



**CANTON DU VALAIS
KANTON WALLIS**

Département des transports, de l'équipement et de l'environnement
Service de la protection de l'environnement
Section protection des eaux

Departement für Verkehr, Bau und Umwelt
Dienststelle für Umweltschutz
Sektion Gewässerschutz

STATUSBERICHT DER ABWASSERREINIGUNG IM WALLIS

JAHR 2013

Vorgestellt in Visp und in Vionnaz im Mai-Juni 2014



ARA Vionnaz
4 200 EW mit Nitrifikation
Im Mai 2013 in Betrieb genommen

Bâtiment Mutua, Rue des Creusets 5, 1950 Sion / Gebäude Mutua, Rue des Creusets 5, 1950 Sion

Marc Bernard, Sektionschef

Pierre Mange, Sanierungsingenieur

Daniel Obrist, Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Robert Bagnoud, Gruppenchef

Meinrad Mathier, Laborant

Tel. 027 606 31 70

Tel. 027 606 31 74

Tel. 027 606 31 38

Tel. 027 606 31 89

Tel. 027 606 31 94

Fax 027 606 31 54

Fax 027 606 31 54

Fax 027 606 31 54

Fax 027 606 31 99

Fax 027 606 31 99

e-mail marc.bernard@admin.vs.ch

e-mail pierre.mange@admin.vs.ch

e-mail daniel.obrist@admin.vs.ch

e-mail robert.bagnoud@admin.vs.ch

e-mail meinrad.mathier@admin.vs.ch

INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINLEITUNG	8
1.1.	ZWECK DES BERICHTS	8
1.2.	GESETZLICHE GRUNDLAGEN UND VERBINDLICHE EMPFEHLUNGEN.....	8
2.	INFRASTRUKTUR: ABWASSERNetz UND ARA	9
2.1.	ANGESCHLOSSENE BEVÖLKERUNG	9
2.2.	ENTWÄSSERUNGSNETZ	10
2.3.	ABWASSERREINIGUNGSANLAGEN.....	10
2.4.	DURCHGEFÜHRTE, LAUFENDE UND GEPLANTE SUBVENTIONIERTER ARBEITEN	13
2.5.	ÜBERWACHUNGSSYSTEM DER ARA	15
3.	BETRIEBSLEISTUNG DER ARA	17
3.1.	HYDRAULISCHE BELASTUNG UND FREMDWASSERANTEIL	17
3.2.	BSB ₅ : FRACHTEN UND REINIGUNGSLEISTUNGEN	21
3.3.	GELÖSTER ORGANISCHER KOHLENSTOFF (DOC): FRACHTEN UND REINIGUNGSLEISTUNG	23
3.4.	STICKSTOFF: FRACHTEN UND REINIGUNGSLEISTUNG	24
3.5.	PHOSPHOR: FRACHTEN UND REINIGUNGSLEISTUNG	26
3.6.	ZUSAMMENFASSUNG DER FRACHTEN IM AUSLAUF	27
3.7.	UNZULÄSSIGE ÜBERSCHREITUNGEN UND GESAMTNOTEN	28
3.8.	KLÄRSCHLAMMPRODUKTION	29
3.9.	STROMVERBRAUCH.....	30
3.10.	SPEZIFISCHE FRACHTEN PRO EINWOHNERGLEICHWERT.....	31
4.	AUSWIRKUNGEN DER ARA: MESSUNGEN OBERHALB UND UNTERHALB DER EINLEITUNG	32
5.	MIKROVERUNREINIGUNGEN	34
6.	FAZIT, AUSSICHTEN UND EMPFEHLUNGEN	36
6.1.	INFRASTRUKTUR: ABWASSERNetz UND ARA.....	36
6.2.	ÜBERWACHUNG DER ARA UND SELBSTKONTROLLE.....	37
6.3.	BETRIEBSLEISTUNG DER ARA	37
6.4.	AUSWIRKUNGEN DER ARA OBERHALB/UNTERHALB DER WASSERRÜCKGABE.....	39
6.5.	MIKROVERUNREINIGUNGEN	39

ZUSAMMENFASSUNG

Die Reinigungsleistung der Kohlenstoff- und Phosphor-Fracht hat sich bei der Abwasserreinigungsanlagen (ARA) im Kanton Wallis verbessert, sowie die Qualität der Analysen bei den Selbstkontrollen. Die Stickstoff-Reinigungsleistung der häuslichen ARA mit Nitrifikationsanforderungen hingegen ist im Durchschnitt tiefer als die Vorgaben. Im Weiteren hat sich der Fremdwasseranteil zunehmend erhöht und dies trotz geringerer Niederschläge, was den besorgniserregenden Zustand des Entwässerungsnetzes zeigt und die dringende Umsetzung der Massnahmen gemäss Generellem Entwässerungsplan erfordert.

Die insgesamt 76 **Abwasserreinigungsanlagen** (ARA) weisen eine Gesamtkapazität von rund 1'650'000 Einwohnergleichwerten (EW) auf. Davon entsprechen ca. 800'000 EW häuslichem Abwasser, der Rest wird durch total vier industrielle oder gemischte ARA gereinigt. Im 2013 wurden die ARA Zermatt und Vionnaz mit der neuen Erweiterung erfolgreich in Betrieb gesetzt. Ebenso wurde die Gemeinde Fully weiterhin schrittweise an die ARA Martigny angeschlossen. Dies führte zusätzlich zu einer leichteren Verbesserung des Anschlussgrades (98.5 %) der ständigen Bevölkerung.

Die Verdünnung des **häuslichen Abwassers hat im Vergleich zum Vorjahr weiter zugenommen**, der jährliche Mittelwert des Abwasseranfalls stieg auf 499 Liter pro Tag und pro EW, dies trotz einer leichten Abnahme der Niederschlagsmenge. Bei Trockenwetter ist im Mittel 59% des Abwassers, welches zu den Walliser ARA geleitet wird, mit ständigem Fremdwasser belastet, im Vergleich zu 32% des schweizerischen Mittelwerts. Zur Verbesserung dieser Situation, die den Anforderungen der Gesetze nicht entspricht (GSchG Art. 12, Abs. 3 und Art. 76) ist die Umsetzung der Massnahmen gemäss Generellem Entwässerungsplan (GEP) dringend nötig. Eine stufenweise Verringerung der Fremdwassermenge würde die Reinigungsleistungen der ARA verbessern und die Betriebskosten senken.

Die Beurteilung der Betriebsleistungen der 64 wichtigsten ARA stützt sich auf die Resultate der **ARA-Selbstkontrollen**, welche durch das Labor der Dienststelle für Umweltschutz (DUS) mittels vier jährlichen Kontrollanalysen (pro ARA-Labor) überprüft werden. Ergebnisse zeigen, dass 90.1% der verglichenen Werte innerhalb den vorgegebenen Toleranzen liegen, eine spürbare Besserung im Vergleich zum Vorjahr. Mehrere ARA müssen jedoch unbedingt ihre Analysetätigkeit verbessern. Im Rahmen der Selbstkontrollen muss jährlich die Genauigkeit der Durchflussmessungen vom ARA Betriebsleiter kontrolliert werden. Ausserdem sind für die Probeentnahmen die Repräsentativität und die korrekte Wahl des Entnahmeorts entscheidend, damit die Resultate nicht durch Rückläufe aus der Schlammbehandlung verfälscht werden.

Die von der Gewässerschutzverordnung (GSchV) gestellten **Anforderungen an die Wasserqualität** im ARA-Ablauf konnten mit Ausnahme der Nitrifikation¹ grösstenteils eingehalten werden. Die Gesamtergebnisse sind etwas besser als im Vorjahr; 38 ARA zeigen ein gutes bis ausgezeichnetes Ergebnis, 6 ARA müssen ihr schlechtes Resultat verbessern. Die Anzahl unzulässiger Überschreitungen ist hier aussagekräftiger als die über das Jahr gemittelten Reinigungsleistungen und dient für alle ARA-Betriebsleiter als Hilfsmittel zum Aufzeigen von Betriebsproblemen und Optimierungsmöglichkeiten.

Für die verschiedenen **Verschmutzungsparameter** sind folgende ARA-Reinigungsleistungen zu vermerken (Zu- / Ablauf ARA):

- Die Reinigungsleistung bezüglich **Kohlenstoff-Fracht** (*Anforderung GSchV > 90%*), abbaubare organischen Stoffe (BSB₅), beträgt 95.6%. Dies ist eine leichte Verbesserung im Vergleich zum Vorjahr (94.9%);

¹ Die Nitrifikation ist nicht systematisch verlangt, sondern wird je nach Auswirkung auf die Gewässerqualität des Vorfluters individuell festgelegt. Momentan haben 13 häusliche ARA Anforderungen zur Nitrifikation.

- Die Reinigungsleistung bezüglich **Stickstoff-Fracht** (*Anforderung GSchV > 90%*), Ammoniumstickstoff, beträgt 83.8% bei den 13 nicht-industriellen ARA mit Nitrifikationsanforderungen. Dies erfüllt die Anforderungen der GSchV nicht und ist etwa gleich wie im Vorjahr. Die relativ schlechte Reinigungsleistung, da vier von insgesamt dreizehn ARA noch im Bau oder in der Phase der Inbetriebsetzung waren, sollte sich ab nächstes Jahr spürbar verbessern;
- Die Reinigungsleistung bezüglich **Phosphor-Fracht** (*Anforderung nach GSchV und CIPEL > 80 bis 90%, je nach Ausbaugrösse der Anlage*) beträgt 89.1%. Dies ist etwas besser als im Vorjahr (87.4%) und vor allem auf die ARA Martigny und Sion-Châteauneuf zurückzuführen, wo sich die Reinigungsleistung verbesserte. Bis 2020 strebt die CIPEL eine Reinigungsleistung von 95% an, damit der Schutz des Genfersees vor Eutrophierung verbessert werden kann.

Die leichte Verringerung der gesamten jährlichen **Klärschlammproduktion** auf rund 12'200 t TS/Jahr ist hauptsächlich auf den Rückgang der zu behandelten Fracht bei der Lonza AG zurückzuführen. Im Wallis wird der gesamte anfallende Schlamm verbrannt, entweder in Kehrichtverbrennungsanlagen (12% in der SATOM) oder in speziellen Schlammverbrennungsöfen.

Der **Stromverbrauch** der häuslichen ARA liegt bei rund 46 kWh pro EW und pro Jahr. Davon fallen theoretisch rund 50 bis 70% auf die biologische Behandlung. Angesichts des beträchtlichen Sparpotentials ist es hier wichtig, den Energieverbrauch genau zu überwachen, damit eine betriebliche Optimierung erreicht werden kann. Das neue Bundesprogramm „Energieeffiziente“ ARA richtet Finanzbeiträge an Massnahmen zur Stromersparung aus.

Die **Auswirkungen** von 8 auf 11 ARA-Einleitungen auf die Wasserqualität bei Niedrigwasser sind beträchtlich und führen zu einer Herabstufung von 1 bis 4 Klassen. Lösungen sind mittelfristig vorgesehen für die meisten oder Umbauten bei den betreffenden ARA vorgesehen. Die Auswirkungen auf die Oberflächengewässer der ARA-Einleitungen Ayent-Voos, Saastal und Val d'Anniviers-Fang müssen noch behoben werden.

Mikroverunreinigungen sind synthetische Stoffe, welche bereits in kleinsten Konzentrationen gefährliche Auswirkungen auf Wasserlebewesen haben. Massnahmen zur deren Reduktion besitzen auf nationaler Ebene und beim Kanton nach wie vor einen hohen Stellenwert.

Am 21. März 2014 haben die eidgenössischen Räte der Revision des Gewässerschutzgesetzes (GSchG) zugestimmt, die eine Spezialfinanzierung vorschlägt, wo 75% der Investitionskosten der den zusätzlichen Behandlungsstufen der rund 100 betroffenen ARA schweizweit abgegolten werden sollen (dh. ungefähr 1,2 Milliarden Franken gemäss Abschätzungen des BAFU).

Zur Sicherung dieser Finanzierung ist eine auf die angeschlossene Einwohneranzahl basierte verursachergerechte Abgabe von höchstens 9 Franken pro Person und Jahr vorgesehen. Diese gesamtschweizerische Abgabe wird wahrscheinlich ab dem 1. Januar 2016 eingeführt. Für die ARA und die Gemeinden heisst dies, dass die Gebührensätze entsprechend angepasst werden müssen.

Im Kanton Wallis könnten die vier grossen häuslichen ARA im Rhonetal von der Pflicht betroffen sein, Mikroverunreinigungen zu eliminieren. Eine kantonale Planung wird durchgeführt werden können sobald die Anforderungen der Bundesgesetzgebung bekannt sein werden (die Änderung der GSchV geht ab diesem Herbst in Vernehmlassung). Da die Bundessubventionierung für die nötige vorgeschaltete Nitrifikation bei der ARA, welche sich mit einer Behandlung der Mikroverunreinigungen ausrüsten müssen, vom Nationalrat abgelehnt wurde, bleibt ledig der Kostenbeitrag, welcher gemäss KGSchG (kantonales Gewässerschutzgesetz) auf 45% festgelegt wurde, zu Verfügung.

Gleichzeitig führt die Umsetzung der Leitlinie «Strategie Mikroverunreinigungen – Wallis» seit 2006 zu einer sehr deutlichen Verringerung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln industrieller Herkunft. Für die aktiven pharmazeutischen Wirkstoffe müssen noch gezielte Massnahmen zur Erreichung der Vorgaben umgesetzt werden, insbesondere von einer Firma.

Zusätzlich zur Betriebsanalyse finden sich im **Anhang** dieses Berichts die detaillierten Angaben und Auswertungen grösserer Walliser ARA.

LISTE DER ABBILDUNGEN UND ANHÄNGE

Abb. 1 : Saaser Vispa.....	6
Abb. 2 : Genfersee - ein Trinkwasserreservoir	8
Abb. 3 : Anteil der angeschlossenen ständigen und saisonalen Bevölkerung	9
Abb. 4 : Entwicklung der Behandlungskapazität der Walliser ARA	11
Abb. 5 : Verteilung der Anzahl ARA und der Ausbaugrösse (EW)	12
Abb. 6 : ARA Sidens-Granges – Sanierung Saugräumer in Nachklärbecken	14
Abb. 7 : ARA Labor	15
Abb. 8 : Venturi Durchflussmessung Zulauf ARA Collombey-Muraz.....	16
Abb. 9 : Entwicklung der hydraulischen Belastung und der Niederschläge.....	17
Abb. 10 : Klassierung der Abwassernetze nach ihrer jeweiligen spezifischen Abwassermenge (in % der EW).....	18
Abb. 11 : Globale Qualität der Entwässerungsnetze	19
Abb. 12 : Gemeinde Fully: Sammelleitung auf der linken Kanalseite	20
Abb. 13 : Entwicklung der BSB ₅ Frachten (mit Bypässen) und der Reinigungsleistung.....	22
Abb. 14 : Entwicklung der Stickstoff-Frachten und der Reinigungsleistung	25
Abb. 15 : Entwicklung der Phosphor-Frachten und der Reinigungsleistung.....	26
Abb. 16 : Der Weg des Phosphors in der ARA	26
Abb. 17 : Aufteilung der ARA nach Qualitätsklassen.....	28
Abb. 18 : Entwicklung der Produktion und Entsorgungswege des Klärschlammes	29
Abb. 19 : Lüftungszentrale – ARA Zermatt	31
Abb. 20 : Klassifizierungssystem für die Gewässer nach der Konzentration von Ammonium und Phosphor	32
Abb. 21 : ARA Ayent-Voos.....	33
Abb. 22 : ARA Neugut, Dübendorf (150'000 EW): erste Anlage der Schweiz zur Elimination von Spurenstoffen mittels Ozonanlage (Quelle: www.neugut.ch).....	35



Abb. 1 : Saaser Vispa

Anhang 1 : Nummerierung der Walliser ARA	42
Anhang 2 : Ausbaugrösse der ARA (Balkendiagramm).....	44
Anhang 3 : Ausbaugrösse der ARA (geografische Standorte)	45
Anhang 4 : Aufteilung der ARA unter die Ansprechpartner der DUS	46
Anhang 5 : Auswertung des ARA-Labor-Ringversuches und der Kontrollanalysen	47
Anhang 6 : Auswertung der Selbstkontrollen	52
Anhang 7 : Behandelte Abwassermengen pro Einwohnergleichwert	54
Anhang 8 : Berechnungsmethoden zur Abschätzung des Fremdwasseranteils	56
Anhang 9 : Einschätzung des Gesamten Fremdwasseranteils	57
Anhang 10 : Einschätzung des ständigen Fremdwasseranteils	58
Anhang 11 : Bestandesaufnahme der verfügbaren hydraulischen Kapazität.....	59
Anhang 12 : Entwicklung der Frachten und Durchflüsse im Zulauf im Vergleich zum Vorjahr.....	60
Anhang 13 : Berechnungsart der Frachten und Reinigungsleistungen	61
Anhang 14 : Karte der BSB ₅ Konzentrationsklassen im Ablauf	63
Anhang 15 : Wirkungsgrad BSB ₅	64
Anhang 16 : Karte der BSB ₅ Wirkungsgradsklassen	65
Anhang 17 : BSB ₅ - Fracht im Ablauf.....	66
Anhang 18 : Ausnützung der verfügbaren biologischen Kapazität (ARA ≥ 1000 EW)	67
Anhang 19 : Wirkungsgrad DOC/TOC	70
Anhang 20 : DOC-Konzentration im Ablauf (jährlicher Mittelwert).....	71
Anhang 21 : Karte der NH ₄ Konzentrationsklassen im Ablauf	72
Anhang 22 : Karte der NH ₄ -Wirkungsgradsklassen	73
Anhang 23 : NH ₄ - Fracht im Ablauf	74
Anhang 24 : Karte der Gesamtposphor Konzentrationsklassen im Ablauf.....	75
Anhang 25 : Karte der Gesamtposphor Wirkungsgradsklassen	76
Anhang 26 : Pges-Fracht im Ablauf	77
Anhang 27 : Tabelle der Frachten im Ablauf (Jahresmittel).....	78
Anhang 28 : Anteil unzulässiger Überschreitungen	79
Anhang 29 : Definition der Qualitätsindikatoren.....	81
Anhang 30 : Gesamtnoten	83
Anhang 31 : Spezifische Klärschlammproduktion pro Einwohnergleichwert	87
Anhang 32 : Spezifischer Stromverbrauch.....	88
Anhang 33 : Stromverbrauch – Biologieanteil.....	89
Anhang 34 : Auswirkung der ARA auf die Gewässerqualität.....	90

1. EINLEITUNG

1.1. ZWECK DES BERICHTS

In vorliegendem Bericht werden die von den Anlagenbetreibern und der Dienststelle für Umweltschutz (DUS) gesammelten Daten der Abwasserreinigungsanlagen (ARA) im Kanton Wallis ausgewertet und zusammengefasst. Mit Hilfe dieses Berichts können so Mängel festgestellt werden. Dies bildet eine wichtige Grundlage zur Erarbeitung von geeigneten Verbesserungsmassnahmen für die ARA und die Entwässerungsanlagen.

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 Anhang 2 und 3) festgelegt.

Das neue kantonale Gewässerschutzgesetz (kGSchG) vom 16. Mai 2013 ist in Kraft seit dem 1. Januar 2014. Dieses neue Gesetz ersetzt das alte Gesetz von 1978. Die DUS verfügt somit über ein geeignetes Werkzeug, um im Rahmen der Bundesgesetzgebung einen wirksamen Schutz der Gewässer zu gewährleisten. Ausserdem kann ein gezieltes Subventionierungssystem beibehalten werden (Art. 18. kGSchG).

Das Gesetz schreibt vor, dass 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 zu sorgen haben.

Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) hat verschiedene Weisungen und Empfehlungen erlassen, welche die Anforderungen der eidgenössischen Gesetzgebung präzisieren. Die Vollzugshilfe Nr. 35 „Betrieb der zentralen Abwasserreinigungsanlagen“ ist momentan in Bearbeitung; die Publikation ist Ende 2014 vorgesehen.

Der Kanton Wallis hat sich verpflichtet, die Empfehlungen der Commission Internationale pour la Protection des Eaux du lac Léman (CIPEL) zu berücksichtigen, welche eine gute Gewässerqualität des Genfersees zum Ziel hat.

Anhand der Empfehlung und Kennzahlen der Publikation „Definition und Standardisierung von Kennzahlen für die Abwasserentsorgung“ (September 2006) soll eine gemeinsame Wissensgrundlage für die Kostendefinition und für die strukturellen und betrieblichen Voraussetzungen von Abwasserentsorgungssystemen geschaffen werden. Die neue Version 2014 der Empfehlung, welche momentan in der Vernehmlassung ist, ändert und vervollständigt die Bereiche Zinskosten, Energie- und GEP-Kennzahlen.

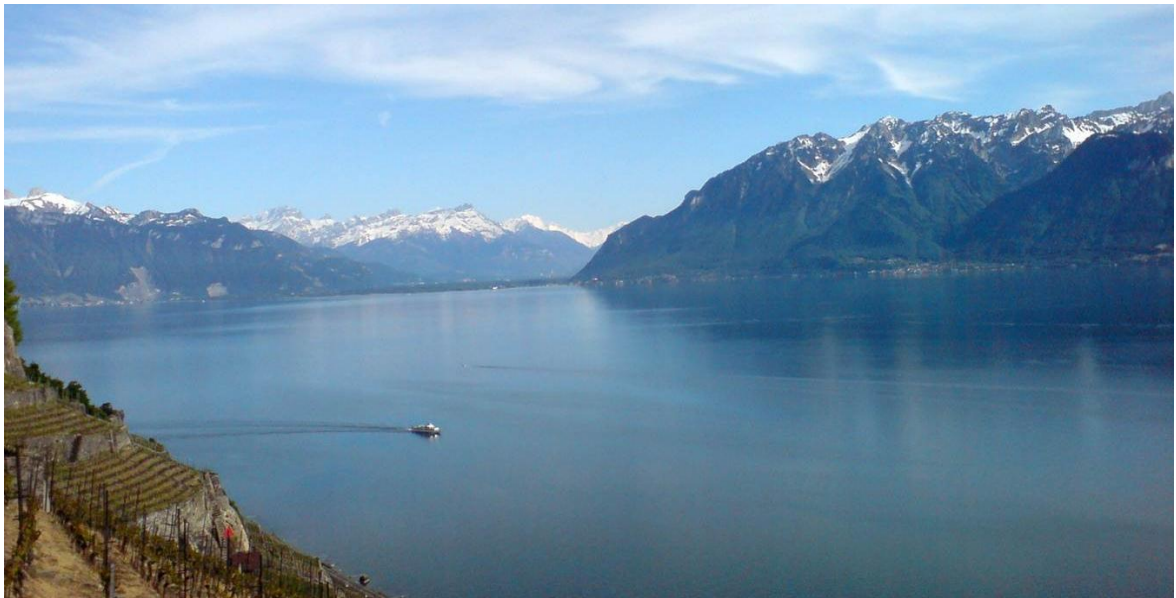


Abb. 2 :Genfersee - ein Trinkwasserreservoir

2. INFRASTRUKTUR: ABWASSERNETZ 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 Abwasserreinigung² muss die Behandlung des Abwassers jener Einwohner garantieren, welche keine Möglichkeit haben, an das öffentliche Abwassernetz angeschlossen zu werden. Der Umfang der saisonalen Bevölkerung wird anhand der Fremdenbettenanzahl berechnet (Hotels, Ferienhäuser und -wohnungen, Gruppenunterkünfte, Campingplätze).

Insgesamt sind 97.5% der Wohn- und Saisonbevölkerung an einer ARA angeschlossen (schweizerischer Mittelwert gemäss BUWAL 2011: 96.7%). Die folgenden Grafiken stellen den prozentualen Anteil der Wohnbevölkerung sowie der Fremdbetten dar, die an das Abwassernetz angeschlossen sind.

Im Vergleich zum Vorjahr, ist die Inbetriebsetzung der neuen ARA Hérémence-Mâche (350 EW, Ende 2012) sowie die Fortsetzung des Anschlusses von Fully an die ARA Martigny bemerkbar.

Momentan wird bei allen Gemeinden eine Erfassung zur Aktualisierung der Erhebung der Anschlüsse an die Abwasserreinigung durchgeführt. Obwohl bereits zum zweiten Mal bei den Gemeinden die Daten angefragt wurden, haben ungefähr zehn Gemeinden noch nicht geantwortet. Nach Zusammenfassung der Resultate, ist womöglich eine Anpassung der statistischen Daten notwendig. Die Daten vom 2013 basieren momentan nur auf älteren Daten.

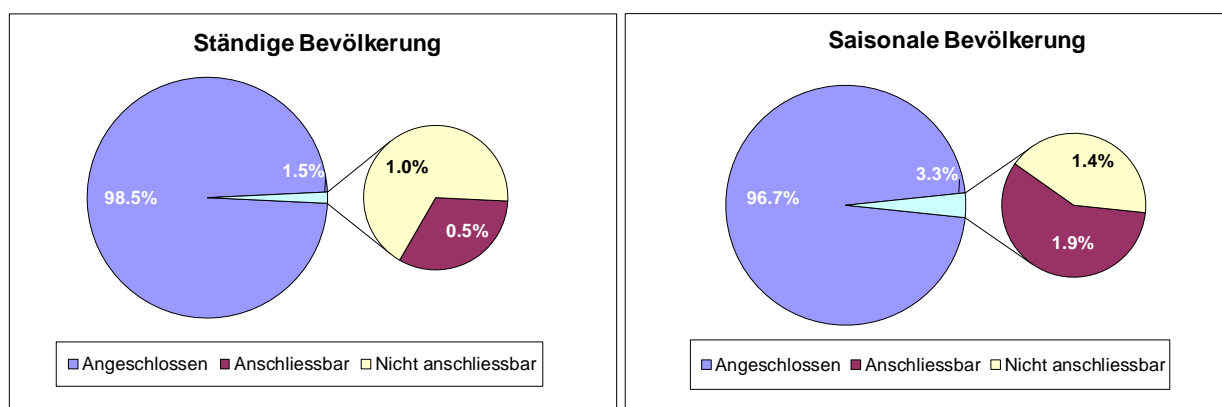
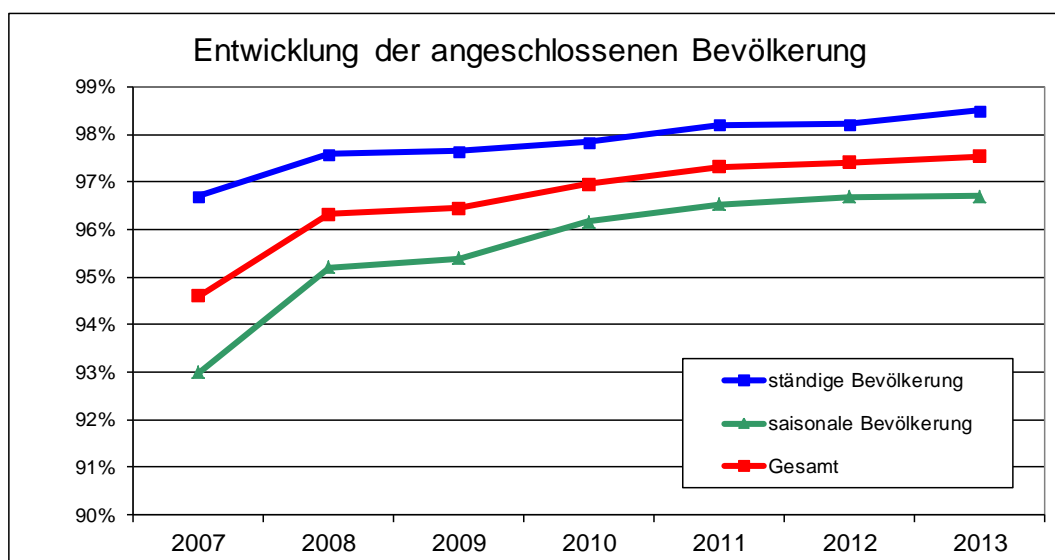


Abb. 3 : Anteil der angeschlossenen ständigen und saisonalen Bevölkerung

² Reinigungssystem, welches das Abwasser vor der Rückgabe oder Versickerung sammelt, vorbehandelt und reinigt.

2.2. ENTWÄSSERUNGSNETZ

Das Entwässerungsnetz ist mehrheitlich als Mischsystem erbaut worden (gemeinsames Netz für Schmutz- und Regenwasser). Das Trennsystem entwickelte sich hauptsächlich in den neu erschlossenen Bauzonen oder bei der Instandsetzung bestehender Sammelleitungen. Die beiden Entwässerungssysteme werden im folgenden Kapitel kurz vorgestellt.

2.2.1. Mischsystem

Die Regenauslässe (RA) und die Regenklärbecken (RKB) gehören üblicherweise zu den Bestandteilen des Mischsystems.

Während eines Regenereignisses kann im RKB ein Teil des verschmutzten Wassers vor der Entlastung ins Oberflächengewässer vorgereinigt werden. Nach Regenereignis kann dann das im RKB gelagerte schlammhaltige Wasser der ARA zugeleitet werden. Das Wasser, welches aus dem Mischsystem weder der ARA zugeleitet noch im RKB zurückgehalten werden kann, wird über den Regenauslass in die Umwelt abgegeben. Diese Entlastungen können eine erkennbare Verschmutzung in kleinen Gewässern verursachen (insbesondere bei Fliessgewässern in den Seitentälern und den Kanälen der Rhoneebene).

Um solche Einleitungen in die Gewässer zu verhindern, muss künftig das Regenwasser möglichst vom Schmutzwasser getrennt werden, dies im allgemeinen Interesse der Aufrechterhaltung der Wasserqualität, aber auch zur Aufrechterhaltung eines wirtschaftlichen ARA-Betriebes.

Durch das Fremdwasser (Drainagewasser, Einleitungen von Brunnen, Kühlwasser, etc.) wird auch das Abwassernetz unnötig belastet. Es verdünnt das Abwasser bevor es zur ARA geleitet wird und erhöht die Wassermenge, welche oberhalb der ARA ungereinigt in die Gewässer gelangen kann. Zudem führt eine erhöhte Fremdwassermenge zu höheren Betriebskosten der ARA und kann die Einhaltung der verlangten Grenzwerte verhindern.

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. Zur Ermittlung der in die Umwelt abgegebene Schmutzbelastung und zur Ergreifung der notwendigen Massnahmen im Abwassernetz oberhalb Regenentlastungen, müssen die Abwassernetz-Betreiber ihre Anstrengungen zur Ausrüstung der Hauptregenentlastungen (RA und RKB) mit Messungen weiterführen.

2.2.2. Trennsystem

Beim Trennsystem wird das Regenwasser entweder in einen natürlichen Abfluss abgeleitet oder in den Boden versickert, meistens ohne Vorbehandlung. Das von den Dächern abgeleitete Regenwasser kann als nicht verschmutzt angesehen werden. Das Wasser aus versiegelten Flächen (Strassen, Plätzen, usw.) kann hingegen verschmutzt sein und darf erst nach einer Vorbehandlung in ein Gewässer eingeleitet werden, zum Beispiel durch Versickerung über eine begrünte Bodenschicht.

2.3. ABWASSERREINIGUNGSANLAGEN

Am Ende 2013 zählte der Kanton Wallis total 76 ARA ab 30 EW, einschliesslich der beiden industriellen ARA (Collombey-Tamoil und Evionnaz-BASF), der zwei gemischten ARA (Monthey-CIMO und Regional-ARA Visp) und der ARA, welche aufgrund der Höhenlage nur im Sommer in Betrieb sind (gesperrte Strassen im Winter). Die vier ARA mit industriellen oder häuslichen Abwässern repräsentieren rund die Hälfte der gesamten Behandlungskapazität der Walliser ARA. Die totale Behandlungskapazität aller ARA beträgt rund 1'644'000 EW (Einwohnergleichwerte), davon sind rund 800'000 EW auf häusliches Abwasser zurückzuführen (Anhang 1).

