26%	42%	82%
Martigny	22%	10%	14%	83%	7%	43%	293%	6%	34%	22%	293%
Mase	28%	8%	15%	64%	12%	58%	36%	4%	61%	26%	64%
Monthey-CIMO	10%	2%	7%	15%	12%	17%	27%	2%	43%	14%	43%
Nendaz-Bisudron	26%	7%	9%	58%	3%	28%	36%	5%	38%	20%	58%
Port-Valsais	18%	15%	8%	44%	4%	33%	44%	6%	27%	74%	74%
Regional-ARA Vizp	4%	1%	3%	1%	17%	49%	9%	1%	7%	28%	49%
Riddes	18%	5%	4%	97%	9%	29%	27%	6%	34%	38%	97%
Saastal	22%	8%	37%	150%	7%	25%	116%	4%	26%	20%	150%
Saillon	20%	7%	3%	38%	4%	29%	29%	3%	22%	2%	38%
Saxon	16%	18%	4%	45%	7%	31%	38%	5%	24%	20%	45%
Sierre-Granges	16%	8%	16%	66%	6%	22%	32%	4%	37%	24%	66%
Sierre-Noes	16%	8%	4%	47%	5%	19%	26%	4%	37%	16%	47%
Simplon-Dorf											-100%
Simplon-Pass											-100%
Sion-Chandoline	182%	6%	6%	58%	32%	33%	42%	20%	64%	80%	182%
Sion-Chateaufneuf	22%	9%	5%	56%	35%	21%	48%	7%	32%	28%	56%
Stalden	16%	5%	17%	58%	4%	64%	36%	4%	19%	32%	64%
St-Gingolph	16%	7%	4%	51%	11%	20%	29%	5%	24%	38%	51%
St-Martin	18%	4%	12%	51%	4%	37%	43%	4%	25%	46%	51%
St-Niklaus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9900%
Trient	18%	5%	7%	47%	3%	36%	31%	4%	29%	4%	47%
Troistorrents	24%	5%	7%	53%	5%	17%	33%	4%	40%	26%	53%
Unterbaech	12%	4%	4%	44%	7%	19%	17%	3%	19%	28%	44%
VsLdAnniviers-Fang	16%	14%	5%	52%	5%	23%	33%	4%	27%	22%	52%
Varen											-100%
Vetroz-Conthey	20%	10%	6%	80%	8%	27%	38%	4%	37%	48%	80%
Vionnaz	16%	11%	4%	42%	4%	22%	29%	3%	33%	74%	74%
Vionnaz-Torgon	20%	13%	7%	53%	7%	16%	41%	4%	39%	104%	104%
Vouvry	24%	6%	6%	47%	5%	28%	39%	6%	32%	22%	47%
Wiler	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9900%
Zermatt	10%	8%	9%	26%	3%	17%	67%	2%	16%	38%	67%

ANHANG 20 : SPEZIFISCHE STROMVERBRAUCH



ANHANG 21 : AUSWIRKUNG DER ARA AUF DIE GEWÄSSERQUALITÄT



Bei jeder Herabstufung der Qualitätsklasse eines Gewässers liegt ein Gesetzesverstoss vor.