Die Entwicklung der Behandlungskapazität seit 1965 wird in nachstehender Grafik gezeigt (ARA grösser als 250 EW). Änderungen gegenüber dem Vorjahr sind insbesondere auf die Erweiterung der ARA Zermatt (+20'000 EW auf 60'000 EW) und Vionnaz (+1'075 EW auf 4'200 EW) zurückzuführen und die Inbetriebsetzung der ARA Hérémente-Mâche (350 EW), sowie der Anpassung der Nennkapazität einiger ARA (insbesondere St-Gingolph und Vionnaz-Torgon).

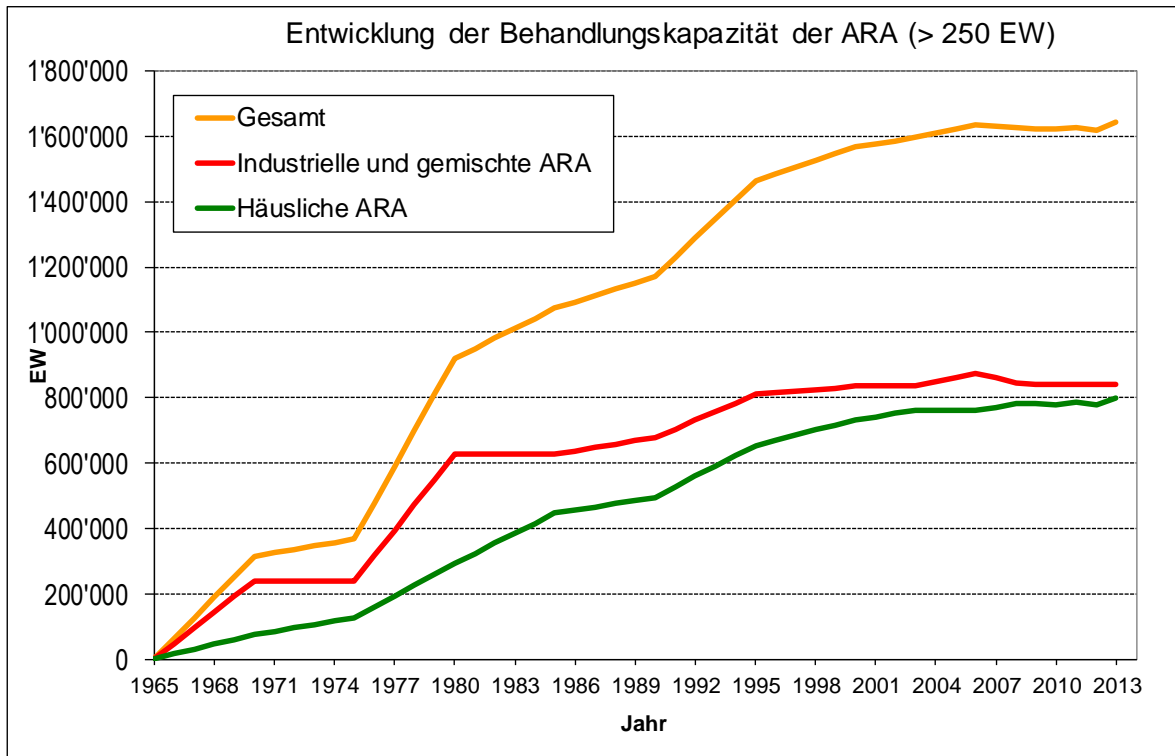
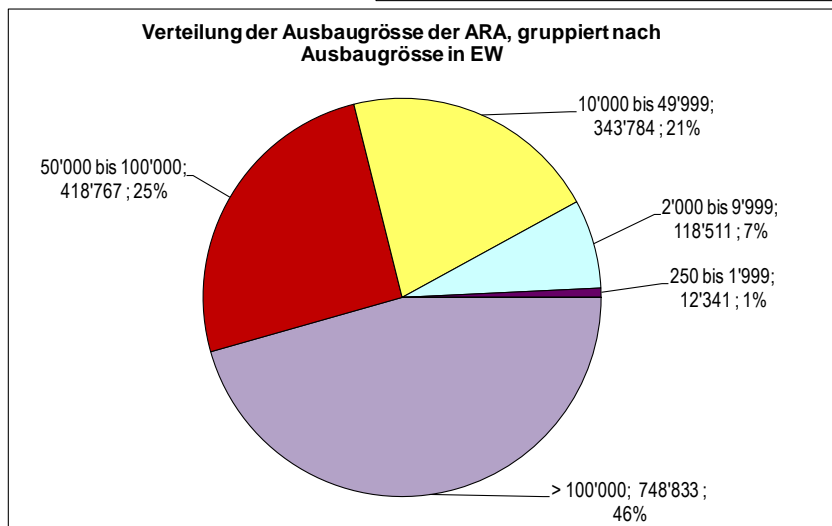
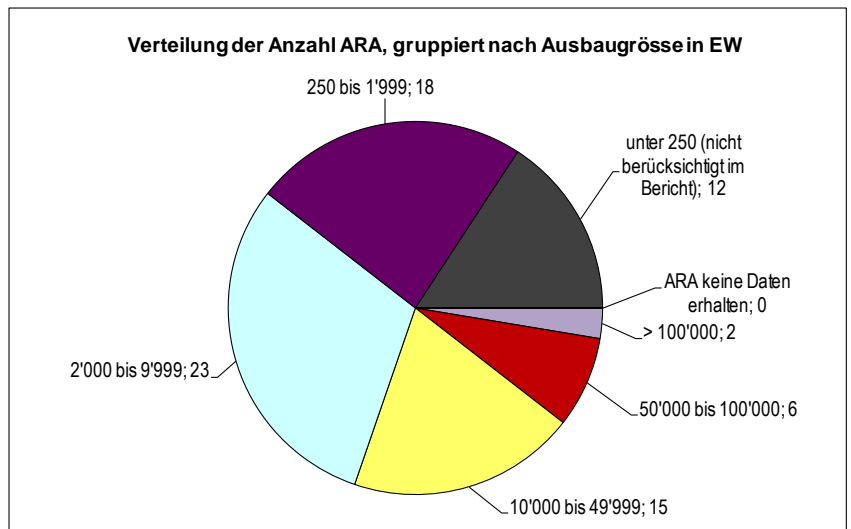


Abb. 4 : Entwicklung der Behandlungskapazität der Walliser ARA

Die Gesamtzahl der ARA grösser 250 EW und die Verteilung gemäss Ausbaugrösse der ARA sind in Abb. 5 dargestellt. Die Graphiken zeigen, dass es insgesamt nur 8 ARA mit einer Grösse von mehr als 50'000 EW sind, gegenüber 56 kleineren ARA (zwischen 200 bis 50'000 EW), jedoch wird die totale Ausbaugrösse von rund 1'644'000 EW vor allem von den 8 grösseren ARA beeinflusst (71%).



ARA [EW]	Anzahl ARA		Summe der Ausbaugrösse, im Statusbericht berücksichtigt	
	Anzahl	[%]	[EW]	[%]
> 100'000	2	3%	748'833	46%
50'000 bis 100'000	6	8%	418'767	25%
10'000 bis 49'999	15	20%	343'784	21%
2'000 bis 9'999	23	30%	118'511	7%
250 bis 1'999	18	24%	12'341	1%
unter 250 (nicht berücksichtigt im Bericht)	12	16%		
ARA keine Daten erhalten	0	0%		
Total	76	100%	1'642'236	100%

Abb. 5 : Verteilung der Anzahl ARA und der Ausbaugrösse (EW)

In Anhang 2 sind die Ausbaugrössen aller Walliser ARA in einem Balkendiagramm dargestellt und im Anhang 3 ihre geografischen Standorte angegeben. Die meisten ARA befinden sich in der Rhoneebene, wo ebenfalls die grössten Walliser ARA mit Ausbaugrössen zwischen 50'000 und 10'000 EW liegen. Es ist ebenfalls erkennbar, dass ein nicht zu unterschätzender Teil der ARA in den Seitentälern liegt, wo deren Reinigungsleistung eine sehr wichtige Funktion zur Erhalt der Gewässerqualität beiträgt, da oft in diesen Regionen die Restwassermenge in den Flüssen und Bächen gering ist.

Das Einzugsgebiet von einigen ARA wurde zusammengeschlossen. Es sind dies:

- Bagnes-Verbier → Bagnes-Le Châble: in Betrieb (2014)
- Collombey-Illarsaz → Collombey-Muraz: in Bau (Ende 2014)
- Mex → Lavey (VD) via St-Maurice: in Bau (Ende 2014)
- Champéry → Troistorrents : Studie vorgesehen
- Isérables → Riddes : Studie vorgesehen
- Conthey-Erde → Vétroz-Conthey : Bau vorgesehen (mittelfristig)

Der Zusammenschluss von ARA bringt viele Vorteile mit sich, welche wie folgt aufgezählt werden können:

- Betriebs- und Jahreskosten können tiefer gehalten werden
- Investitionskosten und Risiken für einen späteren Ausbau sind in der Regel kleiner
- Verantwortung liegt 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.

An dieser Stelle kann angefügt werden, dass im neuen kantonalen Gesetz ein Beitrag von 45% an die Projektkosten für den Ersatz von Kleinabwasserreinigungsanlagen durch einen Anschluss an leistungsfähigere Anlagen vorgesehen ist.

2.4. DURCHGEFÜHRTE, LAUFENDE UND GEPLANTE SUBVENTIONIERTER ARBEITEN

Folgenden Bauarbeiten wurden im Laufe des Jahres **2013** durchgeführt:

- ARA Vionnaz: Inbetriebnahme der Sanierung und Ausbau mit Nitrifikation (2. Mai 2013)
- ARA Collombey-Muraz: Vorstudie Ausbau
- Gemeinde Collombey-Muraz: Sammelleitung, Pumpwerk „Les Sauges“
- Gemeinde Vernayaz: Bau einer Sammelleitung INOXA – Rue de la Gare
- Gemeinde Salvan: Anschluss von Le Trétien, mit zwei Pumpwerk
- Ausbau ARA Martigny: Vorreinigung, Hebewerk, Vorklärung, neue Nachklärbecken, Inbetriebsetzung einer Strasse Biologiebecken
- ARA Bagnes-Le Châble: Weiterbau
- Gemeinde Fully: Vollendung der Sammelleitung auf der linken Kanalseite (3. Etappe)
- ARA Saxon: Inbetriebnahme Schlammwässerung; Machbarkeitsstudie Ausbau
- ARA Saillon: Vorprojekt Ausbau
- ARA Nendaz-Bieudron: Inbetriebnahme Schlammwässerung
- ARA Vétroz-Conthey: Machbarkeitsstudie Ausbau Vorreinigung und Vorklärung + Anschluss ARA Conthey-Erde
- Gemeinde Conthey: RKB und Feinrechen
- ARA Sitten-Châteauf: Vorprojekt Vorbehandlung Wirbelbett für Abwässer der Vinifikation
- ARA Sitten-Chandoline: Sanierung und Ausbau 1. Etappe (Anschlussleitung an der Rhône, Hebewerk, Vorreinigung, Leitungsgang)
- ARA Mase: Inbetriebnahme Sanierungsarbeiten
- Gemeinde Venthône: Inbetriebnahme Regenauslass und Feinrechen
- ARA Leukerbad: Vorstudie Sanierung und Ausbau mit Nitrifikation
- ARA Wiler: Vorstudie Sanierung und Ausbau
- Regional-ARA Visp: Machbarkeitsstudie Rückgabelung zur Rhône
- ARA Zermatt: Inbetriebnahme Schlammbehandlung und 2. Strasse Biologie/Nitrifikation (18. November 2013).

Zu den vordringlichsten für das Jahr **2014** geplanten Bauarbeiten gehören:

- ARA Collombey-Illarsaz: Anschluss an die ARA Collombey-Muraz
- ARA Collombey-Muraz: Vorprojekt Ausbau
- ARA Mex: Anschluss an die ARA Lavey-St-Maurice
- ARA Lavey-St-Maurice: in Zusammenarbeit mit dem Kanton Waadt, Studie zur Verschiebung der ARA oder der Kanalisation zur zentral ARA Bex
- Ausbau ARA Martigny: Inbetriebsetzung der zweite Strasse Biologiebecken, Bauende
- Gemeinde Bovernier: Durchflussmessung Rue des Sablons
- ARA Bagnes-Le Châble: Bauende
- ARA Bagnes-Verbier: Anschluss an die ARA Bagnes-Le Châble
- Gemeinde Fully: Regenauslässe auf der rechten Kanalseite Mazembroz-Chataignier
- ARA Saxon: Ausschreibung an Ingenieurbüro zum Ausbau
- ARA Saillon: Projektstudie Ausbau
- ARA Vétroz-Conthey: Vorprojekt Ausbau Vorreinigung und Vorklärung
- Gemeinde Veysonnaz: Fremdwasser-Sammelleitung Le Larrey
- ARA Sitten-Châteauf: Ausschreibung Vorbehandlung Wirbelbett für Abwässer der Vinifikation
- ARA Sitten-Chandoline: Sanierung und Ausbau 1. Etappe : Weiterbau (Vorklärung, Faulung)
- Gemeinde Hérémece: Sammelleitung Riod (3. Abschnitt)
- Gemeinde St. Martin: Baubewilligung zur neuen ARA La Lurette und Praz-Jean mit Sammelleitungen
- ARA Sierre-Noës: Vorstudie Sanierung und Ausbau mit Nitrifikation und Behandlung der Mikroverunreinigungen
- Gemeinde Chermignon: Bau RKB und Regenauslässe
- Gemeinde Randogne: Bau von vier RKB
- ARA Val d'Anniviers-Fang: Energieoptimierung durch modularen Betrieb der Biofilter
- ARA Leukerbad: Vorprojekt Sanierung und Ausbau mit Nitrifikation + Projekt RKB Umbau
- ARA Kippel und Wiler: Durchflussmessung

Zu den **mittelfristig** dringlichen Bauarbeiten gehören:

- ARA Collombey-Muraz: Ausbau
- ARA Monthey-CIMO: Bau RKB auf dem Gebiet der Gemeinde Monthey
- ARA Champéry: Anschluss an die ARA Troistorrents
- Gemeinde Massongex: Anschluss des Gebiets «Terre des Hommes»
- Gemeinde Martigny: neuer RKB Bâtiáz
- ARA Saxon: Sanierung und Ausbau der ARA
- ARA Saillon: Ausbau
- ARA Isérables: Anschluss an die ARA Riddes
- ARA Chamoson: Sammelleitung und Anschluss neuer Bauzonen; Vorprojekt Sanierung und Ausbau mit Nitrifikation
- ARA Vétroz-Conthey: Sanierung Vorreinigung und Vorklärung
- ARA Conthey-Erde : Anschluss an die ARA Vétroz-Conthey
- ARA Sitten-Châteuneuf: Vorbehandlung Wirbelbett für Abwässer der Vinifikation
- ARA Sitten-Chandoline: Sanierung und Ausbau (2. Etappe: Biologie mit Nitrifikation)
- Gemeinde St. Martin: neue ARA La Lurette und Praz-Jean mit Sammelleitungen
- Gemeinde Evolène: neue ARA Arolla und Sammelleitungen
- ARA Siders-Granges: Sanierung
- Gemeinde Chalais: RKB Vercorin
- ARA Siders-Noës: Sanierung und Ausbau mit Nitrifikation und Behandlung der Mikroverunreinigungen
- ARA Leukerbad: Sanierung und Ausbau mit Nitrifikation vorgesehen
- ARA Leuk-Radet: Durchflussmessung auf Kanalnetz für 15 Gemeinden
- WRA Kippel: Sanierung
- WRA Wiler: Sanierung und Ausbau
- Regional-ARA Visp: Verlegung des RKB (A9); Pumpwerk für Fremdwasserentsorgung; neue Anschlussleitung an der Rhône; Ausbau mit Nitrifikation
- ARA Briglina-Brig: Vorstudie Sanierung und Ausbau mit Nitrifikation und Behandlung der Mikroverunreinigungen

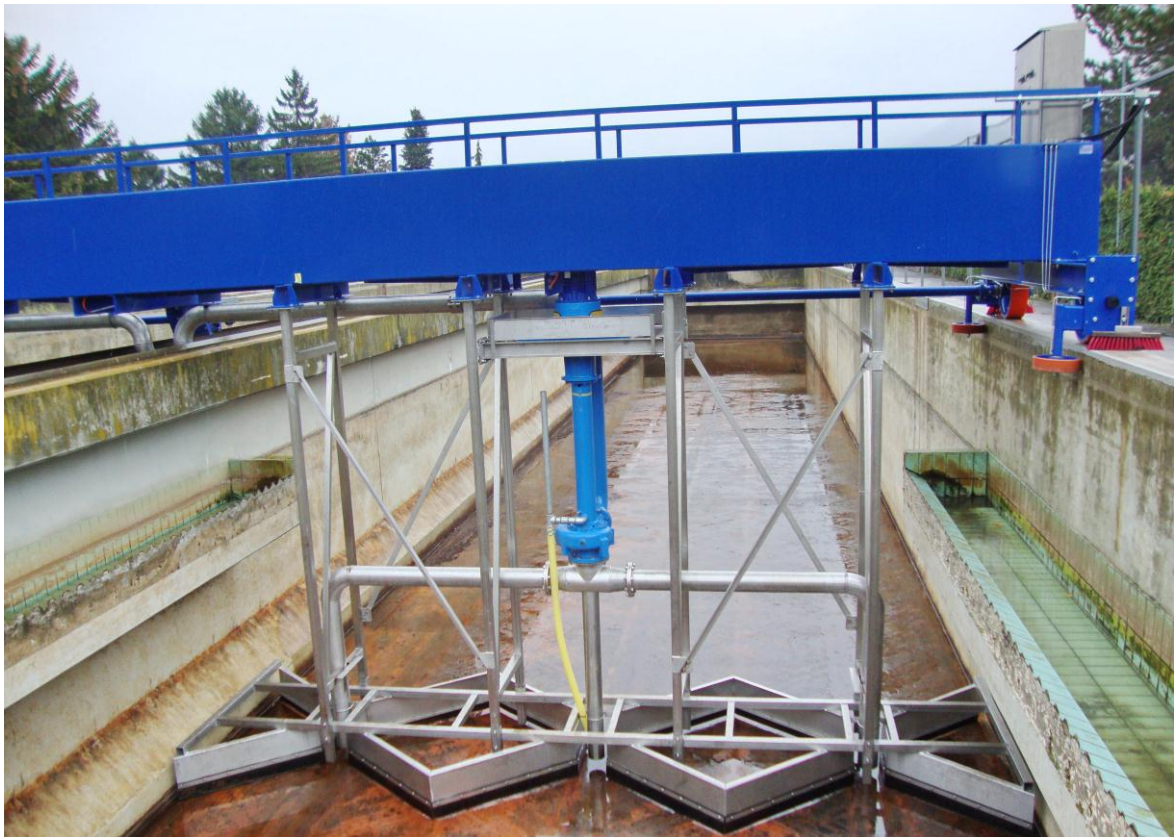


Abb. 6 : ARA Siders-Granges – Sanierung Saugräumer in Nachklärbecken

2.5. ÜBERWACHUNGSSYSTEM DER ARA

Die Beurteilung der Betriebsleistung der ARA erfolgt anhand der Ergebnisse der Selbstkontrollen. Es haben insgesamt 64 ARA wertvolle Auswertungsdaten geliefert, welche im vorliegenden Bericht analysiert sind.

Damit der ordnungsmässige Betrieb der bestehenden Infrastruktur gewährleistet werden kann, ist eine strenge Überwachung der ARA unerlässlich. Zur Klarstellung der Anforderungen bezüglich Kontrollen hat im Jahr 2005 die Dienststelle für Umweltschutz, im Rahmen der Einführung der Selbstkontrollen, eine Richtlinie für alle ARA-Betreiber herausgegeben. Mit dieser Richtlinie³ wird im Wesentlichen folgendes bezweckt:

- Kontrollen und Messungen im Kanalisationssystem
Diese Überwachung erlaubt die Quantifizierung des gesammelten Schmutzwassers und die Abschätzung der in die Oberflächengewässer eingeleiteten Wassermengen.
Bei den Regenauslässen und im Bypass Zulauf ARA besteht noch ein beträchtlicher Bedarf an Durchflussmessgeräten, damit die eingeleiteten Wasserströme erfasst werden können.
- Kontrollen und Messungen bei den ARA
Der ordnungsmässige Betrieb einer ARA ist gewährleistet bei einer korrekten und mit regelmässig geeichten Geräten durchgeführten Durchflussmessung, bei angepasster Frequenz der Probeentnahmen (je nach Hoch- oder Tiefsaison), bei Anwendung geeigneter Analysemethoden und mit aussagekräftigen Auswertung der Messdaten.

Im Anhang 4 sind die einzelnen Ansprechpartner der DUS für die jeweiligen ARA dargestellt. Sie stehen den ARA für sämtliche Fragen zu Analysen, Betrieb oder baulichen Massnahmen zur Verfügung.

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 DUS überprüft. Die Resultate werden im Anhang 5 diskutiert.

Die analytische Bewertung kann ebenfalls durch eine Ringanalyse („Interlabo“) ergänzt werden, wo zum Beispiel eine synthetische Probe, welche für alle ARA identisch ist, von den einzelnen Labors analysiert wird.



Abb. 7 : ARA Labor

³ Die Richtlinie kann von www.vs.ch/wasser herunter geladen werden (unter dem Thema «Wassersanierung» auf PDF-Datei *Selbstkontrollen ARA-2005-VA* klicken)

Die Wichtigkeit der repräsentativen Probenentnahme und des Probeentnahmeortes sei hier erwähnt, besonders um keinen Einfluss aus den Rückläufen der Schlammbehandlung zu haben, welcher bis zu 20% der Stickstoff-Fracht im Zulauf ausmachen kann. Dieser Punkt muss bei einigen ARA noch verbessert werden.

Durchflussmessungen sind sehr wichtig; sie ermöglichen die Berechnung der Schmutzfrachten, der verfügbaren freien Kapazität, des Fremdwasseranteils, usw. Im Gegensatz zu den Analysen im Labor, können die von der ARA übermittelten Durchflussmessungen nicht von der DUS überprüft werden. Daher beruht die Genauigkeit der Messwerte einzig auf dem ARA Betriebsleiter, welcher im Rahmen der Selbstkontrollen eine jährliche Kalibrierung der Durchflussmessungen machen muss (sh. Kapitel 4.2 Weisungen zu den Selbstkontrollen)



Abb. 8 : Venturi Durchflussmessung Zulauf ARA Collombey-Muraz

Zur ARA-Bewertung wurden alle tatsächlich durchgeführten Analysen (dh. im Zulauf und im Ablauf) in die Berechnung miteinbezogen. Die tatsächlich durchgeführte Analysenanzahl wurde mit der geforderten Anzahl verglichen, was im Anhang 6 als Tabelle dargestellt ist. Der Wert 50% bedeutet zum Beispiel, dass nur 50 % der geforderten Analysenanzahl durchgeführt worden sind. Die Werte wurden auf 100% begrenzt und sind in der letzten Spalte als Mittelwert der einzelnen Parameter berechnet. Leere Felder in der Tabelle bedeuten, dass der betreffende Parameter bei der ARA nicht analysiert werden muss.

Neu ab diesem Jahr enthält die Tabelle ebenfalls die Abwassertemperatur (Spalte „Temp“), welche mindestens einmal pro Woche für die ARA grösser als 2'000 EW kontrolliert werden muss. Die Erhebung der Temperatur ist wichtig für die Kontrolle der Einleitungsanforderungen bezüglich Ammonium. Neu ist ebenfalls die Angabe der Tendenz im Vergleich zum Vorjahr.

Diese neue Bewertungsart zeigt, dass 39 von total 64 ARA die geforderten Analysen durchführen (Werte von 95% oder mehr). Die Tabelle der allgemeinen Anforderungen bezüglich Analysenanzahl ist ebenfalls im Anhang 6 dargestellt.

Es ist darauf hingewiesen, dass nicht nur die Analysenanzahl sondern ebenfalls die repräsentative Probeentnahmen eine entscheidende Rolle für die Aufrechterhaltung eines ordnungsmässigen ARA-Betriebs spielen. Nur so kann zum Beispiel eine korrekte Fällmittel Dosierung zur Phosphatelimination gewährleistet werden.

3. BETRIEBSLEISTUNG DER ARA

3.1. HYDRAULISCHE BELASTUNG UND FREMDWASSERANTEIL

Die hydraulische Belastung der ARA zeigt eine zusätzliche Zunahme der Abwassermenge auf 82 Millionen m³/Jahr, trotz einer leichten Abnahme der Niederschlagsmenge⁴.

Der durchschnittliche⁵ jährliche Abwasserzufluss, der in den Walliser ARA gereinigt wird, liegt bei **499** Litern pro Tag und EW⁶ und ist somit im Vergleich zur Vorjahr eine Zunahme (485 l/Tag.EW), was die Frage der Qualität des Abwassernetzes aufwirft.

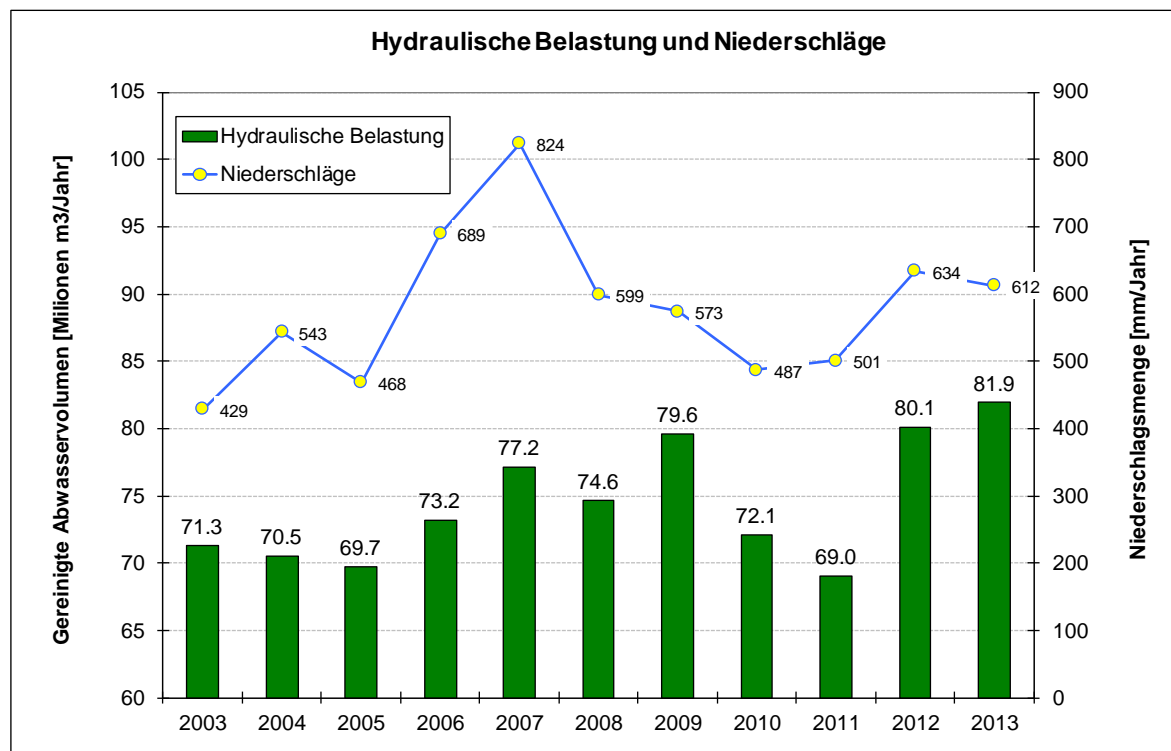


Abb. 9 : Entwicklung der hydraulischen Belastung und der Niederschläge

Im Anhang 7 sind die spezifischen Abwassermengen bei Trockenwetter im ARA-Zulauf dargestellt, so wie sie gemäss Qualitätsklassenmodell der CIPEL berechnet werden. Ziel der CIPEL ist, die Klasse 3 (rot, > 450 l/EW und Tag) mittelfristig zu eliminieren und den Anteil der Klasse 2 auf maximum 40% zu reduzieren.

Dieses Jahr (sh. Abb. 10) betrug der Anteil der roten Klasse über 70% der angeschlossenen EW, im Vorjahr waren es nur 60%. Diese zusätzliche Erhöhung trotz einer leichten Abnahme der Niederschlagsmenge zeigt deutlich, dass das Trennsystem im Kanton Wallis vermehrt umgesetzt werden muss und die Massnahmen gemäss GEP dringend auszuführen sind. Die Klasse grün lag auf rund 30% (Vorjahr: 35%). Die Klasse blau lag mit 0% leicht tiefer als im Vorjahr mit 3%.

Aus Anhang 7 geht auch hervor, dass die pro EW behandelten Abwassermengen je nach ARA erhebliche Unterschiede aufweisen und mehrere ARA selbst bei Trockenwetter stark mit Fremdwasser belastet sind.

⁴ Die Niederschlagsmenge wird berechnet aus den Durchschnittswerten der Wetterstationen von Bruson, Chalais, Châteauneuf, Coor, Fougères, Fully, Leuk, Leytron, Martigny, Saillon, Salquenen, Saxon, Sierre, Uvrier, Venthone, Vétroz und Vispताल.

⁵ Berechneter Mittelwert, ohne den Beitrag der industriellen und gemischten ARA (Regional-ARA Visp, Monthey-CIMO, Evionnaz-BASF, Collombey-TAMOIL).

⁶ Einwohnergleichwert berechnet auf der Grundlage der BSB₅-Fracht im Zulauf der ARA (60 g BSB₅/EW)

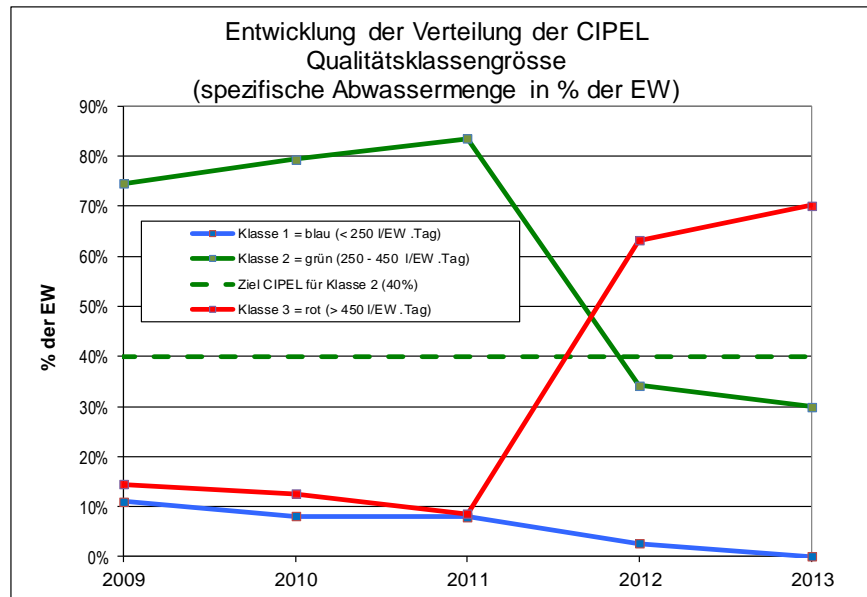


Abb. 10 : Klassierung der Abwassernetze nach ihrer jeweiligen spezifischen Abwassermenge (in % der EW)

Zur Abschätzung des Fremdwasseranteils wurden zwei verschiedene Berechnungsmethoden angewandt (sh. Anhang 8). Die Ergebnisse beider Berechnungsmethoden⁷ befinden sich im Anhang 9 und im Anhang 10. Die Graphiken zeigen, dass die häuslichen Abwässer stark verdünnt sind. Für die ARA Monthey-CIMO und Regional-ARA Visp wurde nur der häusliche Anteil des Abwassers berücksichtigt.

Gesamter Fremdwasseranteil:

Der gesamte Fremdwasseranteil der Walliser ARA liegt zwischen 30 und 86% des mittleren jährlichen Zulaufs. Die Berechnungen zeigen, dass insbesondere die ARA Binn, Bourg St-Pierre, Champéry, Collombey-Muraz, Evionnaz, Evolène, Hérémece, Hérémece-Mâche, Icogne, Inden, Leukerbad, Leuk-Radet, Leytron, Mase, Saastal, Sierre-Granges, Simplon-Dorf, St-Gingolph, St-Niklaus, Trient, Troistorrents, Val d'Anniviers-Fang und Varen mit 70% oder mehr gesamter Fremdwasseranteil am stärksten mit Regen- und ständigen Fremdwasser belastet sind.

Wenn man von einem Trinkwasserverbrauch pro Einwohner ausgeht, der in etwa dem Schweizer Durchschnitt entspricht (170 Liter pro Tag), dann besteht der Zufluss der Walliser ARA aus rund 66% gesamten Fremdwasser (Mittelwert über alle ARA). Gegenüber dem Fremdwasseranteil, welcher im Vorjahr berechnet wurde (65%) ist dies eine Verschlechterung.

Für die gemischte ARA ist der berechnete Fremdwasseranteil in den Gemeindeabwässern hoch und muss reduziert werden (Monthey-CIMO 69% und Regional-ARA Visp 69%).

Ständiger Fremdwasseranteil:

Der ständige Fremdwasseranteil liegt je nach ARA zwischen 32% (Embd) und 96% (Trient) des Trockenwetterzulaufs. Durchschnittlich sind bei den Walliser ARA 59% des Trockenwetterzulaufs auf ständiges Fremdwasser zurückzuführen, was weit über dem schweizerischen Durchschnitt liegt (32.4%⁸) und höher als im Vorjahr (58%). Bei 250 Litern Abwasser pro Tag und Einwohner müsste dieser Anteil theoretisch bei etwa 30% liegen (80 L/EH.d Fremdwasser / 250 L/EH.d = 32%).

Im Jahresdurchschnitt beträgt im Wallis (nur häuslichen ARA):

- der *global* Abwassermenge bei Trockenwetter 415 Liter pro EW und Tag (im Vorjahr: 403 l/EW.d, sh. Abb. 11);

⁷ Die Berechnungen wurden nur mit denjenigen ARA-Daten durchgeführt, wo eine repräsentative Fremdwasserberechnung möglich war.

⁸ Umfrage über der Stand der kommunalen Abwasserentsorgung der Schweiz am 01.01.2005, BUWAL 24.04.2006

- der *unverschmutzte* Abwasseranteil (ständiger Fremdwasseranteil) etwa 245 Liter pro EW und Tag (Wert im Vorjahr: 233 L/EW.d).

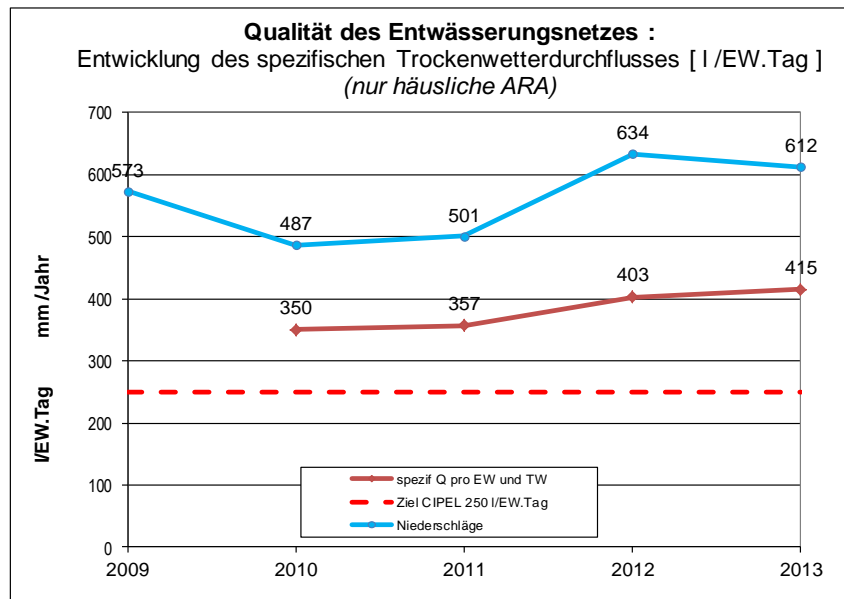


Abb. 11 : Globale Qualität der Entwässerungsnetze

Es ist also noch viel Arbeit an den Abwassernetzen erforderlich, um diesen Fremdwasseranteil so weit zu reduzieren, dass eine Annäherung an den CIPEL-Zielwert⁹ von 250 Litern Abwasser pro Tag und pro Einwohner erreicht werden kann (entspricht $250 - 170 = 80$ Liter unverschmutztes Fremdwasser).

Im Anhang 11 ist die **verfügbare hydraulische Kapazität** der einzelnen ARA dargestellt unter Hervorhebung der ARA, bei denen die hydraulische Nennkapazität¹⁰ überschritten wird, und zwar:

- bereits bei Trockenwetter, was kritisch ist (Bourg St-Pierre, Chamoson, Conthey-Erde, Evionnaz, Hérémente-Mâche, Icogne, Leytron, Saxon, Simplon-Dorf, St-Gingolph, Trient);
- im Jahresdurchschnitt (Collombey-Illarsaz, Collombey-Muraz, Eisten, Saillon, Varen, Vouvry);
- bei Spitzenmengen (95%-Perzentil¹¹), was eher akzeptabel ist.

Empfehlung:

Nach wie vor sind die Walliser ARA also 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. Die Grafiken veranschaulichen die Anstrengungen, die im Abwassernetz mehrerer ARA noch unternommen werden müssen, um durch eine schrittweise Verringerung des Fremdwassers sich der CIPEL-Zielvorgabe zu nähern (250 Litern Abwasser pro Tag und pro Einwohner).

Bei ARA mit erheblichen hydraulischen Überlastungen sind eine kombinierte Netzwerk- oder ARA-Bewirtschaftung und eine Messung der ARA-Durchflussmengen für die Fremdwasser-Diagnose unerlässlich¹².

⁹ Gemäss dem Ziel A1 des Aktionsplans 2011 – 2020 der CIPEL

¹⁰ Hydraulische Nennkapazität gemäss der uns vorliegenden Informationen

¹¹ 95%-Perzentil = Wert, der von 95% der Messungen nicht überschritten wird

¹² Siehe Statusbericht der Abwasserreinigung im Wallis – 2007, Anhang 15

Die Messwerte der mittleren Stundendurchflüsse beim ARA-Zulauf geben wichtige Hinweise zur Funktionstüchtigkeit des Abwassernetzes bei Regenereignissen und bei Trockenwetter. Aus diesen Messwerten kann der Anteil des ständigen Fremd-, Regen- und des Abwassers ermittelt werden. Eine solche Analyse gestattet es, gezieltere Korrekturmassnahmen am Abwassernetz vorzunehmen und die Auswirkung getätigter Arbeiten zu überprüfen.

Für jene Teile des Netzes, die über eine Durchflussmessung und über ein klar definiertes Einzugsgebiet (zum Beispiel eine Gemeinde) verfügen, kann eine einfache Abwasserprobenanalyse während 24 Stunden äusserst detaillierte Aufschlüsse geben über die Anzahl angeschlossener Einwohner, über den spezifischen Durchfluss pro EW und über die Fremdwassermenge. Ein Berechnungsblatt zur Abschätzung der Fremdwassermenge ist auf Anfrage bei der DUS erhältlich.

Die Fremdwasserreduktion ist für den Anlagenbetrieb von grossem Vorteil, da der ARA-Wirkungsgrad verbessert wird und die Betriebskosten deutlich gesenkt werden können.



Abb. 12 : Gemeinde Fully: Sammelleitung auf der linken Kanalseite

3.2. BSB₅: FRACHTEN UND REINIGUNGSLEISTUNGEN

3.2.1. Vorbemerkung betreffend die Berechnung der Frachten und Reinigungsleistungen

Seit 2011 werden die Frachten und Reinigungsleistungen der ARA mit Berechnungen der Entlastungen im ARA-Zulauf und im Ablauf aus den Vorklärbecken durchgeführt (sh. Anhang 13). Diese Entlastungen werden nur bis zur doppelten Zulaufmenge bei Trockenwetter (2xQ_{TW}) berücksichtigt, die höheren Werte gelten als normale Ereignisse (Regenwetter).

Die so berechneten Frachten und Wirkungsgrade geben also Aufschluss über die Reinigungsleistung des ganzen Systems (ARA und Bypässe) und berücksichtigen den Ort der Probeentnahme, welcher für jede ARA spezifisch ist.

In den Jahren vor 2011 wurden die Reinigungsleistungen und Frachten entweder ohne Entlastungen berechnet oder nur teilweise berücksichtigt, ein direkter Vergleich ist daher nur bedingt möglich. Um trotzdem einen Vergleich durchführen zu können, wurden in den folgenden Graphiken beide Arten der Berechnung der Wirkungsgrade (dh. mit und ohne Bypässe) dargestellt.

3.2.2. BSB₅-Fracht im Zulauf

Die Hauptaufgabe von Abwasserreinigungsanlagen ist es, die im Schmutzwasser enthaltenen organischen Stoffe abzubauen. Dies geschieht mit Hilfe von Bakterien (Mikroorganismen), die anschliessend in Form von Klärschlamm zurückbehalten und mit diesem durch Verbrennung entsorgt werden. Der BSB₅ (biochemischer Sauerstoffbedarf¹³) ist eine Masseinheit für die Sauerstoffmenge, welche durch die im Wasser oder Abwasser enthaltenen Mikroorganismen verbraucht wird.

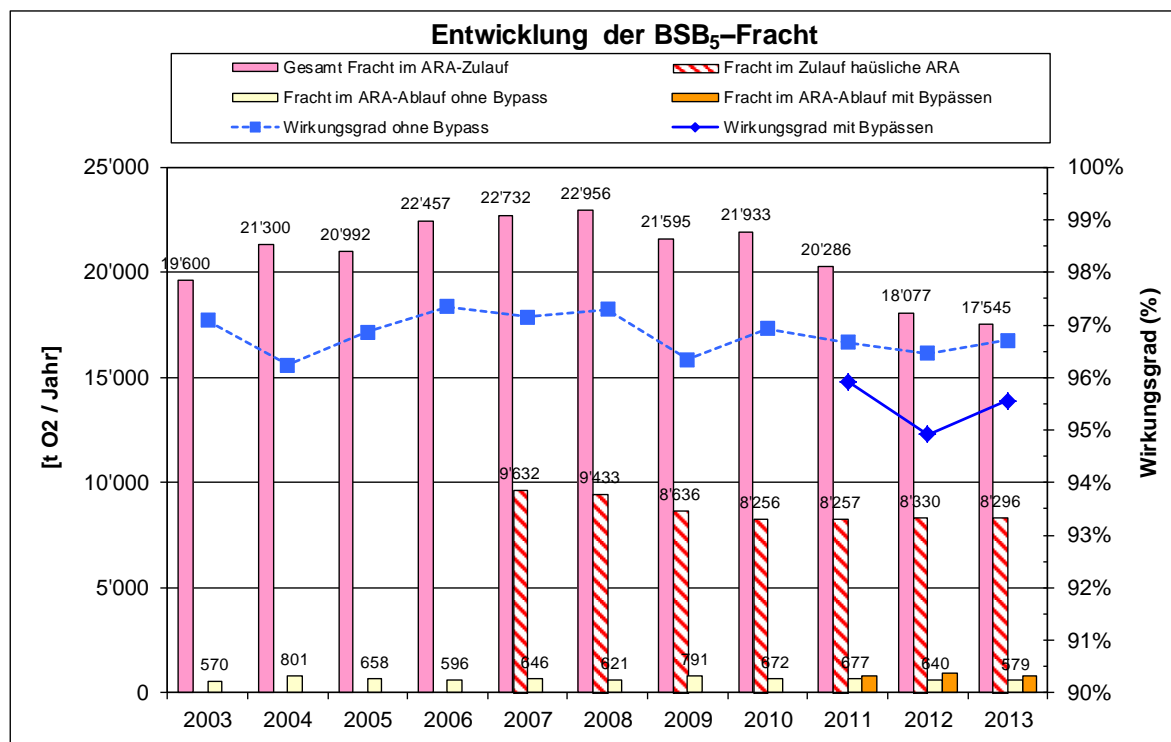
Die jährliche Fracht an biologisch leicht abbaubaren organischen Stoffen wurde mit rund 17 500 Tonnen BSB₅ berechnet und hat gegenüber Vorjahr (ca. 18 100 Tonnen BSB₅/Jahr) leicht abgenommen (sh. Abb. 13). Dieser Rückgang kann auf einen Rückgang der Aktivitäten der chemischen Industrie von Visp zurückgeführt werden, da sich der häusliche Anteil mit ca. 8 300 t BSB₅ pro Jahr gegenüber dem Vorjahr nicht signifikant verändert hat.

Änderungen in den Zulauffrachten gegenüber Vorjahr liegen insbesondere bei den häuslichen ARA Bagnes-Le Châble (zurückzuführen auf Bauarbeiten), Briglina-Brig, Leukerbad (Analyseproblem), Leytron (Spitzenfrachten und Vinifikation), Martigny (aufgrund von Arbeiten), Sierre-Granges, Sierre-Noës, Sion-Chandoline, Sion-Châteuneuf (Spitzenfrachten der Vinifikation weniger ausgeprägt), Vétroz-Conthey und Zermatt, festzustellen. Details sind im Anhang 12 dargestellt.

Die Gesamtschmutzfracht, welche in die Gewässer eingeleitet wurde (rund 580 Tonnen BSB₅) sowie die Reinigungsleistung (rund 96.7 %) sind leicht besser als im Vorjahr. Bei Berücksichtigung der Bypässe beträgt die Ablauffracht rund 780 t BSB₅/Jahr, mit einem Wirkungsgrad von 95.6%, leicht besser als im Vorjahr (94.9%).

Um einen korrekten Vergleich der BSB-Zulauffrachten auf gesamtkantonalen Ebene zu ermöglichen, werden seit dem Statusbericht 2009 die BSB₅-Analysen im ARA-Zulauf korrigiert, da einige ARA die BSB-Analysen mit der OxiTopC-Methode durchführen. Diese relativ einfach durchzuführende Methode wird noch von einigen ARA angewendet.

¹³ Der BSB₅ entspricht dem biologischen Abbau organischer Substanzen und wird unter definierten Bedingungen gemessen (5 Tage, 20°C). Der BSB₅ wird in mg O₂/l angegeben. Die biologisch abbaubare organische Fracht eines Einwohnergleichwerts (EW) entspricht einem BSB₅ von 60 g O₂/Tag.


 Abb. 13 : Entwicklung der BSB₅ Frachten (mit Bypässen) und der Reinigungsleistung

3.2.3. BSB₅: Reinigungsleistung

Die Anforderungen bezüglich BSB₅ sind in der Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV) wie folgt festgelegt:

- ARA (< 10'000 EW): Abflusskonzentration 20 mg O₂/l und ein Reinigungseffekt von 90%
- ARA (> 10'000 EW): Abflusskonzentration 15 mg O₂/l und ein Reinigungseffekt von 90%

Im kantonalen Durchschnitt aller analysierten ARA werden diese Normen mit 9.5 mg O₂/l und einem Wirkungsgrad von 96.5% bei zusätzlicher Berücksichtigung der Bypässe eingehalten. Insgesamt sind die Konzentrationen im gereinigten Abwasser und der mittlere Wirkungsgrad aller ARA gut, obwohl die organische Fracht im ARA-Zulauf stark schwankt und sich im Laufe des Jahres verdoppeln kann. In den touristischen Einzugsgebieten und bei Einleitungen aus dem Weinbausektor kann sie sogar noch höher sein.

Einige Anlagen sind durch zu hohe Fremdwasseranteile und durch Einleitungen aus Gewerben im ARA-Zulauf beeinträchtigt und erfüllen den Wirkungsgrad von 90% nicht. Die gesetzlichen Anforderungen können insbesondere in den Wintermonaten nur mit Mühe erfüllt werden, davon sind vor allem die kleinen ARA in den touristischen Einzugsgebieten betroffen.

Anhang 14 bis Anhang 17 zeigen Details zu den einzelnen ARA, dazu ist folgendes zu bemerken:

- Binn, Bourg St-Pierre, Collombey-Muraz, Evolène, Inden, Sierre-Granges, Simplon-Dorf, St-Gingolph, St-Niklaus, Troistorrents: ungenügende Reinigungsleistung, wahrscheinlich aufgrund des Fremdwasserproblems
- Briggmatte-Randa : Entlastungen wegen hydraulischer Überlastungen
- Chamoson, Collombey-Illarsaz, Saxon: ARA überlastet im Vergleich zur Nennkapazität
- Eisten, Kippel, Wiler: ungenügende hydraulische Kapazität und/oder Reinigungsleistung der Wurzelraumkläranlage
- Bagnes-Le Châble, Martigny, Mase, Vionnaz: Störungen wegen derzeitigen Ausbau-/Sanierungsarbeiten
- Col Gd St-Bernard, Mex : Betriebsprobleme.

3.2.4. BSB₅: Verfügbare Kapazität

Im Anhang 18 wird für jede ARA die BSB-Zulaufkraft mit der biologischen Nennkapazität verglichen. Ebenso ist ein Vergleich der durchschnittlichen Fracht (BSB₅-Jahresmittelbelastung in EW) und der Spitzenbelastung (95%-Perzentil der BSB-Fracht in EW) dargestellt, der die Auswirkungen der Spitzenbelastungen durch den Tourismus und den Weinbau aufzeigt.

Solange die Nennkapazität nicht überschritten wird, sollten solche Spitzenfrachten ohne weiteres von der Anlage bewältigt werden können, mit Ausnahme der nitrifizierenden ARA, welche vor Beginn der Hochsaison im Winter (Mitte Dezember) erst „fit gemacht“ werden müssen, damit der Nitrifikationsprozess auch während Spitzenzeiten aufrechterhalten werden kann.

Die folgenden ARA sind starken Spitzenfrachten ausgesetzt, welche die Nennkapazität zu 90 % erreichen (Verhältnis Spitzenbelastung zu Nennkapazität erreicht 90% oder höher)

- Briglina-Brig: Anfrage an Zweckverband zur Durchführung einer Studie bezüglich Notwendigkeit einer Erweiterung
- Sion-Chandoline : Spitzenfrachten aufgrund von derzeitigen Arbeiten während ARA-Sanierung
- Bagnes-Le Châble: im Ausbau
- Chamoson: : Überlastung durch Abwässer der Vinifizierung - Projekt muss bearbeitet werden
- Collombey-Muraz: Vorstudie im Gang
- Leytron: Überlastung durch Tourismus und Abwässer der Vinifizierung – verlangte Vorbehandlung der Abwässer der Kellereien
- Vouvry: überlastet, Studie zur Untersuchung ist vorzusehen
- Saxon: überlastet, Studie im Gang
- St-Gingolph : unerklärte Spitzenfrachten
- Saillon: überlastet, Projektstudie im Gang
- Conthey-Erde: überlastet, Anschluss an Vétroz-Conthey ist mittelfristig vorzusehen

Bei den ARA Saillon, Saxon und Vouvry beträgt das Verhältnis Jahresmittelbelastung zu Nennkapazität mehr als 90%, was kritisch ist.

Bei folgenden ARA ist das Verhältnis Spitzenfracht zu Jahresmittelbelastung grösser als 2.0:

- Bagnes-Le Châble, Grächen, Chamoson.

3.3. GELÖSTER ORGANISCHER KOHLENSTOFF (DOC): FRACHTEN UND REINIGUNGSLEISTUNG

Der im Ablauf gemessene gelöste organische Kohlenstoff (engl. „dissolved organic carbon“ - DOC) zeigt Auswirkungen von Industrien im Einzugsgebiet, deren Abwässer nicht ausreichend biologisch abbaubar sind.

Die eidgenössische Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV) legt für die Anlagen über 2'000 EW die folgenden Normen fest:

- Konzentration im Ablauf 10 mg C/l
- Wirkungsgrad von 85% (Verhältnis zwischen TOC im Zulauf und DOC im Auslauf).

Im Anhang 19 sind die Wirkungsgrade dargestellt, folgendes ist dazu zu bemerken:

- Briggmatte-Randa, Champéry, Collombey-Muraz, Iséables, Leukerbad, Sierre-Granges, St-Gingolph: ungenügende Reinigungsleistung, wahrscheinlich aufgrund des Fremdwasserproblems
- Martigny: Momentan im Ausbau
- Wiler: ARA überlastet
- St-Niklaus: Einzugsgebiet ist zu überwachen (Einfluss von Industrien).

Anhang 20 zeigt die DOC Ablaufkonzentrationen, zusätzlich zu den bereits erwähnten ARA ist hier anzufügen:

- Bagnes-Le Châble: Momentan im Ausbau
- Briglina-Brig: Nennkapazität praktisch erreicht
- Emd: Resultat ist zu bestätigen (eine einzige Analyse)
- Mase: Umbau ; Mex: ARA überlastet.

3.4. STICKSTOFF: FRACHTEN UND REINIGUNGSLEISTUNG

Die Gewässerschutzverordnung (GSchV) legt keine allgemeinen Anforderungen für die Ammoniumkonzentration im Ablauf fest.

Hingegen legt sie Qualitätsanforderungen in Bezug auf das Ammonium für die Oberflächengewässer fest. Das Fließgewässer unterhalb einer Einleitung von gereinigtem Abwasser hat diese Qualitätsanforderungen zu erfüllen (0.2 mg/l N-NH₄, bei einer Wassertemperatur >10°C oder 0.4 mg/l N-NH₄, bei einer Wassertemperatur <10°C). Das Ammonium ist für Fische und andere Wassertiere giftig.

Das Verdünnungspotenzial des Vorfluters bestimmt die Notwendigkeit einer Nitrifikation des Abwassers in der ARA. Bei verlangter Nitrifikation werden die Grenzwerte im Allgemeinen wie folgt festgelegt:

- die Konzentration im Ablauf muss kleiner als 2 mg/l N sein und
- der Wirkungsgrad muss mindestens 90% betragen (Verhältnis zwischen N_{Tot} im Zulauf und N-NH₄ im Ablauf).

Für die zwei gemischten ARA sowie für die zwei industrielle ARA Evionnaz BASF und Collombey-TAMOIL wurden folgende Anforderungen festgelegt, je nach Anfälligkeit des Gewässers und je nach Typ Industrie:

ARA	Konzentration (mg N-NH ₄ /l)	Wirkungsgrad (%)
Collombey-TAMOL	10	-
Evionnaz-BASF	250	- ¹⁴
Monthey-CIMO	20	-
Regional-ARA Visp (Lonza)	40	80%

Nach Inbetriebsetzung der ARA Hérémece-Mâche (Ende 2012), Vionnaz und Zermatt, ist die Anzahl der ARA mit Nitrifikationsanforderungen von 10 auf 13 gestiegen.

Für diese häusliche ARA wurden die folgenden Nitrifikationsanforderungen, je nach Anfälligkeit des Gewässers, festgelegt:

ARA	Konzentration (mg N-NH ₄ /l)	Wirkungsgrad (%)
Collombey-Ilarsaz	2.0	90% ¹⁵
Collombey-Muraz	3.5	90% ¹⁵
Evionnaz	2.0	90%
Evolène	2.0	90%
Hérémece	2.5	90% ¹⁵
Martigny	2.0	90% ¹⁵
Hérémece-Mâche	2.0	90%
Port-Valais	2.0	90%
Saillon	2.0	90%
Unterbäch	2.0	90% ¹⁵
Val Anniviers-Fang	1.5	90% ¹⁵
Vionnaz	1.0	90%
Zermatt	2.0	90%

Im Vergleich zum Vorjahr, wegen der obgenannten ARA mit zusätzlichen Nitrifikationsanforderung ist eine Zunahme Gesamtstickstoffzulauf der häuslichen ARA mit etwa 314 Tonnen N bemerkbar (Abb. 14). Die Ablaufracht (31 Tonnen N/Jahr) ist viel höher als im Vorjahr (15 t N/Jahr), geringere Erhöhung unter Berücksichtigung der Bypässe (51 t N/Jahr).

¹⁴ Es wird eine maximale Fracht im Ablauf von 63 kg N/Tag festgelegt.

¹⁵ Obwohl es in der Einleitungsbewilligung nicht ausdrücklich erwähnt wird, gilt der Wirkungsgrad von 90% gemäss GSchV.

Der Wirkungsgrad bleibt stabil auf 83.8% bei Berechnung mit Bypässen, was den Anforderungen der GSchV nicht genügt. Ohne Berücksichtigung der Entlastungen beträgt diese Reinigungsleistung 90.1% was den Anforderungen knapp genügt.

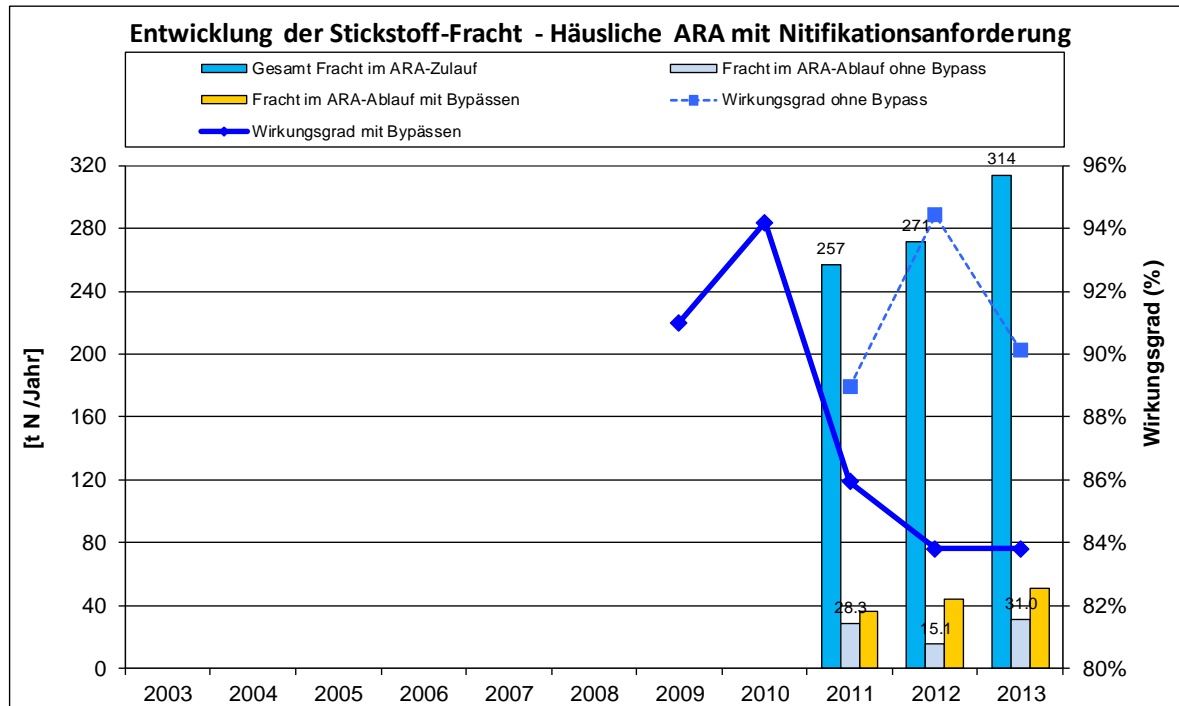


Abb. 14 : Entwicklung der Stickstoff-Frachten und der Reinigungsleistung

Diese Verschlechterung des Wirkungsgrades der Nitrifikation ist vor allem auf die ARA im Bau Martigny (54%) und Zermatt (17%) zurückzuführen, aufgrund der untenstehenden Erklärungen.

Der Anhang 21 bis Anhang 23 enthält detaillierte Angaben zu den einzelnen ARA. Bei folgenden ARA konnten die Anforderungen für Ammonium-Ablaufkonzentrationen und/oder für den Wirkungsgrad nicht eingehalten werden (unter Berücksichtigung der Resultate, wo die Abwassertemperatur höher als 10°C war):

- Collombey-Illarsaz: totale Überlastung, Anschluss an die ARA Collombey-Muraz in 2014 vorgesehen
- Collombey-Muraz: Ausbaustudie vorgesehen
- Hérévence-Mâche : keine Analyse durchgeführt, ARA im Anschluss
- Martigny: Hohe Belastung durch Fremdwasser; häufige Entlastungen wegen Ausbau
- Regional-ARA Visp: instabile Nitrifikation, Anlage teilweise überlastet
- Saillon: Anlage teilweise überlastet, Ausbaustudie vorgesehen
- Unterbäch : Im Sommer Probleme mit der Einstellung der Nitrifikation
- Vionnaz : Nitrifikation in Betrieb erst seit Mai 2013
- Zermatt : 2 Nitrifikationsstrassen mit Membranbiologie, in Betrieb erst seit November 2013.

Es ist anzumerken, dass zahlreiche ARA das Abwasser nitrifizieren, ohne dazu verpflichtet zu sein. In diesen Fällen sind die Nitritablaufkonzentrationen besonders im Auge zu behalten, was zu einer Überschreitung des Richtwerts tendiert (0.3 mg N-NO₂/l) und somit eine Gefahr für die Fischbestände bedeuten kann.

3.5. PHOSPHOR: FRACHTEN UND REINIGUNGSLEISTUNG

3.5.1. Phosphor: Fracht im Zulauf

Der Phosphoreintrag stammt hauptsächlich aus Reinigungsmitteln (Geschirrspülmittel¹⁶), 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.). Der Phosphor wird in mg P/l (Milligramm Phosphor pro Liter) angegeben.

Die Gesamtposphorzulauf fracht der ARA mit etwa 315 Tonnen P hat gegenüber Vorjahr (339 Tonnen P/Jahr) leicht abgenommen. Die Ablauffracht (28.4 Tonnen P/Jahr) ist tiefer als im Vorjahr (31.5 t P/Jahr), selbst unter Berücksichtigung der Bypässe (34 t P/Jahr). Der Wirkungsgrad steigt auf 89.1% bei Berechnung mit Bypässen.

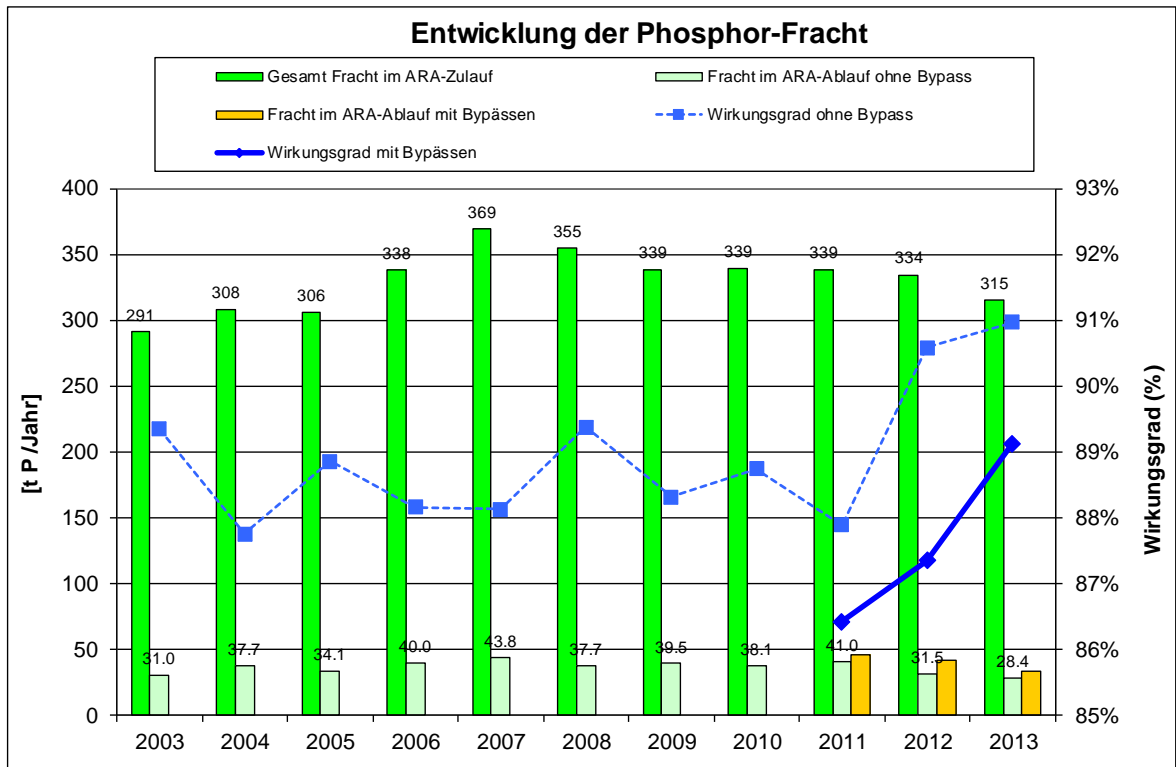


Abb. 15 : Entwicklung der Phosphor-Frachten und der Reinigungsleistung

Der zufriedenstellende Rückgang der P-Fracht im Ablauf ist vor allem auf die ARA Martigny und Sion-Châteauneuf zurückzuführen, wo sich die Reinigungsleistung verbesserte. Hier sei anzumerken dass allein die Ablauffrachten der ARA Martigny immerhin 15% der Gesamtfrachten im Kanton Wallis ausmachen (sh. Anhang 26).

In vereinfachter Form und für den gesamten Kanton kann der Weg des Phosphors in der ARA folgendermassen dargestellt werden:

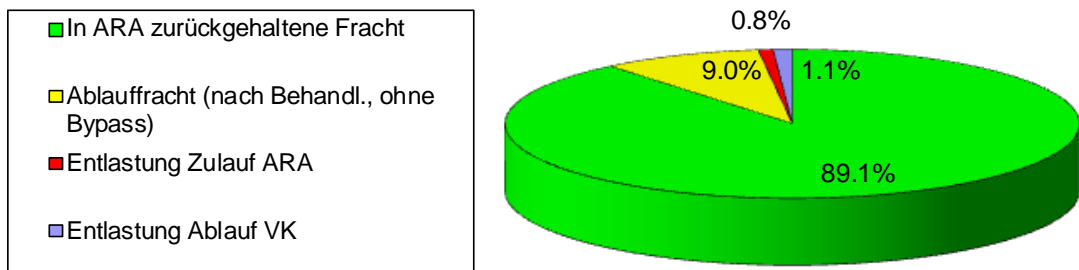


Abb. 16 : Der Weg des Phosphors in der ARA

¹⁶ Waschmittel für Textilien sind seit 1986 phosphatfrei

3.5.2. Phosphor: Reinigungsleistung

Die allgemeinen Grenzwerte für Phosphor im Ablauf sind:

- ARA \geq 200 bis 2'000 EW 0.8 mg/l P und 80 % Wirkungsgrad (GSchV)
- ARA \geq 2'000 bis 10'000 EW 0.8 mg/l P und 85 % Wirkungsgrad (Vorgabe CIPEL)
- ARA \geq 10'000 EW 0.8 mg/l P und 90 % Wirkungsgrad (Vorgabe CIPEL)

Die im Genfersee vorhandene Phosphormenge muss weiter gesenkt werden, um den See besser vor Eutrophierung zu schützen. Zu diesem Zweck hat die CIPEL¹⁷ das hohe Ziel gesteckt, bis 2020 eine Phosphor-Reinigungsleistung von 95% in den ARA zu erreichen.

Darum hat die DUS beim Bau und Ausbau grösserer ARA in letzter Zeit strengere Normen¹⁸ für den Auslauf festgelegt. Des Weiteren wurden für die industriellen und die gemischten ARA spezifische Einleitbedingungen festgelegt, um die chemische Zusammensetzung der zu behandelnden Abwässer zu berücksichtigen. Es ist anzumerken, dass das Abwasser der Industrien LONZA und Evionnaz-BASF ein Phosphormangel aufweisen, so dass eine dosierte Zugabe dieses Nährstoffs erforderlich ist.

Im Anhang 24 bis Anhang 26 sind detaillierte Angaben zur Phosphor-Reinigungsleistung der einzelnen ARA angegeben.

Einige ARA haben noch immer Schwierigkeiten zur Einhaltung der Vorgaben für die Gesamtposphor-Ablaufkonzentrationen (Binn, Embd, Guttet, Martigny, Nendaz-Bieudron, Sion-Châteauneuf¹⁹, Unterbäch und Wiler).

Zusätzlich zu diesen ARA, können andere ARA die Vorgaben zur Reinigungsleistung nicht einhalten (Bourg St-Pierre, Briggmatten-Randa, Briglina-Brig, Brunni-Fiesch, Chamoson, Champéry, Collombey-Muraz, Evionnaz, Evolène, Inden, Mase, Mex, Saastal, Sierre-Granges, Simplon-Dorf, St-Niklaus, Trient, Troistorrents, Varen und Vionnaz).

3.6. ZUSAMMENFASSUNG DER FRACHTEN IM AUSLAUF

Im Anhang 27 sind für die einzelnen ARA die Frachten nach folgenden Parametern in einer Tabelle zusammengefasst:

- BSB₅
- DOC
- P_{ges}
- NH₄

¹⁷ Kommission zum Schutz des Genfersees (CIPEL)

¹⁸ 0.3 mg P/l für jede neue oder ausgebaute ARA mit \geq 20'000 EW

¹⁹ Sion-Châteauneuf : vor allem während der Erntezeit

3.7. UNZULÄSSIGE ÜBERSCHREITUNGEN UND GESAMTNOTEN

Im Anhang 28 sind die **unzulässigen Überschreitungen** der Wirkungsgrade und der Ablaufkonzentrationen der einzelnen ARA graphisch dargestellt. In der Auswertung der ARA-Daten wurden sämtliche Überschreitungen gezählt (Wirkungsgrade und Ablaufkonzentrationen, unter Berücksichtigung der Bypässe) und mit der zulässigen Anzahl Überschreitungen²⁰ verglichen. Die Anzahl unzulässiger Überschreitungen errechnet sich dann durch die Differenz zwischen den total gezählten Überschreitungen und den zulässigen Überschreitungen.

Für die Darstellung in Prozent in der Graphik des Anhang 28 wurden die unzulässigen Überschreitungen mit der Gesamtanalysen verglichen und der Mittelwert über alle Parameter berechnet.

Die Bewertung der ARA-Leistungen (dh. Ablaufkonzentrationen und Reinigungsleistung) für die verschiedenen Parameter wird mit Hilfe der Definition der Qualitätsindikatoren bewertet (sh Tabelle Anhang 29). Dies geschieht unter Berücksichtigung des gewichteten Jahresdurchschnitts nach Abwassermenge und der besonderen Ablaufanforderungen der jeweiligen ARA.

Im Anhang 30 sind die **Gesamtnoten** und die Anzahl unzulässiger Überschreitungen (Mittelwert der Überschreitungen der Wirkungsgrade und Konzentrationen) in einer Tabelle zusammengefasst, welche die Entwicklung gegenüber dem Vorjahr zeigt (neu). Diese Tabelle dient als Betriebsanalyse für die einzelnen ARA und soll nicht als reines Bewertungs- oder Klassifizierungssystem angesehen werden. Ziel ist es, anhand der Tabelle Optimierungspotentiale oder Betriebsstörungen zu erkennen, um diese zusammen mit den einzelnen ARA zu lösen.

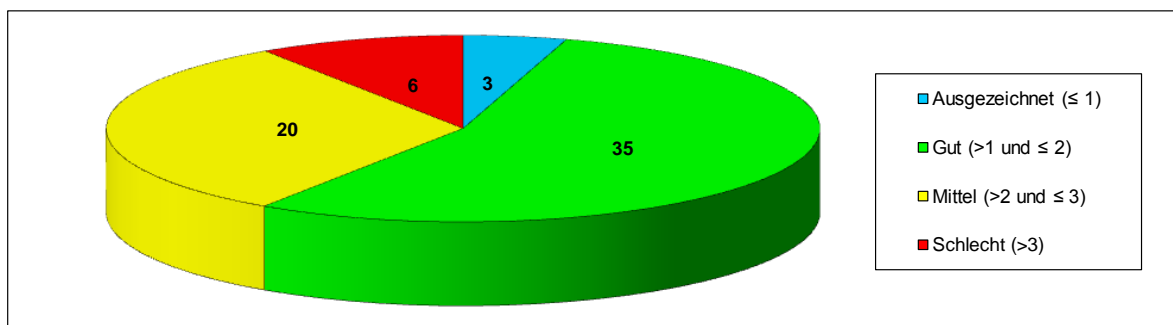


Abb. 17 : Aufteilung der ARA nach Qualitätsklassen

Drei ARA erzielen ein ausgezeichnetes Gesamtergebnis: Icogne, St-Martin und Vionnaz-Torgon.

35 ARA weisen ein gesamthaft gutes Ergebnis aus. Im Vergleich zum Vorjahr hat diese Anzahl zugenommen.

20 ARA müssen Ihres mittelmässiges Ergebnis verbessern.

In die Klasse „Schlecht“ fallen total 6 ARA, was eine Verbesserung im Vergleich zum Vorjahr ist (9 ARA):

- Briggematte-Randa: Fremdwasserproblem
- Col Gd St-Bernard : Probleme mit BSB₅-Ablaufkonzentrationen
- Hérémece-Mâche : Keine Analyse getätigt, die ARA ist im Anschluss
- Martigny: Entlastungen aufgrund von Umbauten und Fremdwasserproblem
- Mex: ARA überlastet
- Wiler: Ungenügende Reinigungsleistung, ARA überlastet.

²⁰ Die zulässigen Überschreitungen (= unlässige Abweichungen) werden gemäss GSchV (Anhang 3.1 Ziffer 42) in Abhängigkeit der total getätigten Analysen (Häufigkeit der Probenahme) definiert.

3.8. KLÄRSCHLAMMPRODUKTION

Gemäss den uns vorliegenden Angaben haben die Walliser ARA jährlich insgesamt 12'212 Tonnen Trockensubstanz (TS) produziert (häusliche und industrielle ARA). 61 ARA lieferten die ARA-Daten (gegenüber 61 im Vorjahr), dies entspricht total 99.9% der anfallenden Fracht, der Rest stammt aus kleineren ARA, dieser Schlamm wird auf 8 t TS/Jahr geschätzt.

Die Gesamtproduktion wird auf **12'220 t TS/Jahr** geschätzt, dies ist ein Verringerung von 7% (- 973 t TS/Jahr) gegenüber dem Vorjahr (13'193 t TS/Jahr, sh. Abb. 18).

Diese allgemeine Verringerung lässt sich durch einen Rückgang der zu behandelten Fracht bei der Lonza AG sowie durch eine Korrektur der Schlammproduktion bei der ARA TAMOIL SA (Falschinterpretation der TS-Analyse) erklären.

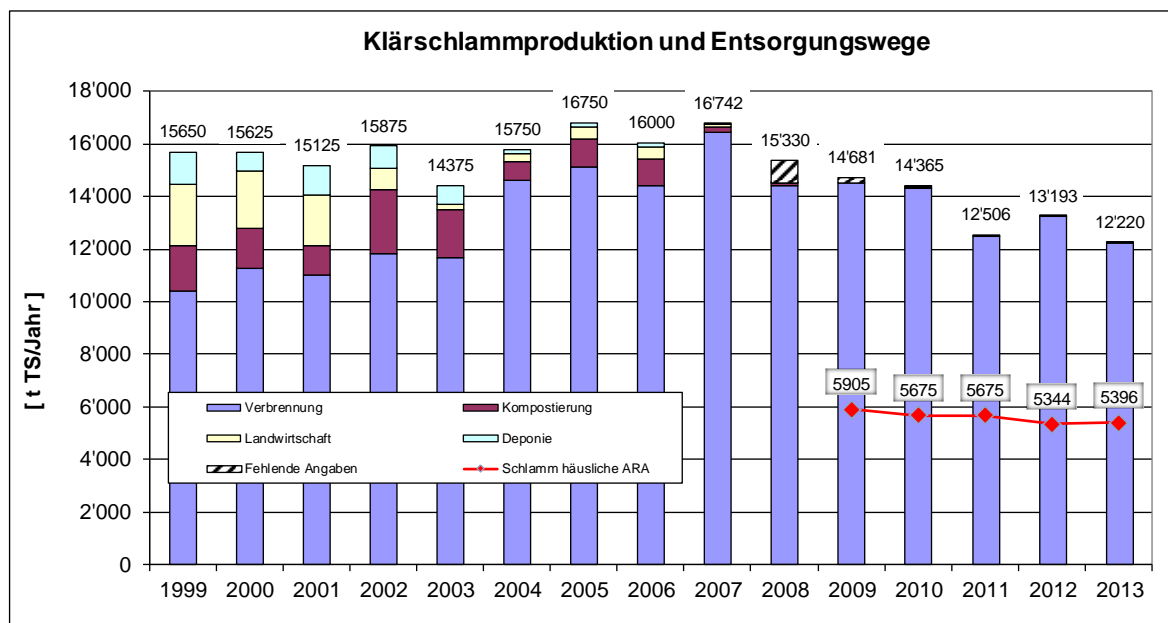


Abb. 18 : Entwicklung der Produktion und Entsorgungswege des Klärschlammes

Eine Besonderheit im Wallis ist der grosse Klärschlammanteil, der aus industriellen oder gemischten ARA stammt. Der Schlamm, der rein häuslichen Ursprungs ist, macht nur 5'396 t TS/Jahr aus, also 44% der Gesamtproduktion.

Wie schon im Vorjahr wurde der gesamte Schlamm verbrannt, mit Ausnahme der vier Wurzelraumkläranlagen²¹, wo der Schlamm auf die Schilfbeete verteilt wurde. Nur 12% wurden zusammen mit anderen Abfällen in Kehrlichtverbrennungsanlagen SATOM verbrannt. 88% betrug der Anteil, der speziellen Schlammöfen der ARA Monthey-CIMO oder der Regional-ARA Visp oder im Spezialofen der UTO zugeführt wurde.

Zur Überprüfung der produzierten Klärschlamm-Mengen ist im Anhang 31 die Berechnung der spezifischen Klärschlammproduktion pro EW dargestellt²².

Bei kommunalen ARA sollte die mittlere theoretische Schlammproduktion zwischen 50 und 85 g TS/EW.Tag liegen, je nachdem ob die ARA mit einer Schlammfäulung ausgerüstet ist, was die Schlammmenge um rund ein Drittel reduzieren kann. Schwankungen der spezifischen Schlammproduktion einzelner ARA sind auf unterschiedliche Schlammbehandlungen zurückzuführen. Bei ARA, die weit über dem theoretischen Werten liegen, ist die Abrechnung der Schlamm Bilanz zu überprüfen.

Wichtig ist, dass eine Tonne Trockensubstanz (TS) nicht einer Tonne entwässertem Rohschlamm entspricht. Die Tonnage Trockensubstanz muss wie folgt berechnet werden:

Menge entwässerter Rohschlamm (Tonnen)	x	Trocknungsgrad (% TS)	=	Menge-Schlamm- Trockensubstanz (Tonnen TS)
---	---	--------------------------	---	--

²¹ ARA Eisten, Ferden, Kippel und Wiler. Der gelagerte Schlamm wird letztendlich verbrannt.

²² Einwohnergleichwert berechnet auf der Grundlage der BSB₅-Fracht im Zulauf der jeweiligen ARA.

3.9. STROMVERBRAUCH

Der Stromverbrauch der ARA schwankt je nach Verfahren, welches für die Abwasser- und Schlammbehandlung verwendet wird. Die Betriebsart und die Grösse der Anlage haben ebenfalls einen Einfluss. Allein die biologische Behandlung macht zwischen 50 und 70% des gesamten Stromverbrauchs aus.

Als Richtwerte dienen folgende Angaben, in Abhängigkeit der Grösse der ARA²³:

- ARA 100 - 1'000 EW : etwa 80 kWh/EW.Jahr
- ARA 1'000 - 10'000 EW : etwa 51 kWh/EW.Jahr
- ARA 10'000 - 50'000 EW : etwa 39 kWh/EW.Jahr
- ARA > 50'000 EW : etwa 38 kWh/EW.Jahr
- ARA-Model 100'000 EW : etwa 28 kWh/EW.Jahr

Bei Darstellung des Stromverbrauches pro behandelten EW (Anhang 32, Grafik nach ARA-Grösse sortiert) ist eine starke Streuung der von den 59 ARA gelieferten Werten festzustellen. Eine detaillierte Untersuchung sollte bei den ARA mit den höchsten spezifischen Verbrauchswerten durchgeführt werden (ARA Evolène, Ferden, Inden, Trient und Unterbäch), diese ARA haben ein grosses Sparpotenzial.

Bei der ARA Ferden ist der hohe Stromverbrauch zurückzuführen, um das Abwasser auf Höhe der ARA zu pumpen. Die ARA Evolène könnte seine Stromrechnung drastisch senken, indem der hohe Anteil Fremdwasser (85%) gesenkt würde.

Der über alle häuslichen ARA gemittelte Tageswert beträgt 46 kWh/EW.Jahr.

Der Anhang 33 zeigt den Stromverbrauch, welcher der biologischen Behandlung zuzurechnen ist (Belüftung), dieser liegt normalerweise zwischen 50 bis 70% des Gesamtstromverbrauchs. Im Allgemeinen weisen ARA in touristischen Einzugsgebieten einen geringen Stromverbrauch auf, da in der Nebensaison das Abwasser im ARA-Zulauf verdünnt und sehr sauerstoffhaltig sein kann.

In Anbetracht dieses erheblichen Sparpotenzials ist es wünschenswert, dass jeder ARA-Betreiber seinen Stromverbrauch regelmässig überwacht und mit der Jahresbilanz mitteilt. Aufgrund des hohen Anteils der biologischen Behandlung am Gesamtstromverbrauch wird den ARA-Betreibern empfohlen, auch den spezifischen Verbrauch der Belüftungsgebläse regelmässig zu überwachen. Bei grösseren ARA mit den höchsten spezifischen Verbrauchswerten ist die Erfassung und die Analyse der Energieflüsse ebenfalls sehr empfehlenswert.

Als Beispiel der Energieoptimierung, können wir hier die ARA Zermatt erwähnen, wo die Abwasserwärmenutzungsanlage mit 4 Wärmepumpen à 60 kW Warmwasser von 35 bis 40°C produzieren werden. Mit dieser Wärme wird die Zuluft der Betriebsgebäude der ARA (in einer Kaverne) aufgeheizt. Die Inbetriebsetzung ist Ende 2014 geplant und die Installation wird ungefähr 100'000 Liter Heizöl pro Jahr einsparen können.

Im Übrigen wird Ende 2014 bei ARA Val d'Anniviers-Fang ein Funktionieren via Modulbetrieb der Biofilter durchgeführt (1 einziger oder nur 2 Biofilter in Betrieb anstatt 3 oder 4 wie bisher), was eine Energieoptimierung in der Tiefsaison möglich macht. Dieser Funktionsbetrieb ermöglicht ebenfalls eine erhöhte Nitrifikationskapazität bei jedem Filter und damit eine bessere Vorbereitung auf die Spitzenfrachten bei Hochsaison.

Neu: Das Bundesprogramm „Energieeffiziente“ ARA dauert drei Jahre und wird vom Verein InfraWatt in Zusammenarbeit mit dem VSA umgesetzt. Dieses Programm richtet Finanzbeiträge (bis zu 40% der Investitionen) an Massnahmen zur Stromeinsparung aus. Die Beiträge richten sich nach der Höhe der Stromeinsparung. Bedingung ist dass diese Massnahmen realisiert werden und nicht anderweitig gefördert oder gesetzlich verlangt werden. Die Fördermittel sind beschränkt, weshalb den ARA-Betreibern empfohlen wird, sich nächstens bei www.infrawatt.ch zu informieren.

²³ Quellen: a) Kosten und Leistungen der Abwasserentsorgung, IC und VSA, 2011; b) Energie in ARA, Leitfaden zur Energieoptimierung auf Abwasserreinigungsanlagen, VSA/energie schweiz, 2008/2010.



Abb. 19 : Lüftungszentrale – ARA Zermatt

3.10. 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 *häuslichen* ARA während dieses Jahres:

- Eingegangene spezifische Schmutzfracht (ausschliesslich häusliche ARA)
 - BSB₅ 60.0 g DBO₅/EW.Tag
 - TOC 35.4 g C/EW.Tag
 - N_{ges}²⁴ 11.1 g N/EW. Tag
 - NH₄²⁵ 6.8 g N/EW. Tag
 - P_{ges} 1.78 g P/EW. Tag
- Spezifische Klärschlammproduktion (ausschliesslich häusliche ARA)
 - Schlamm 39.0 g TS/EW.Tag
- Spezifischer gesamter Stromverbrauch (ausschliesslich häusliche ARA)
 - Elektrizität 46 kWh/EW.Jahr

²⁴ Für Anlagen, die keine N_{Tot}-Messungen vornehmen, wird der Wert anhand des NH₄ geschätzt (N_{Tot} = NH₄ / 0.7).

²⁵ Achtung: geringfügiger Berechnungsfehler möglich, da der NH₄-Wert im Zulauf nicht von allen ARA gemessen wird.

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

Es wurde wiederum eine Studie zur Beurteilung der Auswirkungen der ARA-Einleitungen auf die Oberflächengewässer in Auftrag gegeben. Dadurch kann insbesondere der ARA-Einfluss bei geringer Wassermenge des Vorfluters und / oder starker touristischer Belastung der ARA untersucht werden. Die Probeentnahmen wurden für jede ARA jeweils ca. 200 m oberhalb und 500 m unterhalb der Einleitung durchgeführt.

Folgende 11 ARA wurden im Februar und im Dezember untersucht:

Ayent-Voos, Bagnes-Le Châble, Bagnes-Verbier, Champéry, Conthey-Erde, Hérémente, Icogne, Saastal, Trient, Val d'Anniviers-Fang, Zermatt.

Die Bewertung der Gewässerqualität erfolgt anhand eines Systems von Qualitätsklassen gemäss nachstehender Tabelle:

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

Abb. 20 : Klassifizierungssystem für die Gewässer nach der Konzentration von Ammonium und Phosphor²⁶

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.

Anhang 34 zeigt die Auswirkung der ARA auf die Oberflächengewässer, wobei hier auch die Resultate der Kampagnen seit 2008 eingeflossen sind. Im folgenden Abschnitt werden jedoch nur die neuen Resultate des laufenden Jahres kommentiert, wo eine Herabstufung festgestellt wurde.

• Ammoniumstickstoff

- ARA Ayent-Voos: Hier ist eine Herabstufung von vier Klassen zu erkennen, aber nur im Februar, was womöglich auf saisonale Frachtspitzen zurückzuführen ist (keine Nitrifikation).
- ARA Bagnes-Le Châble: Herabstufung um drei Klassen, im Februar und im Dezember (Nitrifikation im Bau).
- ARA Bagnes-Verbier: Herabstufung um vier Klassen im Februar und um drei Klassen im Dezember (Anschluss an die ARA Bagnes-Le Châble ab 2014).
- ARA Champéry: Herabstufung von zwei Klassen zu erkennen, nur im Februar, womöglich auf saisonale Frachtspitzen zurückzuführen (keine Nitrifikation). Anschluss an die ARA Troistorrents mittelfristig vorgesehen.
- ARA Conthey-Erde: Herabstufung um vier Klassen im Februar und um eine Klasse im Dezember (Anschluss an die ARA Vétroz-Conthey mittelfristig vorgesehen).

²⁶ Quelle: Liechti Paul 2010: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer. Chemisch-physikalische Erhebungen, Nährstoffe. Umwelt-Vollzug Nr. 1005. Bundesamt für Umwelt, Bern. 44 S.

- ARA Saastal: Herabstufung von vier Klassen zu erkennen, aber nur im Februar, womöglich auf saisonale Frachtspitzen zurückzuführen (keine Nitrifikation).
 - ARA Val d'Anniviers-Fang: Herabstufung von eine Klasse zu erkennen, aber nur im Februar, womöglich auf saisonale Frachtspitzen zurückzuführen (keine Nitrifikation).
 - ARA Zermatt: Herabstufung von eine Klasse zu erkennen, aber nur im Februar, womöglich auf saisonale Frachtspitzen zurückzuführen. Keine Herabstufung im Dezember zu erkennen (Nitrifikation voll im Betrieb).
- **Phosphor**
- ARA Ayent-Voos: Hier ist eine Herabstufung von vier Klassen zu erkennen, aber nur im Februar, womöglich auf saisonale Frachtspitzen zurückzuführen.
 - ARA Bagnes-Le Châble: Herabstufung um eine Klasse, im Februar und im Dezember (Umbau).
 - ARA Bagnes-Verbier: Herabstufung um eine Klasse, im Februar und im Dezember (Anschluss an die ARA Bagnes-Le Châble ab 2014).
 - ARA Champéry: Herabstufung von eine Klasse zu erkennen, aber nur im Februar, womöglich auf saisonale Frachtspitzen zurückzuführen. Anschluss an die ARA Troistorrents mittelfristig vorgesehen.
 - ARA Conthey-Erde: Herabstufung von zwei Klassen zu erkennen, aber nur im Februar. Anschluss an die ARA Vétroz-Conthey mittelfristig vorgesehen.
 - ARA Saastal: Herabstufung von eine Klasse zu erkennen, aber nur im Februar, womöglich auf saisonale Frachtspitzen zurückzuführen.
 - ARA Val d'Anniviers-Fang: keine Herabstufung im Februar; Herabstufung um eine Klasse im Dezember.
 - ARA Zermatt: keine Herabstufung im Februar; Herabstufung um eine Klasse im Dezember.

Fazit:

Die Resultate der Analysen oberhalb und unterhalb der ARA zeigen dieses Jahr insbesondere bereits bekannte Probleme. Der Einfluss von 8 auf 11 untersuchten ARA ist beträchtlich, und führt zu einer Herabstufung von 1 bis 4 Klassen.

Lösungen sind entweder im Bau oder mittelfristig vorgesehen für die meisten. Die Auswirkungen auf die Oberflächengewässer der ARA-Einleitungen Ayent-Voos, Saastal und Val d'Anniviers-Fang müssen noch behoben werden.



Abb. 21 : ARA Ayent-Voos

5. MIKROVERUNREINIGUNGEN²⁷

Die eidgenössischen Räte haben am 21. März 2014 einer Änderung des Gewässerschutzgesetzes zugestimmt. Dieses sieht vor, dass rund 100 ausgewählte ARAs Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen (z.B. hormonaktive Stoffe, Medikamentenrückstände, Biozide etc.) ergreifen müssen – durch Einbau einer weitergehenden Verfahrensstufe oder ARA Zusammenschlüsse. Damit werden die Einträge von organischen Spurenstoffen in die Gewässer reduziert und die Wasserqualität verbessert.

Die Massnahmen sollen – wenn möglich – im Rahmen der üblichen Erneuerungszyklen von ARA umgesetzt werden, d.h. die Umsetzung soll bis 2040 erfolgen. Die Kosten für diese Massnahmen werden vom Bund auf rund CHF 1.2 Mia. geschätzt. Da nicht alle ARA betroffen sind, aber die ganze Bevölkerung zur Belastung der Gewässer mit organischen Spurenstoffen beiträgt, wurde eine verursachergerechte Finanzierung gefordert und im Gesetz verankert.

Dazu ist es wahrscheinlich vorgesehen, ab dem 1. Januar 2016 eine gesamtschweizerische Abwasserabgabe einzuführen. Diese wird bei allen zentralen ARA erhoben und beträgt zu Beginn CHF 9 pro angeschlossene Einwohnerin / Einwohner und Jahr. Mit dieser Abgabe werden dann die Erstinvestitionen für die Massnahmen zu 75% subventioniert.

Für die ARA, respektive für die Gemeinden, heisst dies, dass die Gebührensätze entsprechend angepasst werden müssen. Der Bund empfiehlt, diese Abgabe über die bestehenden Gebührenteiler weiter zu verrechnen.

Informationen zu technischen Massnahmen sind auf der Website www.micropoll.ch zu finden.

Stickstoffbehandlung

Damit die Abwasserreinigungsanlagen in der Lage sind, Mikroverunreinigungen zu behandeln, müssen sie zunächst einmal für die Stickstoffbehandlung (Nitrifikation/Denitrifikation) eingerichtet werden. Nun hält der Bundesrat ausdrücklich²⁸ fest, dass die Massnahmen bei der biologischen Abwasserreinigung (Nitrifikation) künftig von der Subventionierung ausgeschlossen sein sollen, obschon diese Massnahmen eine Voraussetzung für die Behandlung von Mikroverunreinigungen sind, da diese dem Stand der Technik entsprechen.

Der Antrag der CDTAPSOL²⁹ auf Abänderung des Änderungsentwurfs der GSchG zur Subventionierung der Nitrifikation bei der ARA, welche sich mit einer Behandlung der Mikroverunreinigungen ausrüsten müssen, wurde vom Nationalrat abgelehnt.

Mit anderen Worten wird den ARA also keine Unterstützung des Bundes für die Nitrifikation und/oder Denitrifikation mehr zukommen, obwohl von den Gesamtinvestitionen für die Behandlung von Mikroverunreinigungen etwa 50 bis 70% auf ebendieser Behandlungsstufe fällig werden.

Hingegen sieht das neue Walliser kGSchG einen Kostenbeitrag von 45 Prozent an die zusätzlichen Kosten einer Kapazitätserweiterung vor, die der Verringerung der Einleitung von Schadstoffen wie Stickstoff (Nitrifikation/Denitrifikation) dient (Art 18).

Je höher das Schlammalter, desto gründlicher ist die Elimination von Mikroverunreinigungen. Deshalb wird empfohlen, dass wenn möglich alle ARA eine ganzjährige Nitrifikation erreichen sollten, selbst wenn es die Einleitungsbewilligung nicht erfordert. Die Abwasserqualität wird dadurch umso besser.

Welche ARA sind davon betroffen ?

Die Änderung der GSchV geht ab diesem Herbst in Vernehmlassung. Die Änderung wird die Modalitäten der Anwendung des Gesetzes, die Grösser der betroffenen ARA, der zu erwartende Wirkungsgrad, das Ziel der Gewässerqualität und die Art der Erhebung festlegen.

²⁷ Quellen:

VSA-Newsletter Juni 2014

Bericht CDTAPSOL betreffend die Änderung des Gewässerschutzgesetz „Subventionierung der für die Elimination von Spurenstoffen erforderlichen Einrichtungen zur Nitrifikation und Denitrifikation“

²⁸ S. Botschaft des Bundesrates vom 26. Juni 2013 zur Änderung des Gewässerschutzgesetzes, Erläuterung zu Art. 61a

²⁹ Bau-, Planungs- und Umweltdirektorenkonferenz der Westschweiz und italienischen Schweiz

Im Kanton Wallis könnten die vier grossen häuslichen ARA im Rhonetal von der Pflicht betroffen sein, Mikroverunreinigungen zu eliminieren. Eine kantonale Planung wird durchgeführt werden können sobald die Anforderungen der Bundesgesetzgebung bekannt sein werden.

EAWAG-Oekotoxzentrum hat eine durch die CIPEL finanzierte Studie durchgeführt, um die Mikroverunreinigungen-Eintragspfade in das Einzugsgebiet des Genfersees zu modellieren. Drei Szenarien zur Verringerung der Stoffflüsse der Mikroverunreinigungen haben die Auswirkungen verschiedener Ausrüstungen der ARA aufgezeigt, dies in Bezug auf die Frachten der Mikroverunreinigungen in Gewässer sowie die Verbesserung der Gewässerqualität. Die Resultate dieser Studie können als Entscheidungshilfe in der Schweiz sowie in Frankreich dienen, um die Massnahmen zur Verringerung der Mikroverunreinigungen auszuarbeiten.

Massnahmen an der Quelle bei der Industrie

Ohne den weiteren Verlauf der Gesetzesentwicklung abzuwarten, wurde im Wallis im Juni 2008 die Leitlinie "Strategie Mikroverunreinigungen – Wallis" verabschiedet. In Partnerschaft mit der chemischen Industrie ermöglichte diese Leitlinie direkt an der Quelle gegen die in den Gewässern unerwünschten Substanzen aus der Industrie (Pestizide und Arzneimittelrückstände) vorzugehen.

Im letzten Jahr wurde folgende Entwicklung der industriellen Einleitungen beobachtet:

- Eine deutliche Verbesserung seit 2006 in der Bilanz der Pflanzenschutzmittel industrieller und nicht-landwirtschaftlicher Herkunft feststellbar ist, wurde bestätigt. Diese sind momentan für etwa 45% der Frachten in der Rhône verantwortlich (235 kg/Jahr).
- Bezüglich aktiver pharmazeutischer Wirkstoffe beträgt der Beitrag der Industrien in die Rhône von 760 kg/Jahr mehr als 90% der gemessenen Belastung in der Rhône. Massnahmen zur Reduktion werden noch insbesondere von einer Firma umgesetzt, um Optimierungen in der Produktion und in der Organisation vorzunehmen, damit der Verlust an aktiven pharmazeutischen Wirkstoffen sich weiter reduziert.

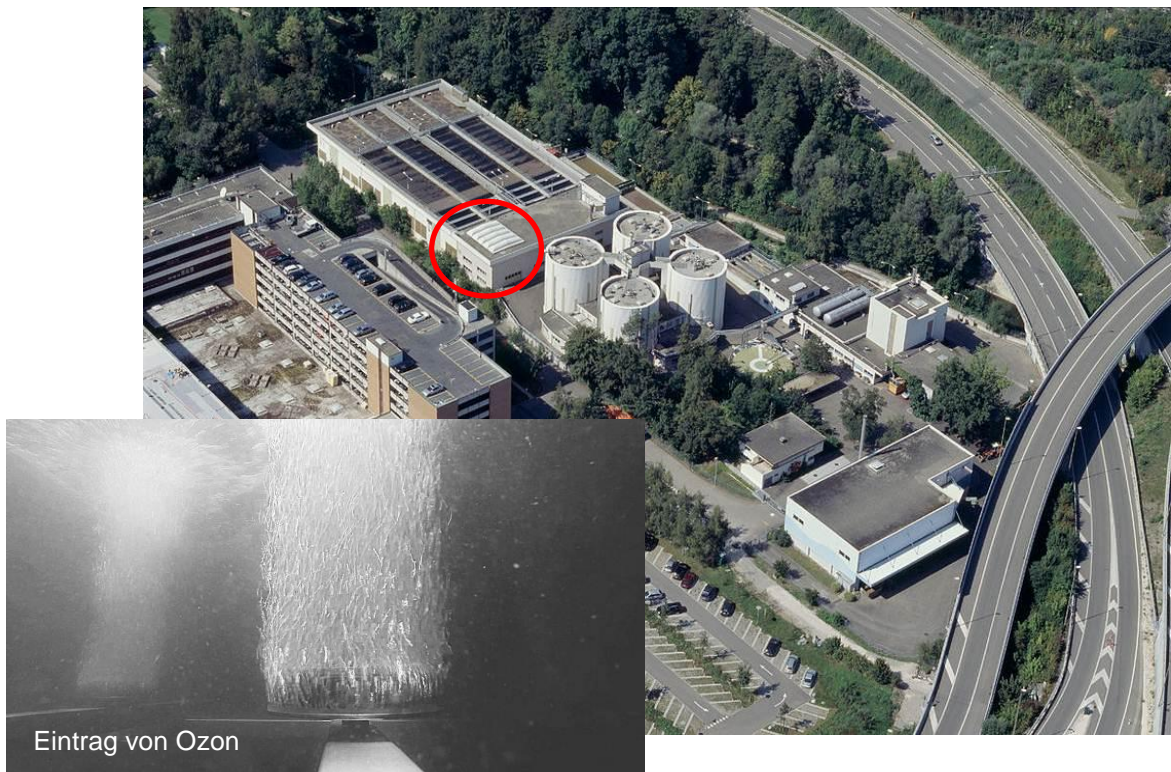


Abb. 22 : ARA Neugut, Dübendorf (150'000 EW): erste Anlage der Schweiz zur Elimination von Spurenstoffen mittels Ozonanlage (Quelle: www.neugut.ch)

6. FAZIT, AUSSICHTEN UND EMPFEHLUNGEN

Dieses Jahr ist die Bilanz der Abwasserreinigung im Kanton grösstenteils positiv: die Funktion der ARA verbesserte sich teilweise, dennoch steigt der Fremdwasseranteil weiter, trotz geringerer Niederschläge. Diese Erhöhung zeigt den besorgniserregenden Zustand des Entwässerungsnetzes, wo die letztjährigen Niederschläge die Problematik des Fremdwassers zusätzlich verschärften (undichte Kanalisationen, Fehlschlüsse, usw.). Die Umsetzung der Massnahmen gemäss GEP (Genereller Entwässerungsplan) ist deshalb dringend erforderlich. Der grosse Fremdwasseranteil verursacht unnötig hohe ARA-Betriebskosten, verschlechtert den Wirkungsgrad der ARA und kann zu starken Entlastungen von unbehandeltem Abwasser in Oberflächengewässer führen.

Die für die ARA in der eidgenössischen Gewässerschutzverordnung (GSchV) verlangten Anforderungen bezüglich Kohlenstoff (BSB₅) und Phosphor werden etwas besser eingehalten. Die Anforderungen bezüglich Nitrifikation sind jedoch noch nicht erfüllt; vier von insgesamt dreizehn ARA waren noch im Bau oder im Betriebsetzungsphase.

Der vorliegende Statusbericht führt zu den folgenden Schlüssen und Empfehlungen:

6.1. INFRASTRUKTUR: ABWASSERNetz UND ARA

- **Angeschlossene Bevölkerung:**
Die Anschlussquote der Bevölkerung an die Abwasserreinigungsanlagen ist weiter auf 98.5% (ständige Bevölkerung) bzw. 96.7% (saisonale Bevölkerung) etwas angestiegen, dies vor allem durch die Inbetriebsetzung der neuen ARA Hérémence-Mâche (350 EW³⁰) und die Weiterbau des Anschluss von Fully an der ARA Martigny. Momentan wird bei allen Gemeinden eine Erfassung zur Aktualisierung der Erhebung der Anschlüsse an die Abwasserreinigung durchgeführt.
- **Entwässerungsnetz:**
Niederschlagswasser und Fremdwasser (Drainage-, Brunnen-, Kühlwasser, etc.) haben weiterhin das Sammelleitungsnetz unnötig überlastet, was sich nachteilig auf die Zuläufe oberhalb der Anlagen im Netz, den Wirkungsgrad und die Betriebskosten der ARA auswirkt.
Die jährliche mittlere behandelte Abwassermenge hat weiter zugenommen (499 Liter pro Tag pro EW) und weist auf eine grosse Abwasserverdünnung (66% gesamter Fremdwasseranteil) trotz einer leichten Abnahme der Niederschlagsmenge. Dies zeigt den besorgniserregenden Zustand des Entwässerungsnetzes.
Die ARA Bourg St-Pierre, Evolène, Icogne, Inden, Leukerbad, Mase, Simplon-Dorf und Trient sind am stärksten mit Regen- und ständigen Fremdwasser belastet. Bei diesen Anlagen beträgt der gesamter Fremdwasseranteil ca. 80% oder mehr.
Der ständige Fremdwasseranteil liegt im Mittel bei 59%, was weit über dem Schweizer Durchschnitt liegt (32.4%) und höher als im Vorjahr (58%).
Bei gewissen Anlagen (Bourg St-Pierre, Chamoson, Conthey-Erde, Evionnaz, Hérémence-Mâche, Icogne, Leytron, Saxon, Simplon-Dorf, St-Gingolph, Trient) wird die hydraulische Nennkapazität bereits in Trockenperioden überschritten, was als kritisch bezeichnet werden darf.
In den Abwassernetzen bleibt noch viel zu tun, damit das Fremdwasser ausgeschieden und eine Annäherung an den von der CIPEL vorgegebenen Zielwert von 250 l Abwasser pro Tag und Einwohner erreicht werden kann. Dazu gilt es, die im Generellen Entwässerungsplan vorgesehenen Massnahmen dringend umzusetzen, damit dieser Zustand, der gegen das Gewässerschutzgesetz (Art. 12 Abs. 3 und Art. 76) verstösst, behoben werden kann.
- **Abwasserreinigungsanlagen:**
Aufgrund der Erweiterung der ARA Zermatt (+20'000 EW) und Vionnaz (+1'075 EW) und die Inbetriebsetzung der ARA Hérémence-Mâche (350 EW) hat sich die gesamte Behandlungskapazität der totalen 76 Abwasserreinigungsanlagen ab 30 EW auf ein Niveau von 1'650'000 EW eingependelt, wovon etwa 800'000 EW auf häuslichen ARA entfallen, der Rest wird von vier industriellen oder gemischten ARA gereinigt.

³⁰ Einwohnergleichwert

6.2. ÜBERWACHUNG DER ARA UND SELBSTKONTROLLE

Die Kontrollen und Messungen in den ARA funktionieren insgesamt zufriedenstellend. Immer mehr kleine Anlagen vergeben ihre Analysen im Unterauftrag an das Labor einer grösseren ARA. Auf diese Weise ist es möglich, die Qualität und Repräsentativität der Daten insgesamt zu verbessern. Viermal jährlich werden Kontrollanalysen vom Laboratorium der Dienststelle für Umweltschutz durchgeführt, um die Ergebnisse der ARA-Selbstkontrollen zu überprüfen. 90.1% der verglichenen Werte respektierten die vorgegebenen Toleranzen, was besser ist als im Vorjahr. Regelmässig wird ebenfalls eine sogenannte Ringanalyse („Interlabo“) durchgeführt, an welcher sich dieses Jahr alle ARA-Labors beteiligten, mit einer Quote der zuverlässigen Resultate bei 91%.

Die Betriebsleistung der ARA wurde auf der Datengrundlage von Selbstkontrollen beurteilt, die von den 64 wichtigsten ARA durchgeführt wurden. Trotz einer merklichen Verbesserung der Analysetätigkeit, halten sich mehrere ARA nach wie vor nicht an die von der kantonalen Richtlinie³¹ vorgeschriebene Mindestanzahl Analysen (39 von total 64 ARA führen 95% oder mehr die geforderten Analysen durch). Es sei daran erinnert, dass derartige Selbstkontrollen unerlässlich sind, damit die ARA ordnungsmässig funktionieren kann, auch die kleinsten unter ihnen (zwischen 200 und 1'000 EW).

Im Gegensatz zu den Analysen im Labor, beruht die Genauigkeit der Durchflussmessungen einzig auf dem ARA Betriebsleiter, welcher im Rahmen der Selbstkontrollen eine jährliche Kalibrierung der Durchflussmessungen machen muss.

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

Schliesslich sei auf die Wichtigkeit hingewiesen, repräsentative Proben zu entnehmen, damit eine Resultatverfälschung durch den Einfluss aus den Rückläufen der Schlammbehandlung vermieden werden kann.

6.3. BETRIEBSLEISTUNG DER ARA

Die in der Gewässerschutzverordnung (GSchV) festgelegten Anforderungen werden im Allgemeinen eingehalten - mit Ausnahme der Anforderungen an die Nitrifikation. Einiger ARA müssen ihren massiven Fremdwasseranteil zur Verbesserung der Reinigungsleistung noch reduzieren. Einige ARA, welche derzeit im Umbau sind, verschlechtern das Gesamtergebnis.

Seit 2011 wurden die Frachten und Reinigungsleistungen der ARA mit korrekten Berechnungen der Entlastungen im ARA-Zulauf und im Ablauf aus den Vorklärbecken durchgeführt. Diese Entlastungen werden nur bis zur doppelten Zulaufmenge bei Trockenwetter ($2 Q_{TW}$) berücksichtigt, die höheren Werte gelten als normale Ereignisse (Regenwetter).

Werden die Gesamtnoten der ARA betrachtet, so befinden sich insgesamt drei ARA in der Klasse „Ausgezeichnet“. 35 ARA haben ein gutes Ergebnis vorzuweisen (Klasse „Gut“), was im Vergleich zum Vorjahr zugenommen hat. In die Klasse „Mittel“ oder „Schlecht“ fallen total 26 ARA - hier sind dringend Verbesserungen anzustreben.

Seit 2011 wird ebenfalls die Anzahl unzulässiger Überschreitungen bezüglich Anforderungen zu Konzentrationen und Reinigungsleistungen für alle ARA berechnet, dh. die Differenz aus totaler Anzahl Überschreitungen und Anzahl zulässiger Überschreitungen. Dieser neue Indikator, der aussagekräftiger ist als die über das Jahr gemittelten Reinigungsleistungen, sollte für alle ARA-Betriebsleiter die Betriebsprobleme und Optimierungspotentiale besser aufzeigen können.

Für die verschiedenen Schadstoff-Parameter wurden die folgenden Ergebnisse verzeichnet:

- Kohlenstoff-Fracht:

Im kantonalen Durchschnitt werden die Normen mit 9.5 mg O₂/l und mit einem BSB₅-Abbau von 95.6% eingehalten, trotz der Tatsachen, dass die organische Fracht im ARA-Zulauf während der Hochsaison oder der Weinlese stark schwanken kann. Die leichte Verbesserung des Wirkungsgrades (Vorjahr: 94.9%) ist zu vermerken.

Projekte zur Verbesserung der Betriebsleistung für die überlasteten ARA von Chamoson, Collombey-Illarsaz und Saxon sind in Ausführung.

Die Wurzelraumkläranlagen (Schilfkläranlagen) Kippel und Wiler zeigen eine schlechte Reinigungsleistung, eine ARA-Erweiterung oder ein Ausbau wird dringend gefordert.

³¹ Bewirtschaftung der Selbstkontrollen der Abwasserreinigungsanlagen, November 2005

Es ist anzumerken, dass das Verhältnis Jahresmittelbelastung zu Nennkapazität bei den ARA Saillon, Saxon und Vouvry mehr als 90% beträgt, was kritisch ist. Bei den ARA Bagnes-Le Châble, Grächen und Chamoson ist das Verhältnis Spitzenfracht zu Jahresmittelbelastung sogar grösser als 2.0. Mehrere ARA sind zudem Spitzenfrachten ausgesetzt.

Schliesslich hat die Kontrolle des Gehalts des gelösten organischen Kohlenstoffs im Ablauf und der TOC/DOC-Indikatoren ergeben, dass das Einzugsgebiet der ARA St-Niklaus zu überwachen sind (Einfluss von Industrien).

- Stickstoff-Fracht:

Für die ausschliesslich *häusliche* ARA betrug die angefallene Stickstoff-Fracht pro Einwohnergleichwert 6.8 g N-NH₄/EW.Tag und 11.1 g N_{ges}/EW. Tag.

In den 13 nichtindustriellen ARA, bei denen eine Nitrifikation erforderlich ist, konnten nur 83.8% des Ammoniumstickstoffs abgebaut werden, was gleich ist wie das Jahr zuvor (83.8%), was nicht die Anforderungen der GSchV erfüllt. Ohne Berücksichtigung der Entlastungen beträgt diese Reinigungsleistung 90.1%, was den Anforderungen knapp genügt. Die relativ schlechte Reinigungsleistung ist vor allem auf die ARA Martigny (Umbau) und Zermatt (Nitrifikation erst seit Ende 2013 in Betrieb) zurückzuführen.

Ab nächstes Jahr wird eine spürbare Verbesserung der Reinigungsleistung erwartet, da Umbauten bei der ARA Martigny, Vionnaz und Zermatt fertig sein werden. Zusätzlich sind Studien in Abklärung zur Erhöhung der Nitrifikationsleistung der überlasteten ARA Collombey-Muraz, Regional-ARA Visp und Saillon.

- Phosphor-Fracht:

Für die ausschliesslich *häusliche* ARA betrug die angefallene Phosphor-Fracht pro Einwohnergleichwert 1.78 g P/EW.Tag.

Im kantonalen Durchschnitt wurden 89.1% des Phosphors abgebaut, der Wirkungsgrad ist etwas besser als im Vorjahr (87.4%).

Der zufriedenstellende Rückgang der P-Fracht im Ablauf ist vor allem auf die ARA Martigny und Sion-Châteauneuf zurückzuführen, wo sich die Reinigungsleistung verbesserte. Hier sei anzumerken dass allein die Ablauffrachten der ARA Martigny immerhin 15% der Gesamtfrachten im Kanton Wallis ausmachen.

Da das Ziel des Aktionsplans 2001 – 2010 der CIPEL im Genfersee nicht erreicht wurde, wird nun zum Schutz des Sees vor Eutrophierung den ARA bis 2020 das Ziel gesetzt, den Phosphor-Abbau auf 95% zu steigern.

- Klärschlammproduktion:

Die geschätzte Gesamtproduktion beläuft sich auf 12 220 t TS/Jahr, das bedeutet einen leichten Verringerung gegenüber dem Vorjahr (13 193 t TS/Jahr), der vor allem aufgrund des Rückgangs der zu behandelten Fracht bei der Lonza AG sowie durch eine Korrektur der Schlammproduktion bei der ARA TAMOIL SA zurückzuführen ist.

Der Schlamm, der rein häuslichen Ursprungs ist, macht nur 5 396 t TS/Jahr aus, also 44% der Gesamtproduktion. Der gesamte Schlamm wurde verbrannt, 88% in speziellen Schlammöfen und 12% zusammen mit anderen Abfällen in der Kehrichtverbrennungsanlage SATOM.

Die spezifisch berechnete Schlammproduktion pro EW beträgt 39.0 g TS/Tag.

- Stromverbrauch:

Der Stromverbrauch pro behandelten Einwohnergleichwert beträgt 46 kWh pro EW und Jahr in ausschliesslich häuslichen ARA, mit den höchsten spezifischen Verbrauchswerten in Evolène, Ferden, Inden, Trient und Unterbäch.

Zwischen 50 und 70% des Gesamtstromverbrauchs ist theoretisch auf die biologische Behandlung (Belüftung) zurückzuführen.

Für alle grösseren ARA mit dem höchsten spezifischen Stromverbrauch wird die Durchführung einer Energiefluss-Analyse empfohlen.

Das neue Bundesprogramm „Energieeffiziente“ ARA richtet Finanzbeiträge an Massnahmen zur Stromeinsparung aus. Mehr Auskünfte bei www.infrawatt.ch.

6.4. AUSWIRKUNGEN DER ARA OBERHALB/UNTERHALB DER WASSERRÜCKGABE

Die Resultate der Analysen oberhalb und unterhalb der ARA zeigen dieses Jahr insbesondere bereits bekannte Probleme. Der Einfluss von 8 auf 11 untersuchten ARA ist beträchtlich, und führt zu einer Herabstufung von 1 bis 4 Klassen.

Lösungen sind entweder im Bau oder mittelfristig vorgesehen für die meisten. Die Auswirkungen auf die Oberflächengewässer der ARA-Einleitungen Ayent-Voos, Saastal und Val d'Anniviers-Fang müssen noch behoben werden.

6.5. MIKROVERUNREINIGUNGEN

Die eidgenössischen Räte haben am 21. März 2014 einer Änderung des Gewässerschutzgesetzes zugestimmt. Diese Änderung sieht zusätzliche Behandlungstufen in bestimmten ARA vor, damit global ungefähr 50% der Mikroverunreinigungen zurückgehalten werden. Zusätzliche Klärstufen entweder durch Oxydation mit Ozon oder durch Adsorption mit Pulveraktivkohle sind nur wirtschaftlich und effizient, wenn eine vorgeschaltete Nitrifikation existiert.

Um die erforderlichen Investitionen in rund 100 Abwasserreinigungsanlagen zu decken, wurde eine verursachergerechte Finanzierung gefordert, die 75% der Aufrüstungskosten über eine gesamtschweizerische Abwasserabgabe decken wird. Diese Abwasserabgabe, welche bei allen ARA auf der Basis der angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohner erhoben wird (maximal 9 Franken pro Jahr und Einwohner) wird gesamtschweizerisch wahrscheinlich ab dem 1. Januar 2016 eingeführt. Für die ARA, respektive für die Gemeinden, heisst das, dass ab 2016 zusätzliche Mittel zu budgetieren sind und allenfalls die Gebührensätze entsprechend angepasst werden müssen.

Anstelle des Ausbaus einer ARA kann ebenfalls die Erstellung einer Verbindungsleitung subventioniert werden, über welche das Abwasser zu einer entsprechend ausgestatteten ARA in der Nähe transportiert wird.

Der Antrag auf Abänderung zur Subventionierung der Nitrifikation bei der ARA, welche sich mit einer Behandlung der Mikroverunreinigungen ausrüsten müssen, wurde vom Nationalrat abgelehnt. Hingegen sieht das neue Walliser kGSchG einen Kostenbeitrag von 45 Prozent vor, an den zusätzlichen Kosten einer Kapazitätserweiterung, die der Verringerung der Einleitung von Schadstoffen wie Stickstoff (Nitrifikation/Denitrifikation) dient (Art 18).

Im Kanton Wallis könnten die vier grossen häuslichen ARA im Rhonetal von der Pflicht betroffen sein, Mikroverunreinigungen zu eliminieren. Eine kantonale Planung wird durchgeführt werden können sobald die Anforderungen der Bundesgesetzgebung bekannt sein werden (die Änderung der GSchV geht ab diesem Herbst in Vernehmlassung).

EAWAG-Oekotoxzentrum hat eine durch die CIPEL finanzierte Studie durchgeführt, um die Mikroverunreinigungen-Eintragspfade in das Einzugsgebiet des Genfersees zu modellieren. Die Resultate dieser Studie können als Entscheidungshilfe in der Schweiz sowie in Frankreich dienen, um die Massnahmen zur Verringerung der Mikroverunreinigungen auszuarbeiten.

Auch ohne spezifische Reinigungsstufe werden bei höherem Schlammalter, Mikroverunreinigungen etwas besser eliminiert. Deshalb wird empfohlen, dass wenn möglich alle ARA eine ganzjährige Nitrifikation erreichen sollten, damit sich die Abwasserqualität verbessert.

Die Umsetzung der Leitlinie «Strategie Mikroverunreinigungen – Wallis» führte seit 2006 im Kanton Wallis zu einer sehr deutlichen Verringerung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln industrieller Herkunft, welche momentan für etwa 45% der in der Rhone gemessenen Belastung verantwortlich sind. Die aktiven pharmazeutischen Wirkstoffe industrieller Herkunft entsprechen jedoch mehr als 90% der gemessenen Belastung in der Rhône. Massnahmen zur Erreichung der Ziele müssen insbesondere von einer Firma umgesetzt werden.

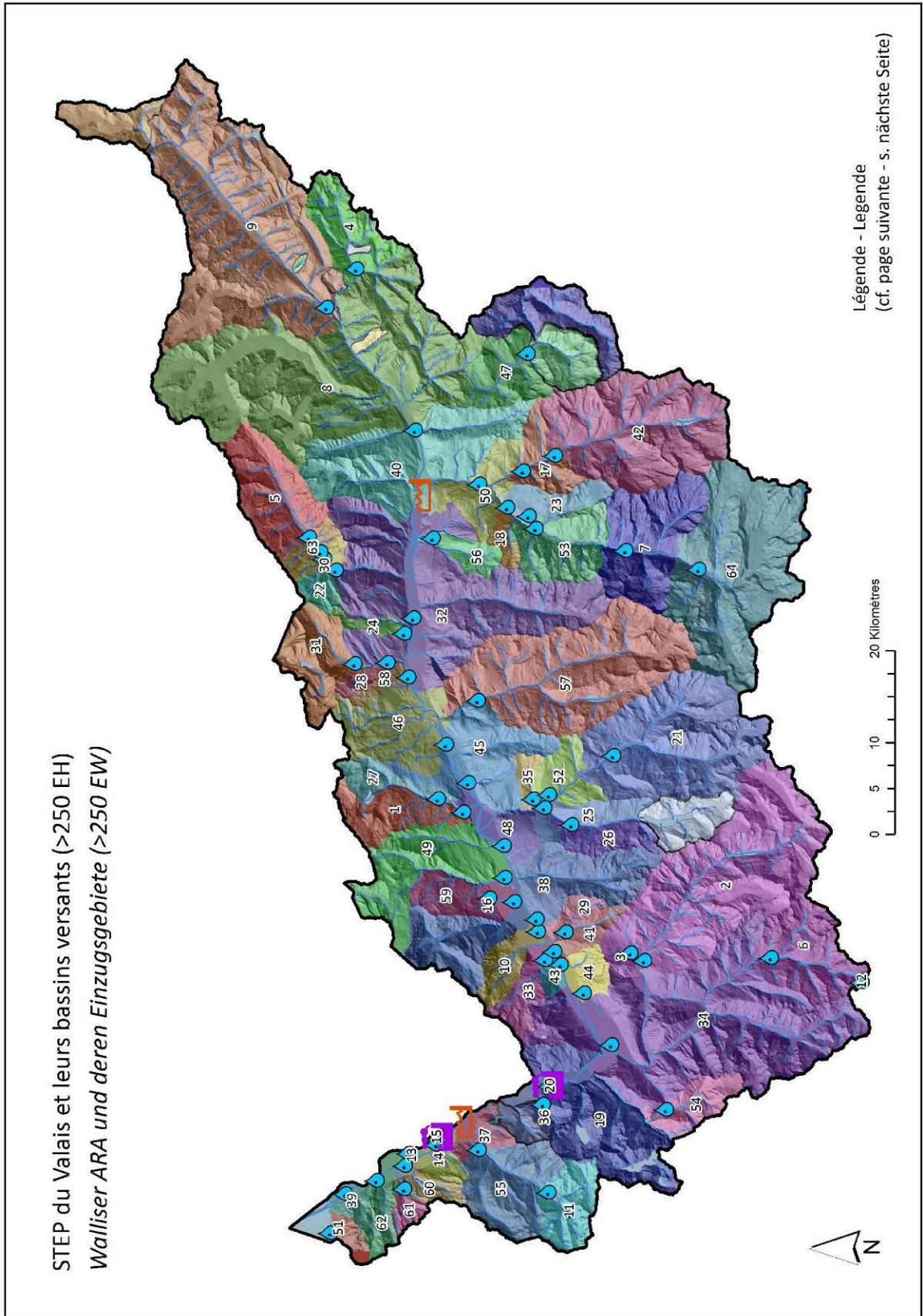
Sitten, August 2014

The image shows three vertical shafts in a wastewater treatment plant. Each shaft is filled with a series of horizontal, curved blades that spiral upwards. The shafts are supported by concrete structures. The overall scene is brightly lit, possibly from an overhead light source.




ANHÄNGE

ANHANG 1 : NUMMIERUNG DER WALLISER ARA

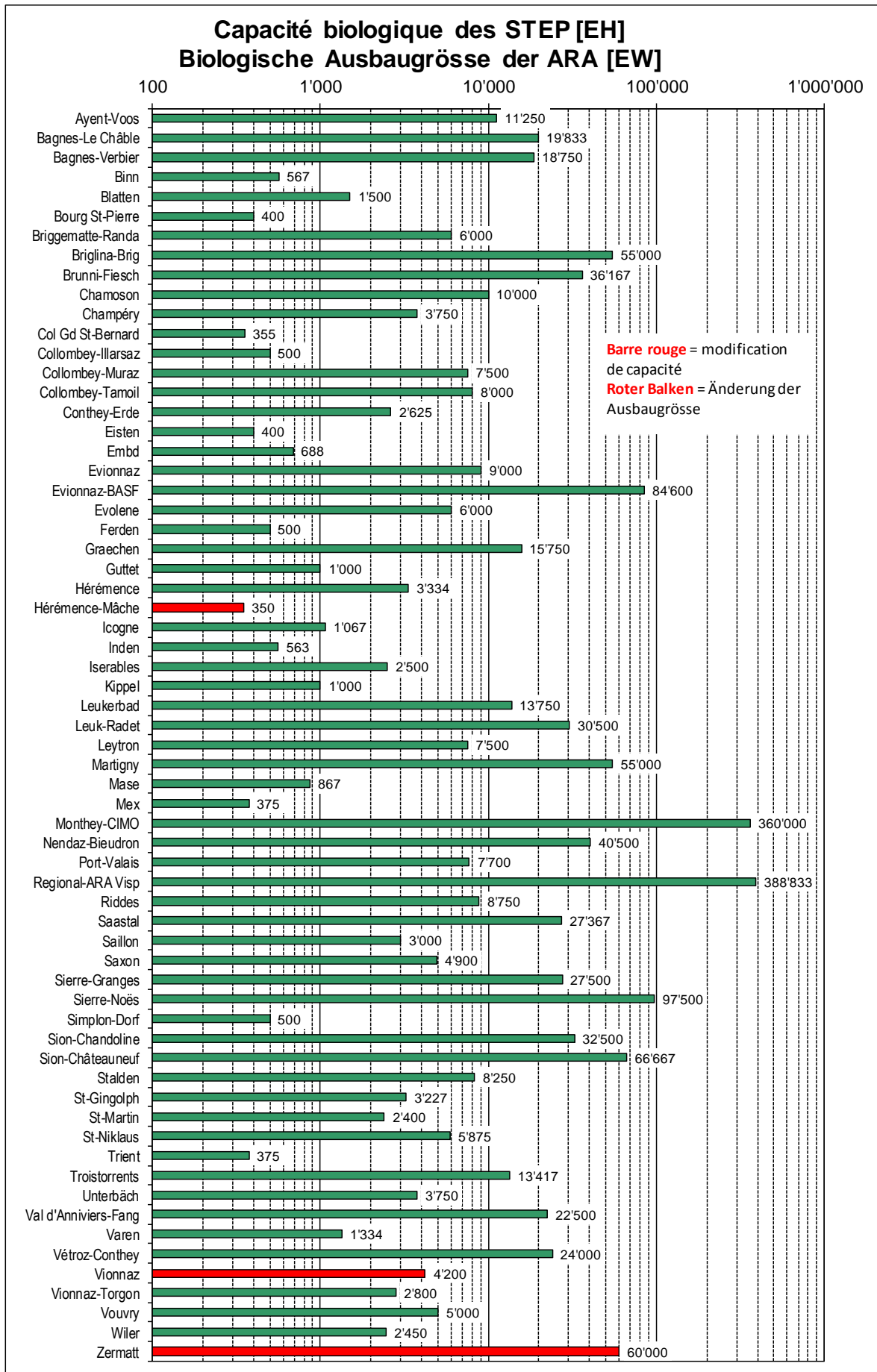
NB: Die Nummern wurden in alphabetischer Reihenfolge vergeben und befinden sich im Einzugsgebiet der jeweiligen ARA. Zur besseren Verständlichkeit der Darstellung wurden die Einzugsgebiete bis zu den jeweiligen Gemeindegrenzen ausgezogen. Die Nummerierung ist für alle folgenden Karten gültig.



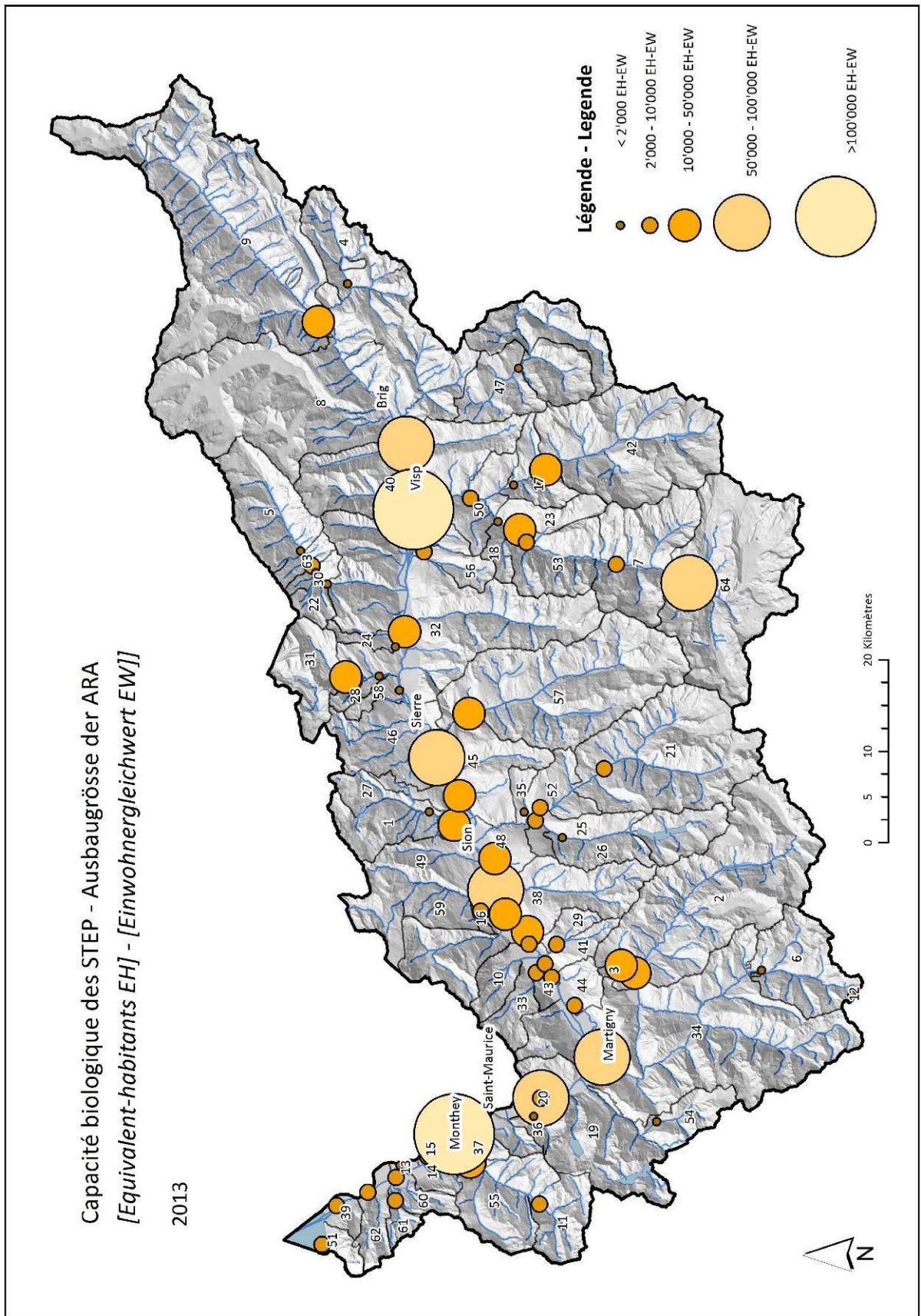
Légende - Legende

Type de STEP / ARA-Typ	1, Ayent-Voos	23, Graechen	45, Sierre-Granges
 domestique/hauslich	2, Bagnes-Le Châble	24, Guttet	46, Sierre-Noës
 mixte/gemischt	3, Bagnes-Verbier	25, Hérérence	47, Simplon-Dorf
 industrielle/industriel	4, Binn	26, Hérérence-Mâche	48, Sion-Chandoline
	5, Blatten	27, Icogne	49, Sion-Châteauneuf
	6, Bourg St-Pierre	28, Inden	50, Stalden
	7, Briggematte-Randa	29, Iserables	51, St-Gingolph
	8, Briglina-Brig	30, Kippel	52, St-Martin
	9, Brunni-Fiesch	31, Leukerbad	53, St-Niklaus
	10, Chamoson	32, Leuk-Radet	54, Trient
	11, Champéry	33, Leytron	55, Troistorrens
	12, Col Gd St-Bernard	34, Martigny	56, Unterbäch
	13, Collombey-Ilarsaz	35, Mase	57, Val d'Anniviers-Fang
	14, Collombey-Muraz	36, Mex	58, Varen
	15, Collombey-Tamoil	37, Monthey-CIMO	59, Vétroz-Conthey
	16, Conthey-Erde	38, Nendaz-Bieudron	60, Vionnaz
	17, Eisten	39, Port-Valais	61, Vionnaz-Torgon
	18, Embd	40, Regional-ARA Visp	62, Vouvry
	19, Evionnaz	41, Riddes	63, Wiler
	20, Evionnaz-BASF	42, Saastal	64, Zermatt
	21, Evolene	43, Saillon	
	22, Ferden	44, Saxon	

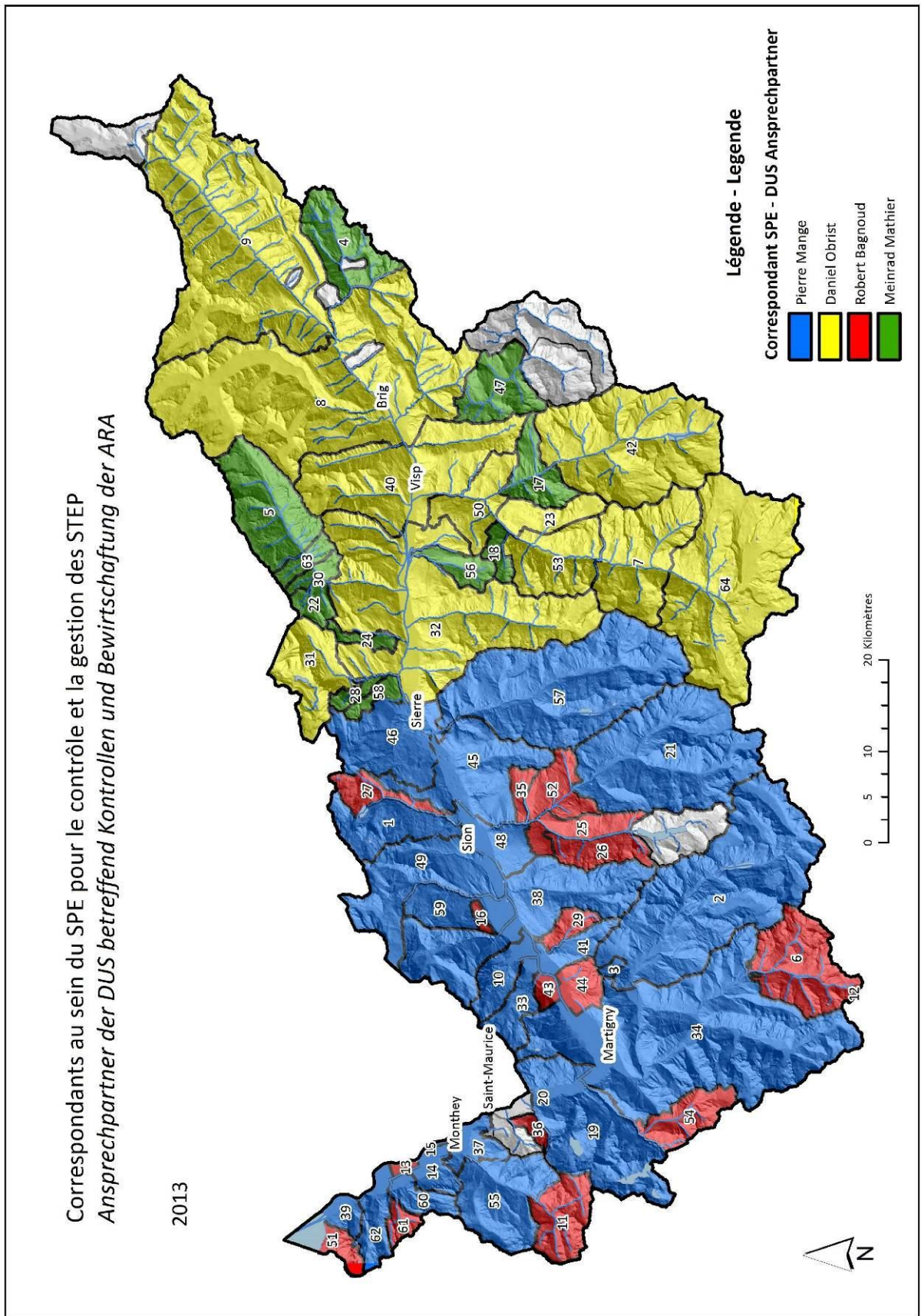
ANHANG 2 : AUSBAUGRÖSSE DER ARA (BALKENDIAGRAMM)



ANHANG 3 : AUSBAUGRÖSSE DER ARA (GEOGRAFISCHE STANDORTE)



ANHANG 4 : AUFTEILUNG DER ARA UNTER DIE ANSPRECHPARTNER DER DUS



ANHANG 5 : AUSWERTUNG DES ARA-LABOR-RINGVERSUCHES UND DER KONTROLLANALYSEN

A. ARA-RINGVERSUCH (INTERLABO)

Im April 2013 hat das Labor der DUS einen Ringversuch organisiert, um die Übereinstimmung der verschiedenen analytischen Techniken der ARA-Laboratorien zu evaluieren. Dabei haben insgesamt 38 Teilnehmer Daten zur Auswertung an die DUS übermittelt.

Referenzprobe

Eine synthetische Referenzprobe wurde im Laboratorium der DUS hergestellt. Dabei wurden die Konzentrationen so gewählt, dass sie typischen Zu- bzw. Abläufen entsprechen.

Analyseparameter und theoretische Konzentrationen

• Totaler organische Kohlenstoff	TOC	50.00	mg/L C
• Gesamtposphor	P _{ges}	4.01	mg/L P
• Gelöster Phosphor	o-PO ₄	4.01	mg/L P
• Ammonium	NH ₄	10.09	mg/L N
• Nitrit	NO ₂	0.13	mg/L N
• Gesamtstickstoff	N _{ges}	20.00	mg/L N

Bewertung der Messresultate

Jedem Analyseresultat wurde ein Kontrollparameter zugeordnet, «Z-Score» genannt, das den Unterschied des Resultats zum «realen» Wert der Probe angibt. Der «reale» Wert wurde aus dem Mittel aller Analyseresultate des jeweiligen Parameters errechnet, nach Streichung der «stark abweichenden» Resultate. Analyseresultate, die mit dem realen Wert identisch sind, haben einen Z-Score von 0 erhalten. Resultate, die über diesem Wert liegen, sind positiv; wenn sie darunter liegen, sind sie negativ. Eine Analyse gilt als zuverlässig, wenn der Z-Score zwischen +2 und -2 liegt (Warngrenze), und als unzuverlässig, wenn ihr Z-Score +3 oder -3 über- bzw. unterschreitet (Alarmgrenze).

Resultate

Aus *Tabelle 1* geht hervor, dass 202 von 222 gelieferten Resultaten als zulässig bezeichnet werden können (Z-Score unter 2), somit liegt die Quote der zuverlässigen Resultate bei 91% (85% in 2011).

Die Teilnehmerzahl konnte 2013 im Vergleich zum Ringversuch 2011 um 12% gesteigert werden.

	TOC	P _{ges}	o-PO ₄	NH ₄	NO ₂	N _{ges}	Total
<i>Mittel (mg/L)</i>	51	4.14	4.09	11.8	0.13	21	
<i>Differenz zum Mittel</i>	4	0.15	0.22	0.7	0.01	1	
<i>Differenz (%)</i>	8	4	5	6	8	5	
<i>minimaler Wert (mg/L)</i>	33	0.09	0.08	0.4	0.09	18	
<i>maximaler Wert (mg/L)</i>	72	4.52	4.52	15.5	0.50	24	
<i>Werte (Anz.)</i>	37	38	36	38	38	35	222
<i>Abweichende Werte (Anz.)</i>	2	1	2	4	2	0	11
<i>gültige Werte (Anz.)</i>	35	37	34	34	36	35	211
<i>gültige Werte (%)</i>	95	97	94	89	95	100	95
<i>Z-Skore ≤ 2 (Anz.)</i>	34	35	32	34	34	33	202

Tabelle 1

Im Vergleich zu den theoretischen Werten ist die globale Wiederfindung bei:

TOC = 102% P_{ges} = 103% o-PO₄ = 102% NH₄ = 117% NO₂ = 100% N_{ges} = 105%

Die detaillierten Resultate werden in *Tabelle 2* in graphischer Form wiedergegeben.

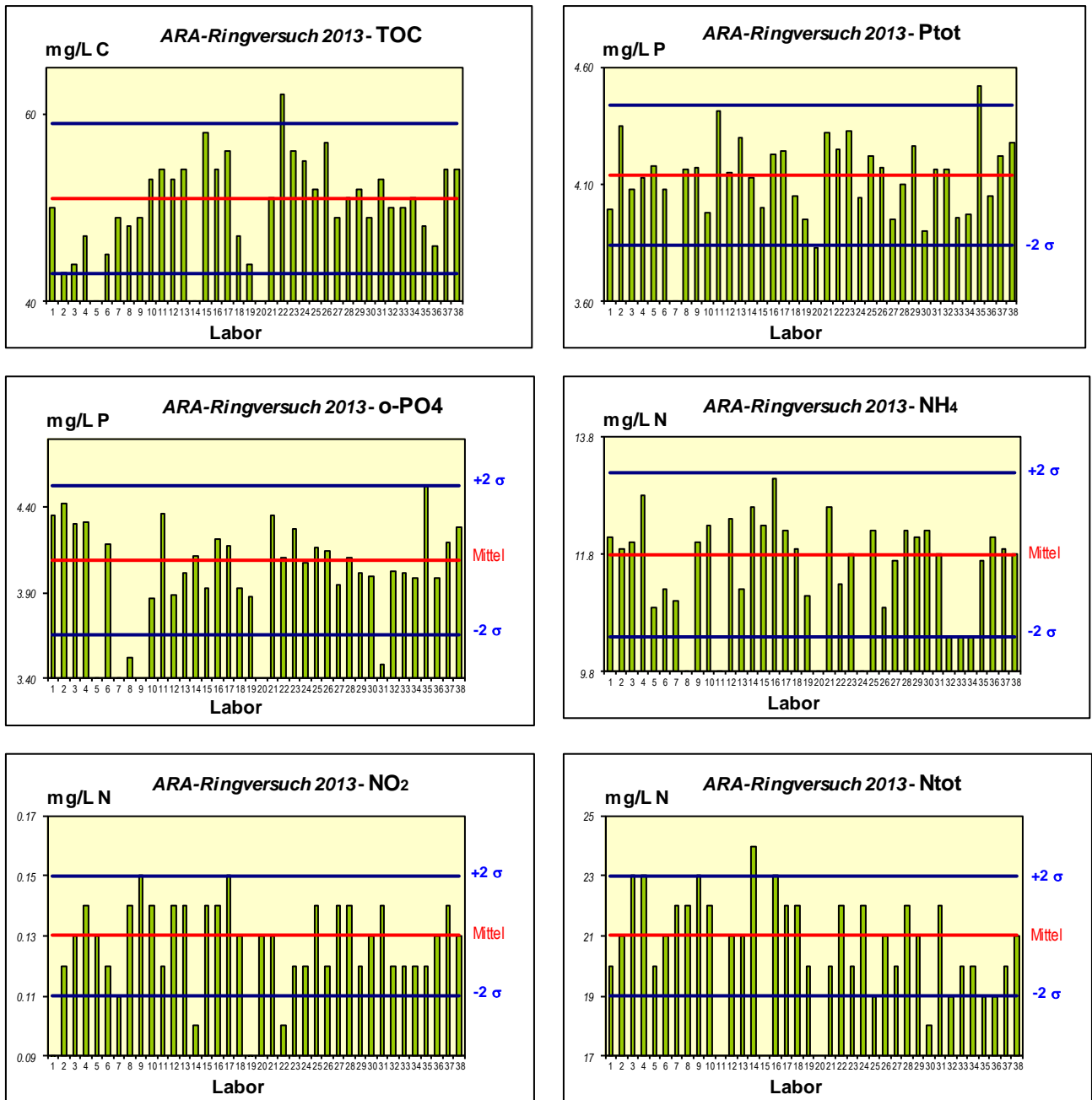


Tabelle 2

Schlussfolgerung

Die Verbesserung der zuverlässigen Resultate seit dem letzten Ringversuch ist sehr zufriedenstellend und bestätigt die Resultate der Jahresbilanz. Ein wichtiges Ziel ist daher: die gute Analysenqualität in Zukunft auf diesem Niveau halten zu können.

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

Jährlich werden vier Vergleichsanalysen zwischen den verschiedenen ARA-Labors und dem Referenz-Labor der DUS durchgeführt.

Proben

Beide gut homogenisierten 24-Stundenproben des ARA Zu- und Ablaufes werden am selben Morgen der Probeentnahme durch das ARA-Personal je in zwei Teile geteilt, wobei jeweils eine Probe für das DUS-Labor bestimmt ist. Am Vormittag desselben Tages werden die Proben vom ARA- und vom DUS-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. DUS-Probe vergleichbar sind. Dies gilt vor allen bei der Analyse des Zulaufes.

Analysierte Parameter

Die zu analysierenden Parameter sind:

- BSB₅, TOC, P_{ges}, N_{ges} im Roh-Zulauf der ARA
- Snellen, GUS, BSB₅, P_{ges} im Roh-Ablauf der ARA
- o-PO₄, NH₄, NO₂ im filtrierten (0.45 µm) Ablauf

Kontrolle der Resultate

Alle Resultate werden gemäss definierten Toleranzwerten verglichen:

Parameter	Zulauf	Auslauf
BSB ₅	10 mg/L + 20% V Ktr.*	5 mg/L + 20% V Ktr.*
TOC/DOC	10 mg/L + 15% V Ktr.*	2 mg/L + 15% V Ktr.*
NH ₄ -N	1 mg/L + 10% V Ktr.*	0.5 mg/L + 10% V Ktr.*
NO ₂ -N		0.05 mg/L + 10% V Ktr.*
N _{ges}	2 mg/L + 10% V Ktr.*	
P _{ges}	0.5 mg/L + 10% V Ktr.*	0.5 mg/L + 10% V Ktr.*
GUS		5 mg/L + 10% V Ktr.*

V Ktr.* = Wert des DUS-Labors

Analytische Methoden

Für den BSB₅ werden vier verschiedene Messverfahren angewendet.

Die Verfahren der restlichen Parameter (TOC/DOC, P_{ges}/o-PO₄, NH₄ und NO₂) sind identisch, jedoch von verschiedenen Herstellern.

Resultate

Von 1472 verglichenen Werten (1328 im Vorjahr) respektierten 90.1 % die vorgegebenen Toleranzen (87.7 % im Vorjahr).

Die Erhöhung von ca. 11 % der analysierten Parameter ist insbesondere auf die systematische Analysen von NH₄ und von N_{tot} im Zulauf zurückzuführen.

Tabelle 3 zeigt die einzelnen gemessenen Parameter und die dazugehörigen Resultate welche die Toleranzen respektieren (%) für die Jahre 2012 und 2013 auf:

	SNDT	Nitrite	COT/COD	DBO ₅	P _{tot}	N _{tot}	Ammonium
2013	94.0	91.0	84.2	89.8	96.3	85.1	93.0
2012	87.6	85.7	84.2	84.6	92.4	85.4	88.6

Tableau 3

Tabelle 4 (nächsten Seite) zeigt die Konformitätsraten (%) der einzelnen Labors mit deren Entwicklung im Vergleich zum Vorjahr auf:

Vergleichsanalysen ARA / DUS - 2013																											
ARA-Labor	GUS			Nitrit			TOC / DOC			BSB5			Gesamtposphor			Gesamtstickstoff			Ammonium			2013			2012		
	Messungen	konform	konform %	Messungen	konform	konform %	Messungen	konform	konform %	Messungen	konform	konform %	Messungen	konform	konform %	Messungen	konform	konform %	Messungen	konform	konform %	Total konform %	Beurteilung	Entwicklung zum Vorjahr	Total konform %	Beurteilung	
Anniviers	4	4	100	4	4	100	8	8	100	8	8	100	8	8	100	4	4	100	8	8	100	100.0	▲	▲	92.5	▲	
Ayent	4	4	100	4	4	100	8	3	38	6	6	100	8	8	100	4	3	75	7	4	57	78.0	▲	▲	73.7	▲	
Bagnes	3	2	67	3	3	100	6	3	50	6	6	100	6	6	100	3	2	67	6	6	100	84.8	▲	▲	75.0	▲	
Bieudron	4	3	75	4	4	100	8	8	100	8	7	88	8	8	100	3	3	100	8	8	100	95.3	▲	▲	91.7	▲	
Briglina	4	4	100	4	3	75	8	8	100	8	7	88	8	8	100	4	4	100	8	7	88	93.2	▲	▲	95.5	▲	
Chamoson	4	4	100	4	4	100	8	7	88	8	8	100	8	8	100	4	4	100	8	8	100	97.7	▲	▲	92.9	▲	
Champéry	4	3	75	4	3	75	8	7	88	8	6	75	8	8	100	4	4	100	4	4	100	87.5	▲	▲	88.9	▲	
Châteauneuf	4	4	100	4	3	75	8	8	100	8	8	100	8	8	100	4	4	100	7	7	100	97.7	▲	▲	100.0	▲	
CIMO	4	3	75	4	4	100	8	6	75	4	3	75	12	9	75	2	2	100	6	6	100	81.6	▲	▲	75.0	▲	
Eisten				4	2	50				4	4	100	4	1	25				4	4	100	68.8	▲	▲	33.0	▲	
Evionnaz	4	4	100	4	4	100	8	4	50	8	4	50	8	6	75	4	3	75	8	8	100	75.0	▲	▲	85.4	▲	
BASF	4	4	100	4	3	75	3	1	33	3	2	67	4	4	100				2	2	100	80.0	▲	▲	60.0	▲	
Evolène	3	3	100	4	3	75	8	7	88	8	6	75	8	8	100	4	4	100	8	8	100	90.7	▲	▲	86.7	▲	
Goms	4	4	100	4	4	100	8	8	100	8	8	100	8	8	100	4	4	100	8	7	88	97.7	▲	▲	97.7	▲	
Grächen	4	4	100	4	4	100	8	8	100	8	8	100	8	8	100	4	4	100	8	8	100	100.0	▲	▲	97.7	▲	
Granges	4	3	75	4	3	75	8	7	88	8	7	88	8	7	88	4	0	0	6	6	100	78.6	▲	▲	82.5	▲	
Guttet				4	4	100				4	4	100	4	4	100				4	4	100	100.0	▲	▲	100.0	▲	
Héréence	3	3	100	4	4	100	8	7	88	8	7	88	8	8	100	4	1	25	5	5	100	87.5	▲	▲	97.1	▲	
Leukerbad	4	4	100	4	4	100	8	6	75	8	7	88	8	8	100	4	4	100	8	8	100	93.2	▲	▲	93.2	▲	
Leytron	4	4	100	4	3	75	8	7	88	8	7	88	8	8	100	4	3	75	8	8	100	90.9	▲	▲	93.2	▲	
Martigny	4	4	100	4	4	100	8	6	75	8	6	75	8	5	63	4	4	100	8	8	100	84.1	▲	▲	77.5	▲	
Radet	4	4	100	4	4	100	8	8	100	8	7	88	8	8	100	4	4	100	8	8	100	97.7	▲	▲	90.7	▲	
Randa	4	4	100	4	4	100	8	3	38	8	5	63	8	8	100	4	4	100	8	8	100	81.8	▲	▲	86.4	▲	
Riddes	4	4	100	4	4	100	8	6	75	8	8	100	8	7	88	4	2	50	8	4	50	79.5	▲	▲	77.8	▲	
Saastal	4	4	100	4	4	100	8	8	100	8	8	100	8	8	100	4	4	100	8	8	100	100.0	▲	▲	95.3	▲	
Saillon	6	5	83	6	5	83	12	12	100	10	9	90	11	8	73	2	0	0	11	9	82	82.8	▲	▲	67.5	▲	
Sierre	4	3	75	4	3	75	8	6	75	8	8	100	8	7	88	4	2	50	8	6	75	79.5	▲	▲	88.1	▲	
St-Martin	4	4	100	4	3	75	8	6	75	8	7	88	8	8	100	4	4	100	8	6	75	86.4	▲	▲	73.0	▲	
St-Niklaus	4	4	100	4	4	100	8	7	88	8	8	100	8	8	100	3	3	100	8	8	100	97.7	▲	▲	90.5	▲	
Troistorrents	4	4	100	4	3	75	8	8	100	8	8	100	8	7	88	4	4	100	7	6	86	93.0	▲	▲	90.0	▲	
Unterbäch	4	3	75	4	4	100	8	7	88	8	7	88	8	8	100	4	4	100	8	7	88	90.9	▲	▲	50.0	▲	
Vétroz	3	3	100	4	4	100	8	6	75	8	8	100	8	7	88	4	4	100	8	7	88	90.7	▲	▲	92.5	▲	
Vionnaz	4	4	100	4	4	100	8	8	100	8	8	100	8	8	100	4	4	100	8	8	100	100.0	▲	▲	92.9	▲	
Visp	4	4	100	4	4	100	4	4	100	4	4	100	12	12	100				4	4	100	100.0	▲	▲	96.9	▲	
Wiler	4	4	100	4	4	100	8	8	100	8	6	75	8	8	100	4	3	75	8	8	100	93.2	▲	▲	90.9	▲	
Zermatt	4	4	100	4	4	100	8	7	88	8	8	100	8	8	100	4	4	100	8	8	100	97.7	▲	▲	97.6	▲	
Total / Moyen	134	126	94.0	145	132	91.0	265	223	84.2	265	238	89.8	285	266	93.3	121	103	85.1	257	239	93.0	90.1	▲	▲	87.7	▲	
Die Analyse des Parameters ist unproblematisch																		> 75%			Bon - gut						
Die Analyse des Parameters ist zum Teil oder ganz fehlerhaft																		< 75%			Insuffisant - ungenügend						
Anzahl Labors						36																▲	> 90%	Excellent - ausgezeichnet			
Anzahl Vergleiche pro Jahr						4																▲	75 - 90%	Bon - gut			
Anzahl verglichene Parameter						7																▲	60 - 75%	Moyen - mittelmässig			
Total durchzuführende Messungen						1492																▲	< 60%	Insuffisant - ungenügend			
Total durchgeführte Messungen						1472																→	98.7 %	▲	aucune donnée - keine Daten		
Total konforme Werte						1327																		▲	90.1 %		

Tabelle 4

Schlussfolgerung

Die globale Konformitätsrate der 4 Vergleichsmessungen 2013 hat sich im Vergleich zu 2012 weiter verbessert und übersteigt die 90%-Marke. 99% der von der DUS verlangen total durchzuführenden Analysen wurden an die DUS übermittelt. Generell ist deshalb die Analysenqualität der ARA-Labors als exzellent einzustufen.

Diese Analysenqualität wird zusätzlich durch den ARA-Ringversuch im April 2013 bestätigt (91% konforme Werte).

C. GUTE LABORPRAXIS (GLP)

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

- **Probenvorbereitung**
 - Probeentnahme während 24 Stunden (von 7h bis 7h), falls möglich proportional im Durchfluss. Die Probe wird anschliessend mittels Labormixer gut homogenisiert.
- **Labororganisation**
 - Vernünftige Methodenwahl ausgehend der Zusammensetzung des zu analysierenden Wassers. Das erhaltene Resultat muss immer innerhalb des Messbereiches der Methode liegen.
 - Überprüfen der Haltbarkeitsdaten der Reagenzien. Niemals abgelaufene Reagenzien benutzen.
 - Richtige Lagerung der Reagenzien (falls nötig Kühlschrank).
 - Vorbereiten des für die Analysen benötigten Labormaterials vor Beginn der Arbeiten.
 - Die Analysen müssen in einer sauberen Umgebung (Labortisch) durchgeführt werden, um eine Kontamination zu verhindern.
- **Analysenausführung**
 - Striktes Befolgen der Arbeitsvorschrift.
 - Durchführen von Doppelbestimmungen. Bei einer grossen Abweichung ist eine dritte Bestimmung nötig.
 - Verbrauchsmaterial wie Pipettenspitzen nur einmal verwenden (Vermeidung Kontamination).
- **Resultate**

Folgende Informationen sind zu protokollieren (Papier und/oder PC) und aufzubewahren:

 - Name der Probe
 - Datum der Probenahme
 - Parameter, Einheit
 - Verwendete Methode, Messbereich
 - Datum der Analyse, Name des Analytikers
 - Resultat
- **Bemerkungen**

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

Robert Bagnoud und Meinrad Mathier, Juli 2014

ANHANG 6 : AUSWERTUNG DER SELBSTKONTROLLEN

ARA Name	Prozent durchgeführter Analysen nach erforderlicher Mindestzahl													% durchgeführter tot. Analysen	Entwicklung zum Vorjahr
	95% der erforderlichen Analysen, oder mehr							80% bis 95% der An.			weniger als 80% der An.				
	Zulauf							Ablauf							
Durchfl.	Temp.	BSB5	TOC	NH4	Nges	Pges	Druchfl.	BSB5	DOC	NH4	NO2	Ptot	MES		
Ayent-Voos	100%	100%	94%	100%	38%	67%	81%	100%	88%	100%	38%	78%	100%	83%	↔
Bagnes-Le Châble	100%	100%	100%	100%	100%	0%	82%	100%	100%	100%	100%	82%	100%	89%	↑
Bagnes-Verbier	100%	79%	100%	100%	92%	0%	72%	100%	100%	100%	92%	72%	94%	85%	↑
Binn	100%							100%	8%		8%	8%		45%	↑
Blatten	100%							100%	100%		100%	100%		100%	↔
Bourg St-Pierre	100%							100%	0%		50%	50%		60%	↓
Briggematte-Randa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	↔
Briglina-Brig	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	↑
Brunni-Fiesch	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	↔
Chamoson	100%	94%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	92%	↔
Champéry	100%	100%	100%	100%	63%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	97%	↑
Col Gd St-Bernard	0%							0%	8%		0%	0%		2%	↔
Collombey-Illarsaz	100%							100%	100%		100%	100%		100%	↔
Collombey-Muraz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	↔
Collombey-Tamoil	100%	4%	44%	37%	56%			100%	52%		54%	100%	50%	60%	↑
Conthey-Erde	100%	40%	96%	100%	92%	96%	96%	100%	96%	100%	92%	96%	63%	90%	↔
Eisten	100%							100%	100%		100%	100%		100%	↔
Embd	0%							0%	100%		100%	100%		60%	↔
Evionnaz	98%	100%	98%	100%	98%	100%	98%	98%	98%	100%	98%	98%	98%	99%	↔
Evionnaz-BASF	100%	100%	92%	100%	100%	100%	100%	100%	92%	100%	100%	100%	100%	99%	↑
Evolene	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	↑
Ferden	100%							100%	100%		100%	100%		100%	↔
Graechen	100%	100%	100%	100%	87%	100%	88%	100%	100%	100%	88%	89%	100%	96%	↔
Guttet	100%							100%	100%		100%	100%		100%	↔
Héremence	86%	100%	100%	100%	96%	92%	100%	86%	100%	100%	100%	100%	100%	97%	↔
Héremence-Mâche	100%							100%	0%		0%	0%		40%	↔
Icogne	100%							100%	100%		100%	100%		100%	↔
Inden	100%							100%	100%		100%	100%		100%	↔
Iserables	100%	0%	79%	83%	79%	71%	79%	100%	79%	83%	79%	79%	79%	76%	↑
Kippel	100%							100%	100%		100%	100%		100%	↔
Leukerbad	100%	100%	100%	100%	87%	96%	98%	100%	100%	100%	100%	89%	87%	97%	↔
Leuk-Radet	100%	100%	100%	100%	100%	100%	96%	100%	100%	100%	100%	96%	100%	99%	↔
Leytron	100%	94%	94%	100%	96%	100%	96%	100%	94%	100%	96%	94%	96%	97%	↔
Martigny	100%	0%	98%	100%	93%	100%	93%	100%	98%	100%	93%	93%	96%	90%	↓
Mase	100%							100%	92%		92%	100%		97%	↑
Mex	0%							0%	25%		25%	25%		15%	↑
Monthey-CIMO	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	92%	↔
Nendaz-Bieudron	100%	100%	90%	100%	100%	100%	92%	100%	96%	100%	100%	97%	100%	98%	↑
Port-Valais	100%	94%	94%	100%	94%	100%	94%	100%	94%	100%	90%	94%	94%	96%	↔
Regional-ARA Visp	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	↔
Riddes	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	↑
Saastal	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	↔
Saillon	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	↑
Saxon	87%	0%	96%	100%	100%	0%	100%	87%	96%	100%	100%	100%	100%	82%	↓
Sierre-Granges	100%	100%	100%	100%	100%	100%	71%	100%	100%	100%	100%	71%	100%	96%	↔
Sierre-Noës	100%	100%	100%	100%	95%	100%	94%	100%	100%	100%	96%	97%	100%	99%	↔
Simplon-Dorf	100%							100%	100%		100%	100%		100%	↔
Sion-Chandoline	100%	0%	90%	100%	92%	100%	100%	100%	90%	100%	92%	100%	90%	89%	↓
Sion-Châteauneuf	100%	100%	87%	100%	61%	100%	100%	100%	90%	100%	61%	100%	94%	92%	↔
Stalden	100%	100%	23%	100%	23%	0%	23%	100%	23%	100%	23%	23%	23%	51%	↑
St-Gingolph	100%	0%	96%	100%	96%	96%	96%	100%	96%	100%	96%	96%	96%	90%	↓
St-Martin	100%	38%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	95%	↔
St-Niklaus	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	↑
Trient	100%							100%	50%		50%	50%		70%	↑
Troistorrents	100%	100%	100%	100%	100%	100%	90%	100%	100%	100%	100%	90%	100%	99%	↔
Unterbäch	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	↑
Val d'Anniviers-Fang	100%	100%	100%	100%	100%	100%	61%	100%	100%	100%	100%	61%	98%	94%	↔
Varen	100%							100%	100%		100%	100%		100%	↔
Vétroz-Conthey	100%	100%	100%	100%	98%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	50%	67%	90%	↔
Vionnaz	100%	60%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	97%	↔
Vionnaz-Torgon	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	↔
Vouvry	100%	100%	92%	100%	92%	100%	92%	100%	92%	100%	92%	92%	92%	96%	↑
Wiler	93%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	93%	100%	100%	100%	100%	100%	91%	↓
Zermatt	100%	100%	100%	100%	53%	100%	100%	100%	100%	100%	61%	100%	100%	93%	↓

ANFORDERUNGEN DER ANZAHL ANALYSEN PRO JAHR

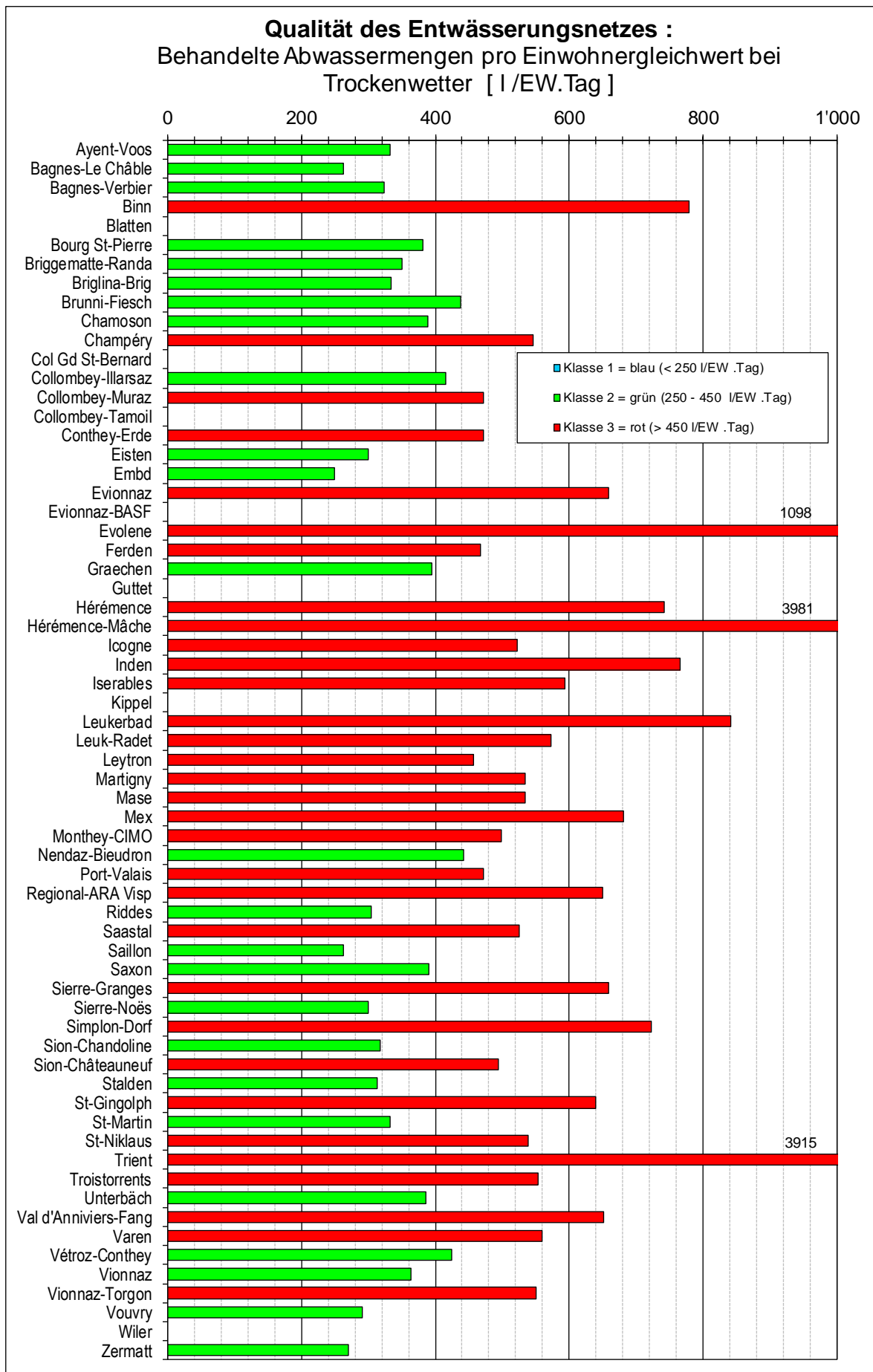
Bemerkung:

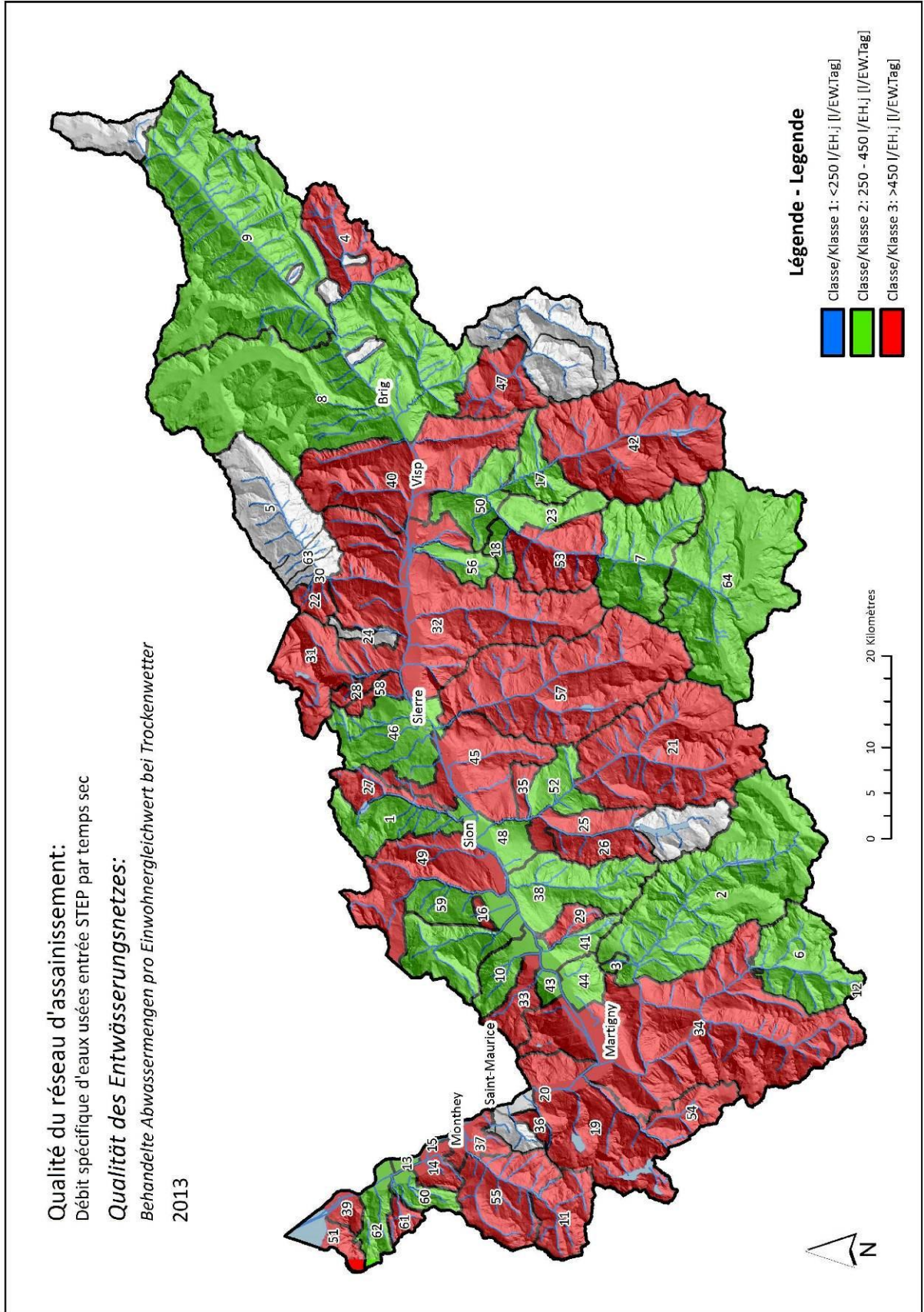
Es gelten die totalen Analysen pro Jahr. Massgebend ist die ARA-Nennkapazität. Die Anzahl Analysen pro Woche muss während Zeiten der Spitzenbelastung (Tourismus, Weinernte) erhöht werden und kann in Perioden mit schwächerer Belastung reduziert werden (Nebensaison).

Z = Zulauf, A = Ablauf. Durchflussmessungen: d = täglich h = stündlich.

ARA	unter 200 EW		200 bis 1'999 EW		2'000 bis 4'999 EW		5'000 bis 9'999 EW		10'000 bis 49'999 EW		ab 50'000 EW	
	Z	A	Z	A	Z	A	Z	A	Z	A	Z	A
Durchfluss	-		d		h		h		h		h	
BSB5	-	-	-	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	-	-	-	-	24	0	24	0	24	-	24	0
NO2-N	-	-	-	12	-	12	-	12	-	12	-	12
Pges	-	-	-	12	24	24	52	52	104	104	104	104
GUS	-	-	-	-	-	24	-	52	-	52	-	52
Temp. Bio	-	-	-	-	52	-	52	-	52	-	52	-
Klär-schlamm	-		1		1		1		1		1	

ANHANG 7 : BEHANDELTE ABWASSERMENGEN PRO EINWOHNERGLEICHWERT





ANHANG 8 : BERECHNUNGSMETHODEN ZUR ABSCHÄTZUNG DES FREMDWASSERANTEILS

Methode A): Gesamter Fremdwasseranteil

Diese Berechnungsmethode dient zur Abschätzung des ständigen Fremdwasseranteils inkl. Regenwasser, wobei der über das Jahr gemittelte Abwasseranfall als Ausgangsgrösse genommen wird. Die im ARA-Zulauf analysierten Parameter (BSB5, TOC, NH4-N und Pges) werden mit üblichen Zulaufkonzentrationen verglichen und so der Fremdwasseranteil berechnet. Diese Berechnung ist also unabhängig von der Witterung, dh. Regenwettertage sind ebenfalls miteinberechnet.

Folgendes Beispiel illustriert die Berechnung für den BSB₅:

1 EW =	60 g BSB5 / d	
1 EW =	170 Liter Abwasser Zulauf ARA pro Tag	
entspricht	353 mg/l BSB5	(60'000 mg/L : 170 L/d = 353 mg/L)

Vergleich der BSB5-Konz. im Zulauf der ARA mit der BSB5-Konzentration von 353 mg/l:

Analysierte BSB5-Konz. im Zulauf der ARA	200 mg/l	(analysierter Wert)
Defizit im Vergleich zu 353 mg/l BSB5	43%	(1-200/353 = 43%)
QMittel	1'900 m3/d	(berechneter Mittelwert)
Fremdwassermenge	817 m ³ /d	(0.43 * 1'900 m3/d = 817 m3/d)
Gesamter Fremdwasseranteil	43%	

Methode B): Ständiger Fremdwasseranteil

Als Ausgangsgrösse für diese Berechnungsmethode wird die mittlere Abwassermenge bei Trockenwetter genommen (gemäss VSA-Methode³²: $Q_{d, TW} = (Q_{d,20} + Q_{d,50})/2$) und mit der theoretischen Mindestabwassermenge pro EW verglichen ($170 \text{ l/EW} \cdot d$). Folgendes Beispiel illustriert die Berechnung:

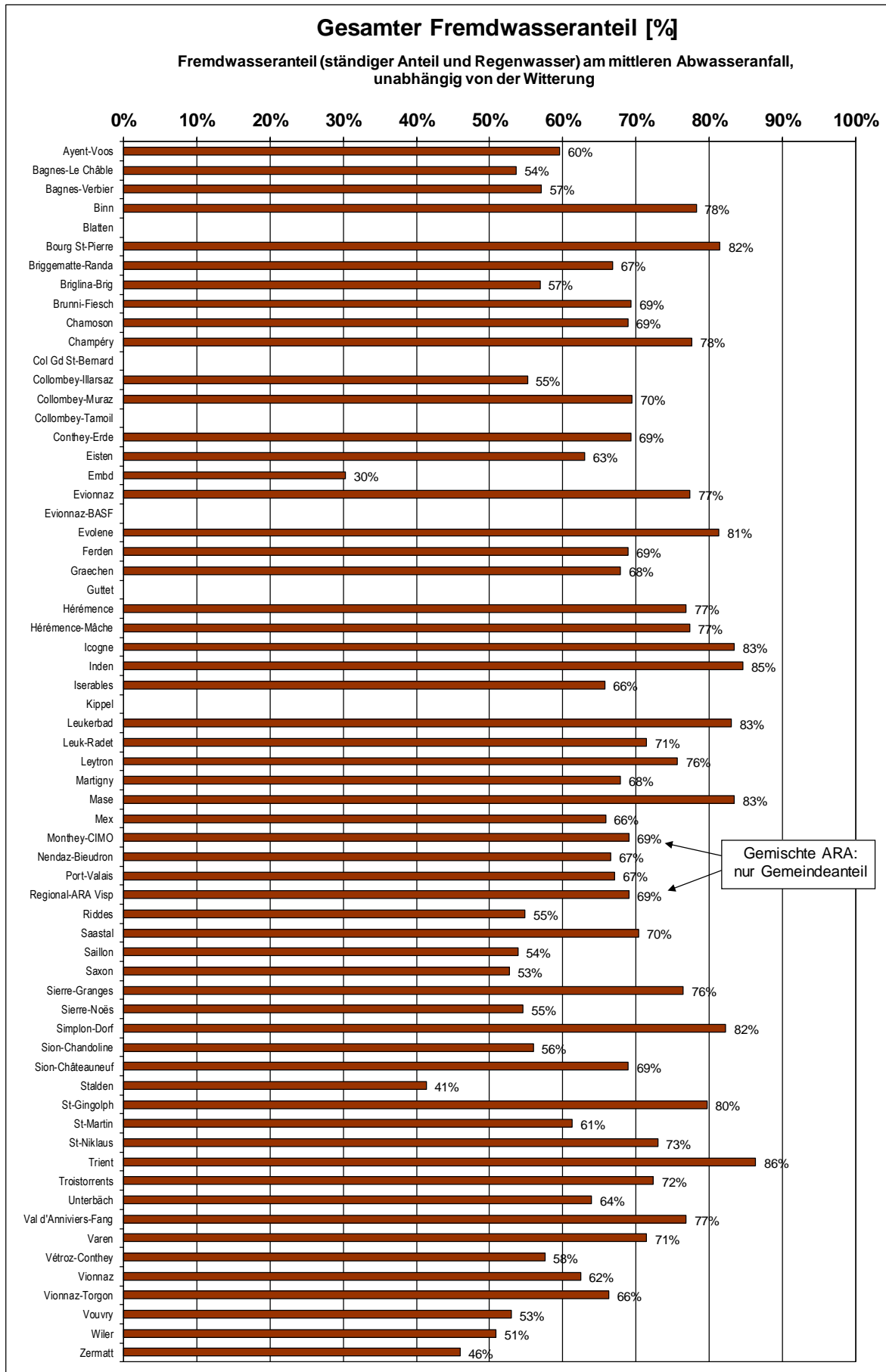
EW Zulauf ARA gemäss BSB-Fracht im Zulauf	5'000 EW	
Theoretische Abwassermenge pro EW	170 L/EW/d	
Berechnete Abwassermenge	850 m3/d	(170 x 5'000 = 850 m3/d)
Abwassermenge bei Trockenwetter (Q _{TW})	1'600 m3/d	
Berechnete Fremdwassermenge	750 m3/d	(1'600 – 850 = 750 m3/d)
Ständiger Fremdwasseranteil	47%	

³² Vgl. «Definition und Standardisierung von Kennzahlen für die Abwasserentsorgung» (VSA-Empfehlung, September 2006):

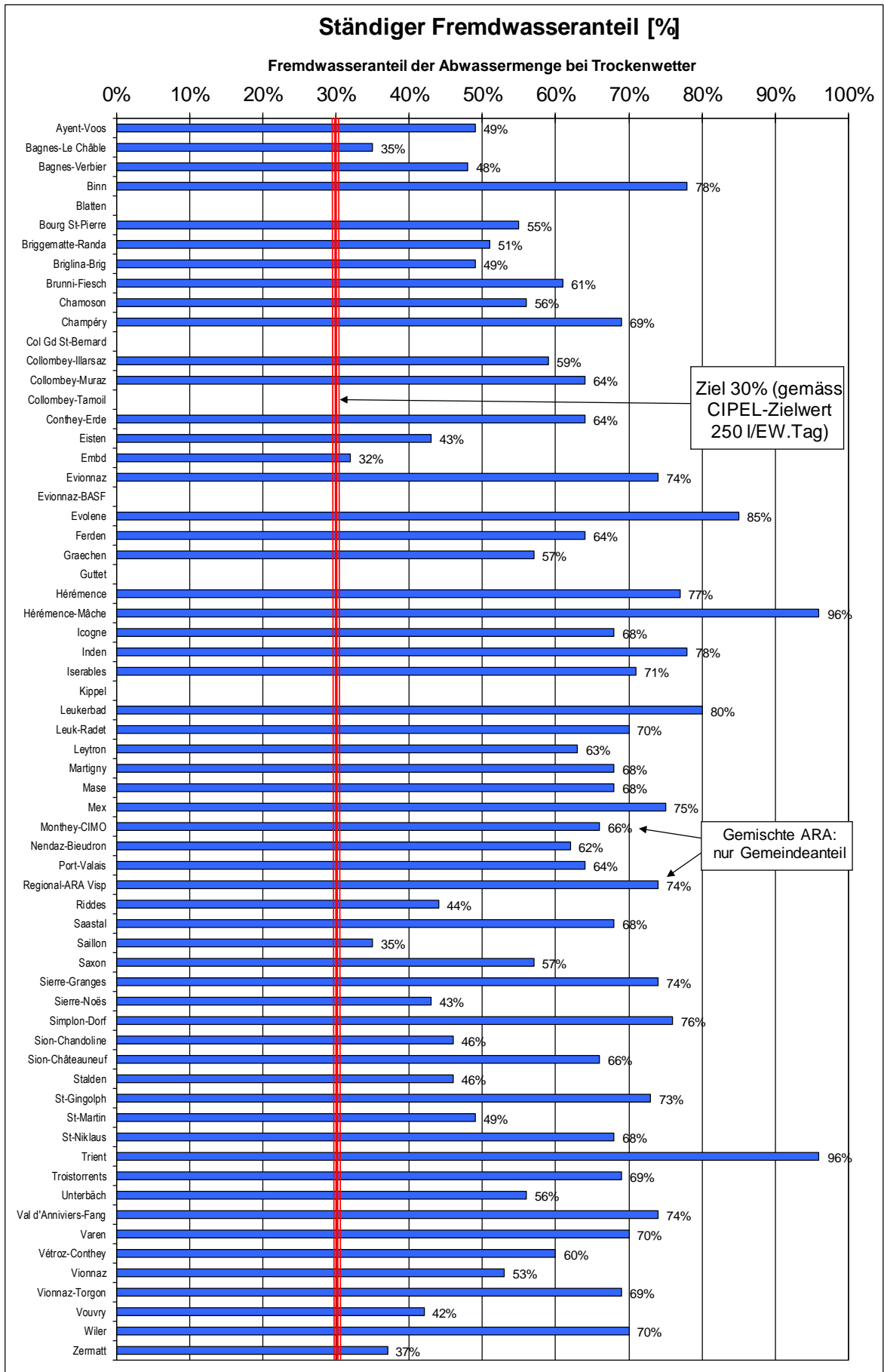
$Q_{d,20}$ = Zuflussmenge (m³/d), welche an 20% der Tage nicht überschritten wird, berechnet als 20%-Percentil aller vorhandenen Tageszuflussmengen eines Jahres.

$Q_{d,50}$: Gleichlautende Definition, aber für Zuflussmenge, welche an 50% der Tage nicht überschritten wird

ANHANG 9 : EINSCHÄTZUNG DES GESAMTEN FREMDWASSERANTEILS



ANHANG 10 : EINSCHÄTZUNG DES STÄNDIGEN FREMDWASSERANTEILS



ANHANG 11 : BESTANDESAUFNAHME DER VERFÜGBAREN HYDRAULISCHEN KAPAZITÄT

2013		Hydraulische Nennkapazität	Durchfluss bei Trockenwetter	Mittlerer Durchfluss im Zulauf	Spitzenwert Durchfluss Zulauf
ARA	Nr	[m3/Tag]	QTW [m3/Tag]	Jahresdurchschnitt [m3/Tag]	95%-Perzentil [m3/Tag]
Ayent-Voos	6082/00	5'400	1'170	1'668	3'434
Bagnes-Le Châble	6031/02	5'950	3'624	4'563	8'797
Bagnes-Verbier	6031/01	3'750	1'137	1'387	2'323
Binn	6054/00	195	100	100	100
Blatten	6192/00	420	106	171	404
Bourg St-Pierre	6032/02	120	274	310	449
Briggematte-Randa	6287/00	2'000	673	1'244	2'428
Briglina-Brig	6002/00	20'000	14'077	17'512	26'990
Brunni-Fiesch	6057/00	10'800	5'702	6'313	8'387
Chamoson	6022/00	1'500	1'933	2'678	3'032
Champéry	6151/00	1'200	893	1'158	1'932
Col Gd St-Bernard	6032/00	50	50	50	50
Collombey-Illarsaz	6152/02	150	125	168	354
Collombey-Muraz	6152/01	2'600	2'301	3'243	4'074
Collombey-Tamoil	6152/00	12'000	5'006	5'096	7'521
Conthey-Erde	6023/00	900	970	1'176	2'015
Eisten	6282/00	40	39	44	64
Embd	6283/00	193	85	85	85
Evionnaz	6213/00	2'000	3'335	4'083	5'306
Evionnaz-BASF	6213/11	300	216	242	384
Evolene	6083/00	1'800	1'275	1'485	2'148
Ferden	6195/00	150	107	126	173
Graechen	6285/00	3'840	1'299	1'442	2'090
Guttet	6108/00	320	72	83	129
Héremence	6084/00	2'000	492	607	1'079
Héremence-Mâche	6084/02	13	69	86	170
Icogne	6239/00	350	414	489	737
Inden	6109/00	158	98	105	137
Iserables	6134/00	800	401	449	699
Kippel	6197/00	195	75	104	217
Leukerbad	6111/00	5'600	3'133	3'947	6'399
Leuk-Radet	6110/00	9'766	6'969	8'001	11'739
Leytron	6135/00	2'400	2'827	3'701	6'707
Martigny	6136/00	17'000	14'070	15'540	19'807
Mase	6085/00	280	183	224	404
Mex	6216/00	105	95	95	95
Monthey-CIMO	6153/00	20'000	12'420	13'304	17'218
Nendaz-Bieudron	6024/03	17'700	6'183	7'435	12'084
Port-Valais	6154/00	2'695	1'518	2'057	3'978
Regional-ARA Visp	6297/00	28'650	15'568	16'942	21'781
Riddes	6139/00	3'150	1'085	1'535	3'031
Saastal	6289/00	8'760	4'596	5'786	9'566
Saillon	6140/00	1'200	1'029	1'221	2'104
Saxon	6141/00	1'750	2'052	2'321	3'297
Sierre-Granges	6248/02	9'800	6'934	8'367	10'858
Sierre-Noës	6248/01	30'000	18'651	21'457	30'254
Simplon-Dorf	6009/01	160	224	263	429
Sion-Chandoline	6266/03	11'700	6'040	7'078	11'089
Sion-Châteauneuf	6266/01	25'837	18'327	21'819	33'891
Stalden	6293/00	1'560	864	1'017	1'532
St-Gingolph	6155/00	825	1'103	1'229	1'754
St-Martin	6087/00	660	434	487	675
St-Niklaus	6292/00	1'880	1'180	1'314	1'880
Trient	6142/00	90	370	553	604
Troistorrents	6156/00	7'425	2'378	3'203	5'089
Unterbäch	6201/00	1'050	144	216	457
Val d'Anniviers-Fang	6233/00	6'300	3'744	4'256	5'857
Varen	6116/00	400	352	436	723
Vétroz-Conthey	6025/00	7'500	4'469	5'132	7'905
Vionnaz	6158/02	1'680	666	901	1'646
Vionnaz-Torgon	6158/01	1'000	275	375	716
Vouvry	6159/00	1'800	1'374	1'840	3'544
Wiler	6202/00	600	194	256	438
Zermatt	6300/00	17'000	4'868	5'879	9'176

In gelb : Werte höher als die hydraulische Nennkapazität

ANHANG 12 : ENTWICKLUNG DER FRACHTEN UND DURCHFLÜSSE IM ZULAUF IM VERGLEICH ZUM VORJAHR

	Mittlere Zulauffracht in EW (BSB-Fracht, nur häusliche ARA)				Mittlere Durchflüsse im ARA-Zulauf inkl. Bypässe (nur häusliche ARA)			
	EW	EW	EW	%	m3/d	m3/d	m3/d	%
	Jahr 2013	Jahr 2012	Unterschied	Aenderung	Jahr 2013	Jahr 2012	Unterschied	Unterschied
Ayent-Voos	3'523	3'399	124	4%	1'668	1'736	-68	-4%
Bagnes-Le Châble	13'760	6'803	6'958	102%	4'563	3'685	878	19%
Bagnes-Verbier	3'508	3'982	-474	-12%	1'387	1'615	-228	-16%
Binn	128	66	62	95%	100	26	74	74%
Blatten	475	165	310	188%	171	181	-10	-6%
Bourg St-Pierre	719	239	480	201%	310	251	59	19%
Briggematte-Randa	1'925	1'631	294	18%	1'244	1'288	-44	-4%
Briglina-Brig	42'069	39'352	2'717	7%	17'512	17'317	195	1%
Brunni-Fiesch	13'037	12'094	943	8%	6'313	6'165	149	2%
Chamoson	4'977	5'083	-107	-2%	2'678	2'529	149	6%
Champéry	1'636	1'401	236	17%	1'158	1'246	-88	-8%
Col Gd St-Bernard	283	keine Ang.			50	50	-0	0%
Collombey-Illarsaz	301	281	20	7%	168	123	45	27%
Collombey-Muraz	4'874	4'593	281	6%	3'243	2'381	862	27%
Conthey-Erde	2'054	1'922	132	7%	1'176	1'256	-80	-7%
Eisten	130	318	-188	-59%	44	28	15	35%
Embd	340	503	-163	-32%	85	85	-0	0%
Evionnaz	5'060	4'293	767	18%	4'083	3'489	593	15%
Evolene	1'161	1'364	-203	-15%	1'485	1'457	28	2%
Ferden	229	118	111	95%	126	147	-21	-17%
Graechen	3'285	2'637	648	25%	1'442	1'428	14	1%
Guttet	352	284	67	24%	83	95	-12	-15%
Hérémente	662	659	3	0%	607	478	129	21%
Hérémente-Mâche	17		17	#DIV/0!	86		86	100%
Icogne	791	208	583	281%	489	460	29	6%
Inden	128	113	15	13%	105	103	2	2%
Iserables	676	679	-3	0%	449	439	10	2%
Kippel	393	188	205	109%	104	63	41	39%
Leukerbad	3'725	4'909	-1'184	-24%	3'947	3'684	263	7%
Leuk-Radet	12'174	12'402	-228	-2%	8'001	9'009	-1'008	-13%
Leytron	6'188	4'048	2'140	53%	3'701	2'393	1'309	35%
Martigny	26'340	38'388	-12'048	-31%	15'540	17'611	-2'071	-13%
Mase	343	208	135	65%	224	160	64	29%
Mex	139	197	-57	-29%	95	100	-5	-6%
Nendaz-Bieudron	14'001	14'317	-316	-2%	7'435	7'371	64	1%
Port-Valais	3'211	3'324	-113	-3%	2'057	1'800	257	13%
Riddes	3'566	3'308	258	8%	1'535	1'392	143	9%
Saastal	8'754	9'166	-412	-4%	5'786	4'970	816	14%
Saillon	3'920	3'041	879	29%	1'221	1'144	77	6%
Saxon	5'249	5'510	-262	-5%	2'321	2'163	158	7%
Sierre-Granges	10'524	8'802	1'722	20%	8'367	7'857	510	6%
Sierre-Noës	62'263	59'189	3'074	5%	21'457	21'974	-517	-2%
Simplon-Dorf	310	409	-100	-24%	263	253	10	4%
Sion-Chandoline	19'028	15'933	3'096	19%	7'078	6'893	185	3%
Sion-Châteauneuf	37'043	44'938	-7'895	-18%	21'819	19'791	2'028	9%
Stalden	2'765	2'754	12	0%	1'017	1'014	3	0%
St-Gingolph	1'725	1'488	237	16%	1'229	915	315	26%
St-Martin	1'303	1'129	174	15%	487	450	37	8%
St-Niklaus	2'189	2'644			1'314	1'225	89	7%
Trient	95		95	#DIV/0!	553	410	143	26%
Troistorrens	4'292	4'825	-533	-11%	3'203	3'710	-507	-16%
Unterbäch	372	337	35	10%	216	205	12	5%
Val d'Anniviers-Fang	5'746	6'413	-667	-10%	4'256	4'554	-298	-7%
Varen	628	704	-76	-11%	436	377	59	13%
Vétroz-Conthey	10'540	9'198	1'342	15%	5'132	5'233	-101	-2%
Vionnaz	1'833	1'745	87	5%	901	759	141	16%
Vionnaz-Torgon	499	487	13	3%	375	332	43	11%
Vouvry	4'722	5'675	-954	-17%	1'840	1'986	-146	-8%
Wiler	815	860	-45	-5%	256	233	23	9%
Zermatt	18'003	20'607	-2'604	-13%	5'879	5'825	53	1%

In rot: Grössere Unterschiede (+/- 1000 EW, +/- 500 m3/d, +/- 30%)

ANHANG 13 : BERECHNUNGSART DER FRACHTEN UND REINIGUNGSLEISTUNGEN

Seit 2011 werden die Frachten und Reinigungsleistungen der ARA mit korrekten Berechnungen der Entlastungen im Zulauf der ARA und im Ablauf aus den Vorklärbecken durchgeführt. Diese Entlastungen werden nur bis zur Doppelten Zulaufmenge bei Trockenwetter (2xQ_{TW}) berücksichtigt, die höheren Werte gelten als normale Ereignisse (Regenwetter).

Die Entlastungen im Ablauf der Vorklärung werden je nach Art der Vorklärung mit Hilfe der erwarteten Reinigungsleistung abgeschätzt und zwar wie folgt:

Parameter	Reinigungsleistung (%) längsdurchströmte Vorklärbecken (Mittelwerte, gemäss VSA A5, S. II/159)	Reinigungsleistung (%) Lamellenklärer
GUS	70	80
BSB₅	40	70
CSB	40	70
TOC	45	70
N_{ges}	5	12
NH₄-N	0	0
P_{ges}	15	90

Der Wirkungsgrad mit Bypass (= WB = Reinigungsleistung mit Bypass) wurde wie folgt berechnet:

Fall 1 : Der Probenehmer berücksichtigt keine Entlastungen

$$WB = (1 - ((\text{Ablauffracht} + \text{Bypass_Zulauf} + \text{Bypass_Ablauf_VK}) / (\text{Zulauffracht} + \text{Bypass_Zulauf})))$$

Fall 2 : Der Probenehmer berücksichtigt Entlastungen im Zulauf der ARA

$$WB = (1 - ((\text{Ablauffracht} + \text{Bypass_Ablauf_VK}) / (\text{Zulauffracht} + \text{Bypass_Zulauf})))$$

Fall 3 : Der Probenehmer berücksichtigt Entlastungen im Ablauf der Vorklärung

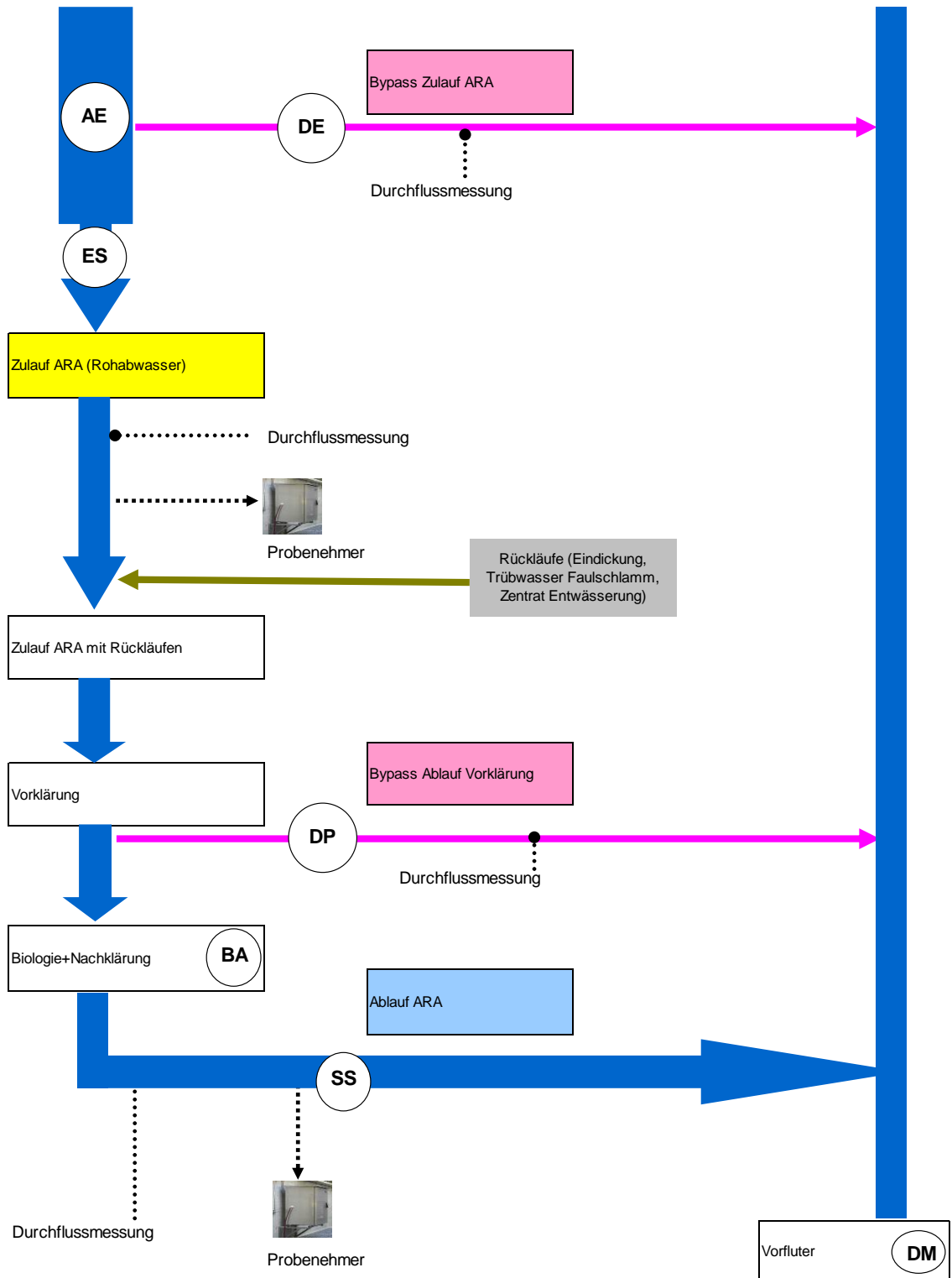
$$WB = (1 - ((\text{Ablauffracht} + \text{Bypass_Zulauf}) / (\text{Zulauffracht} + \text{Bypass_Zulauf})))$$

Fall 4 : Der Probenehmer berücksichtigt Entlastungen im Zulauf der ARA und im Ablauf der Vorklärung

$$WB = (1 - ((\text{Ablauffracht}) / (\text{Zulauffracht} + \text{Bypass_Zulauf})))$$

Die so berechneten Frachten und Wirkungsgrad messen also die Reinigungsleistung über das ganze System (ARA und Bypässe) und berücksichtigen den Ort der Probeentnahme, welcher für jede ARA spezifisch ist.

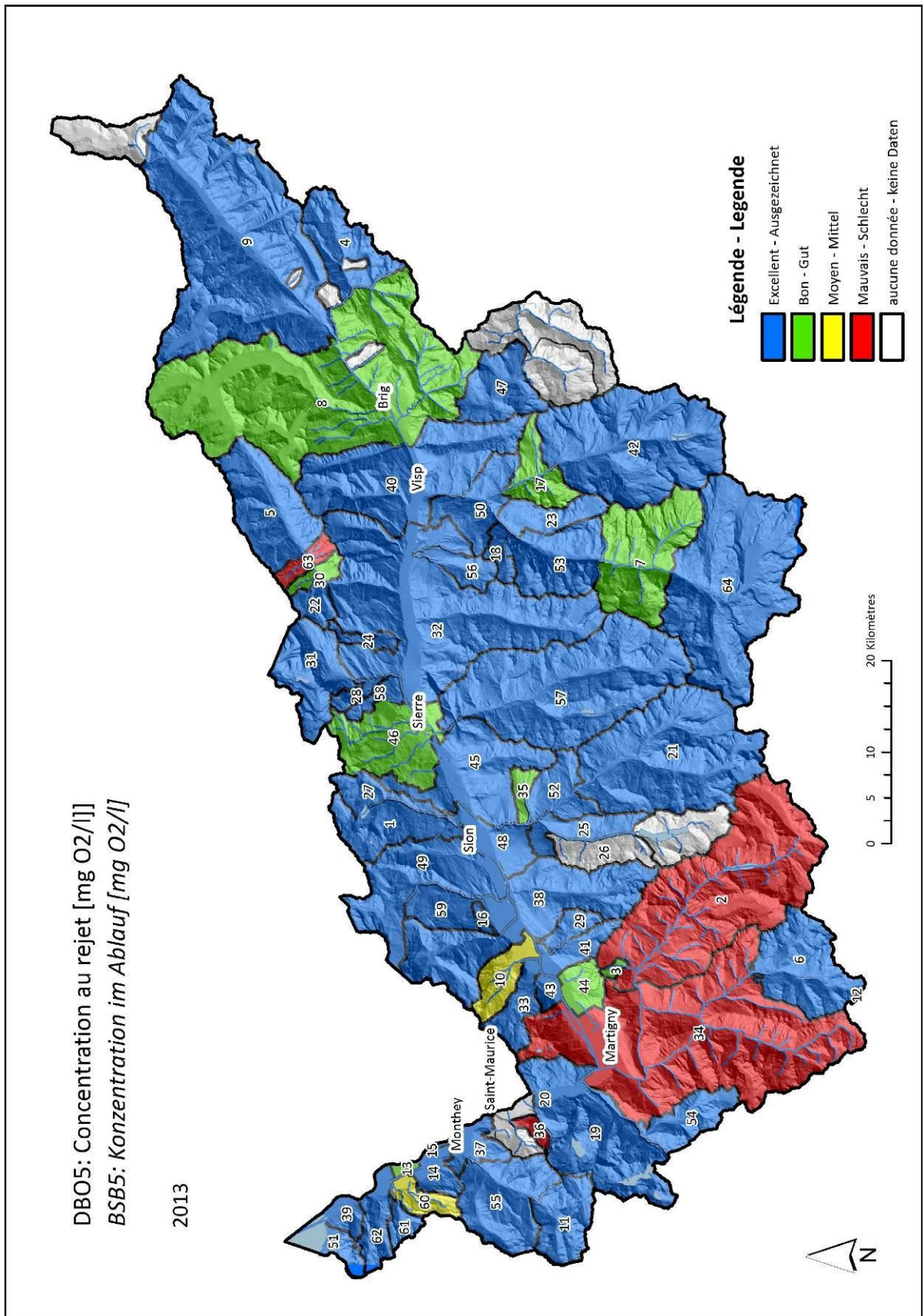
Im nachfolgenden Schema sind die einzelnen Teilströme und Bypässe (Entlastungen) dargestellt, so wie sie als Grundlage für die Berechnungen dienen.



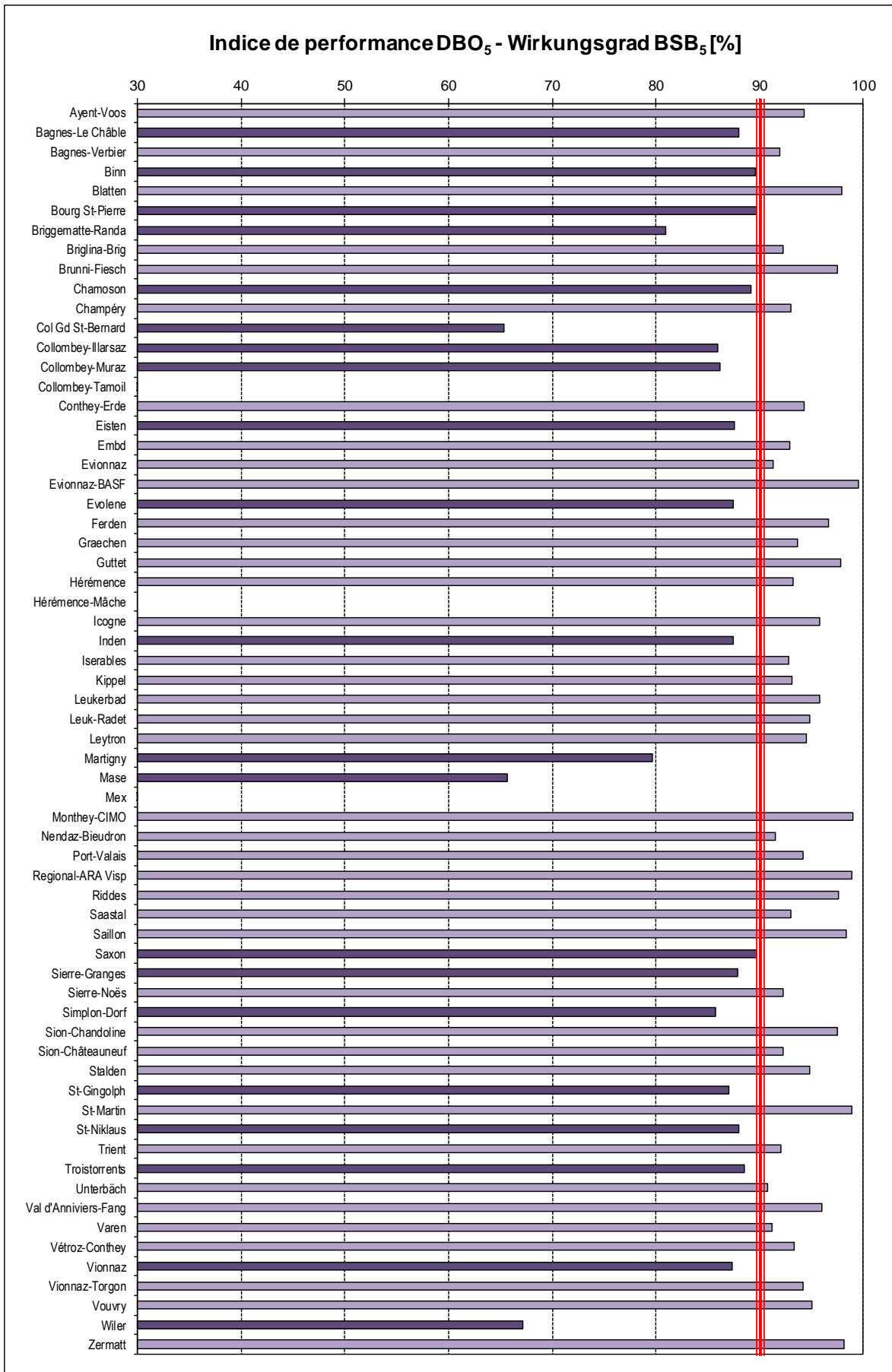
Abkürzungen:

- AE = Zulauf aus Einzugsgebiet
- DE = Bypass Zulauf ARA
- ES = Zulauf zu ARA
- DP = Bypass Ablauf Vorklämung
- SS = Ablauf ARA
- DM = Einleitung in Vorfluter

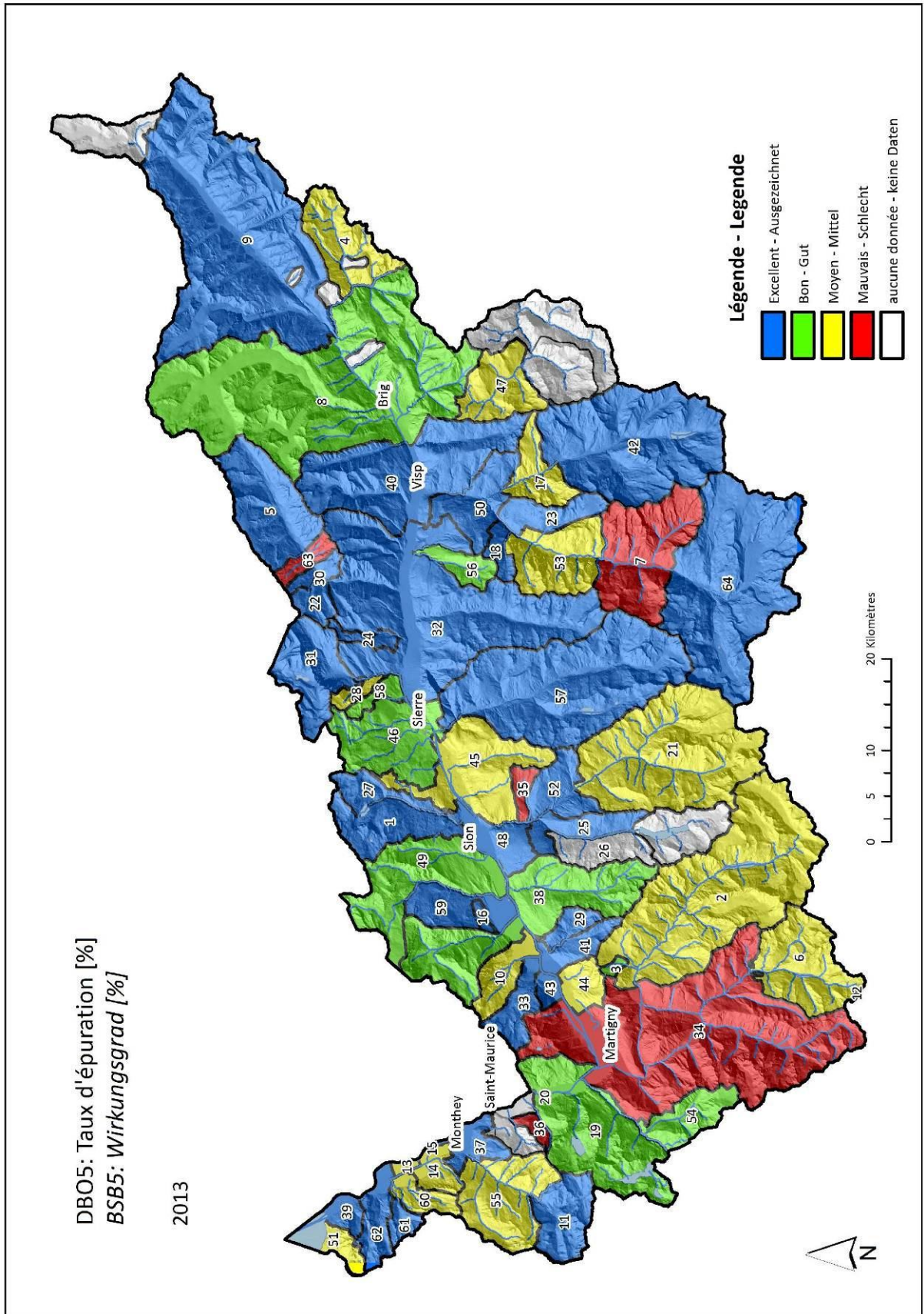
ANHANG 14 : KARTE DER BSB₅ KONZENTRATIONSKLASSEN IM ABLAUF



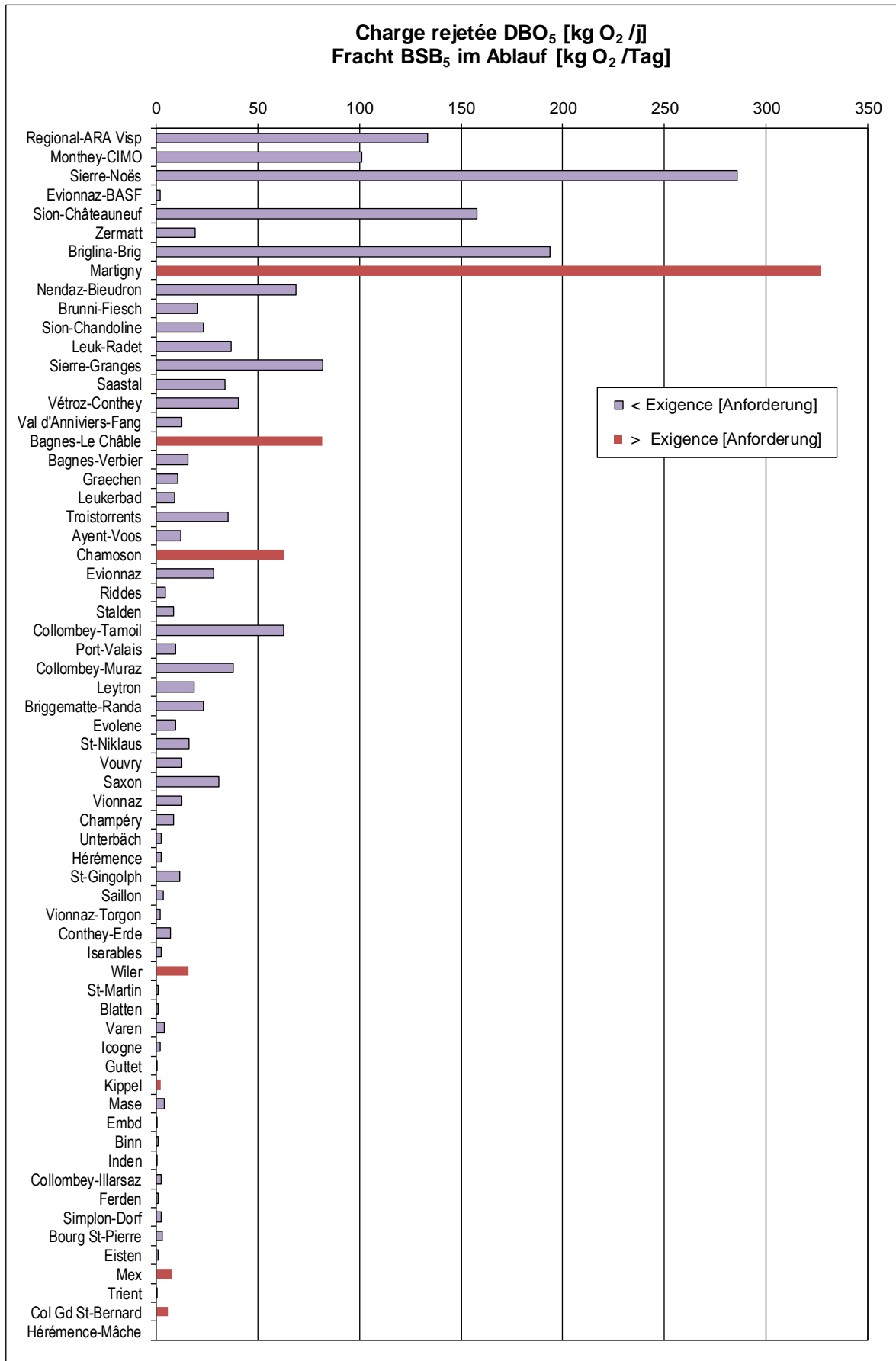
ANHANG 15 : WIRKUNGSGRAD BSB₅



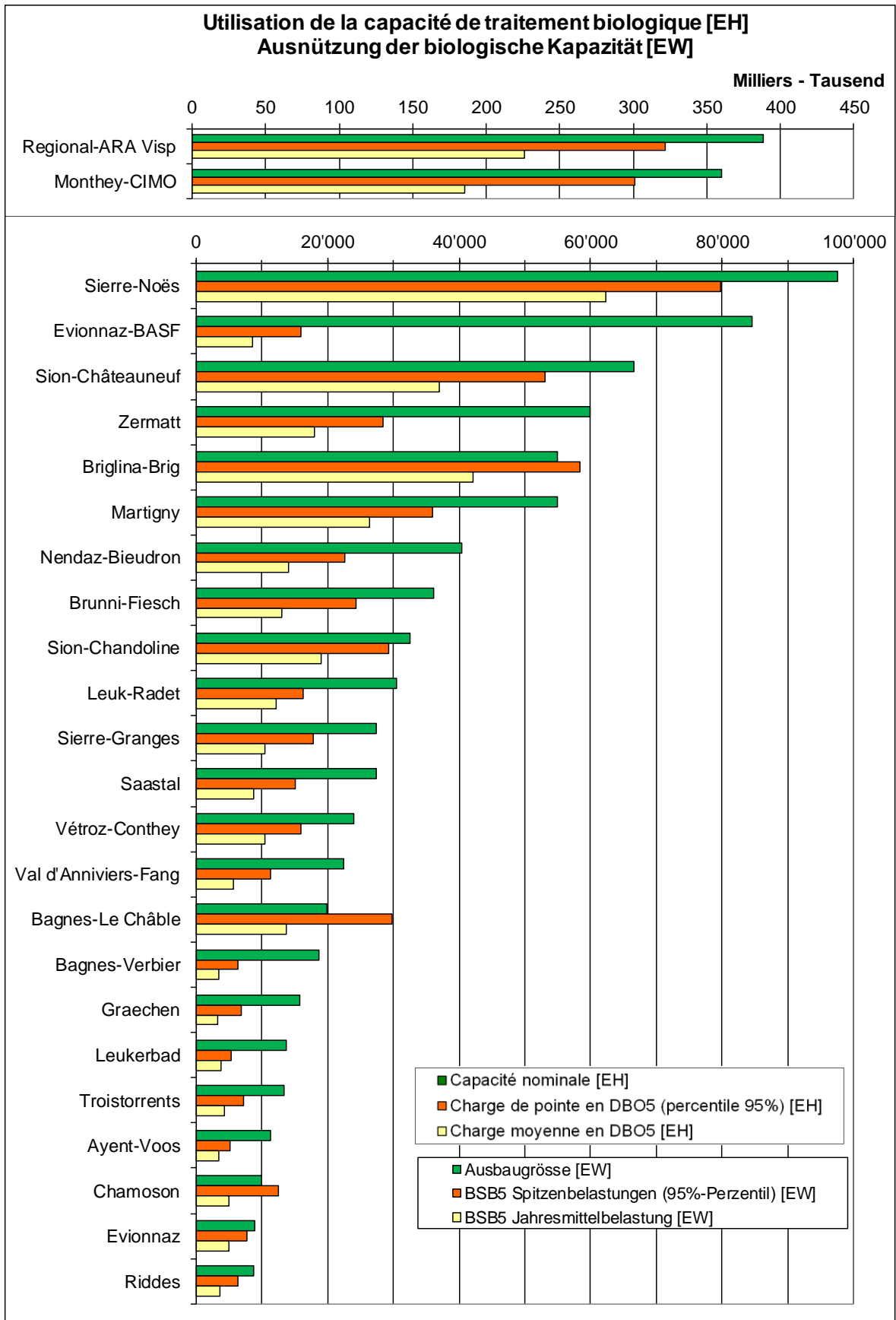
ANHANG 16 : KARTE DER BSB₅ WIRKUNGSGRADSKLASSEN

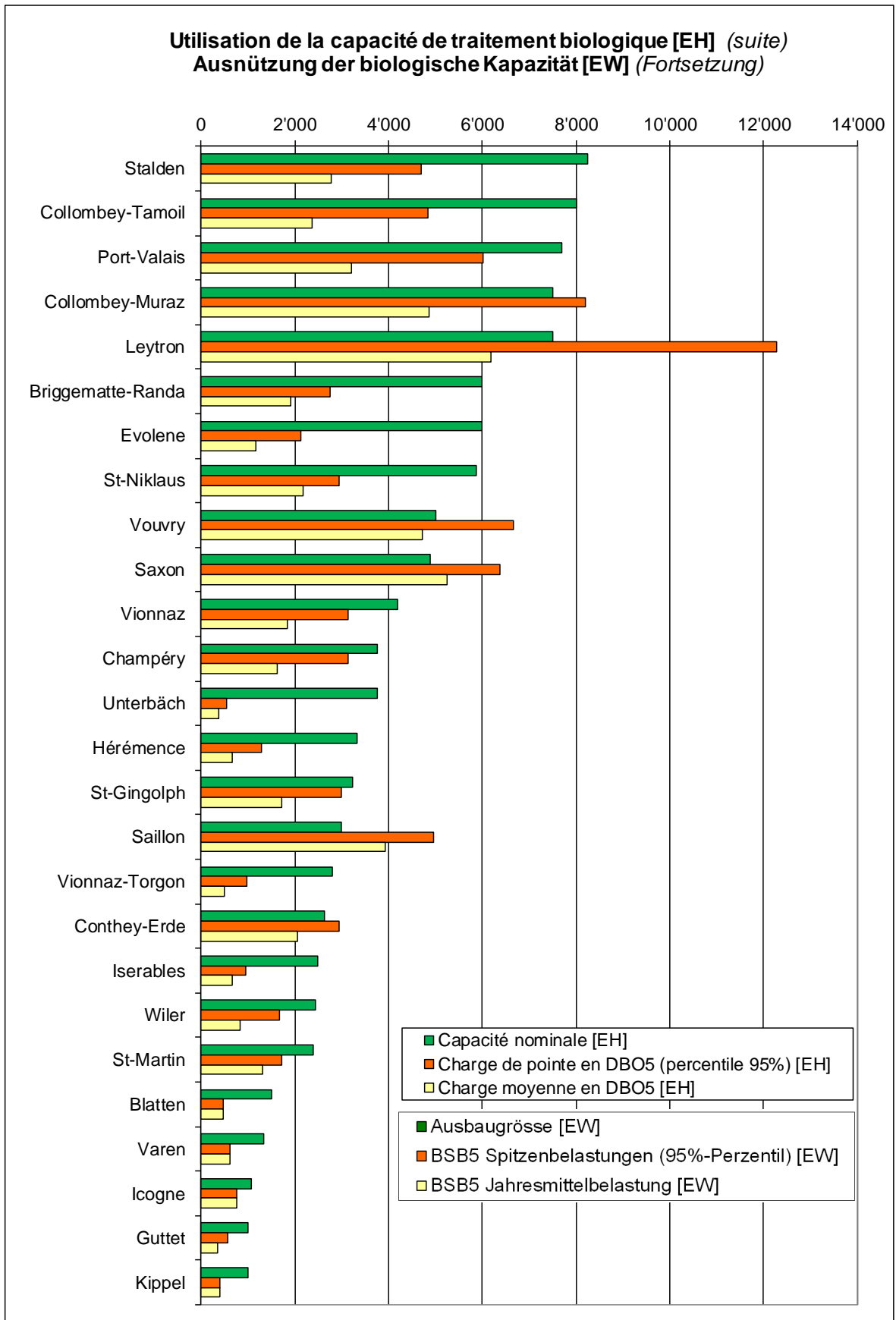


ANHANG 17 : BSB₅ - FRACHT IM ABLAUF



ANHANG 18 : AUSNÜTZUNG DER VERFÜGBAREN BIOLOGISCHEN KAPAZITÄT (ARA ≥ 1000 EW)

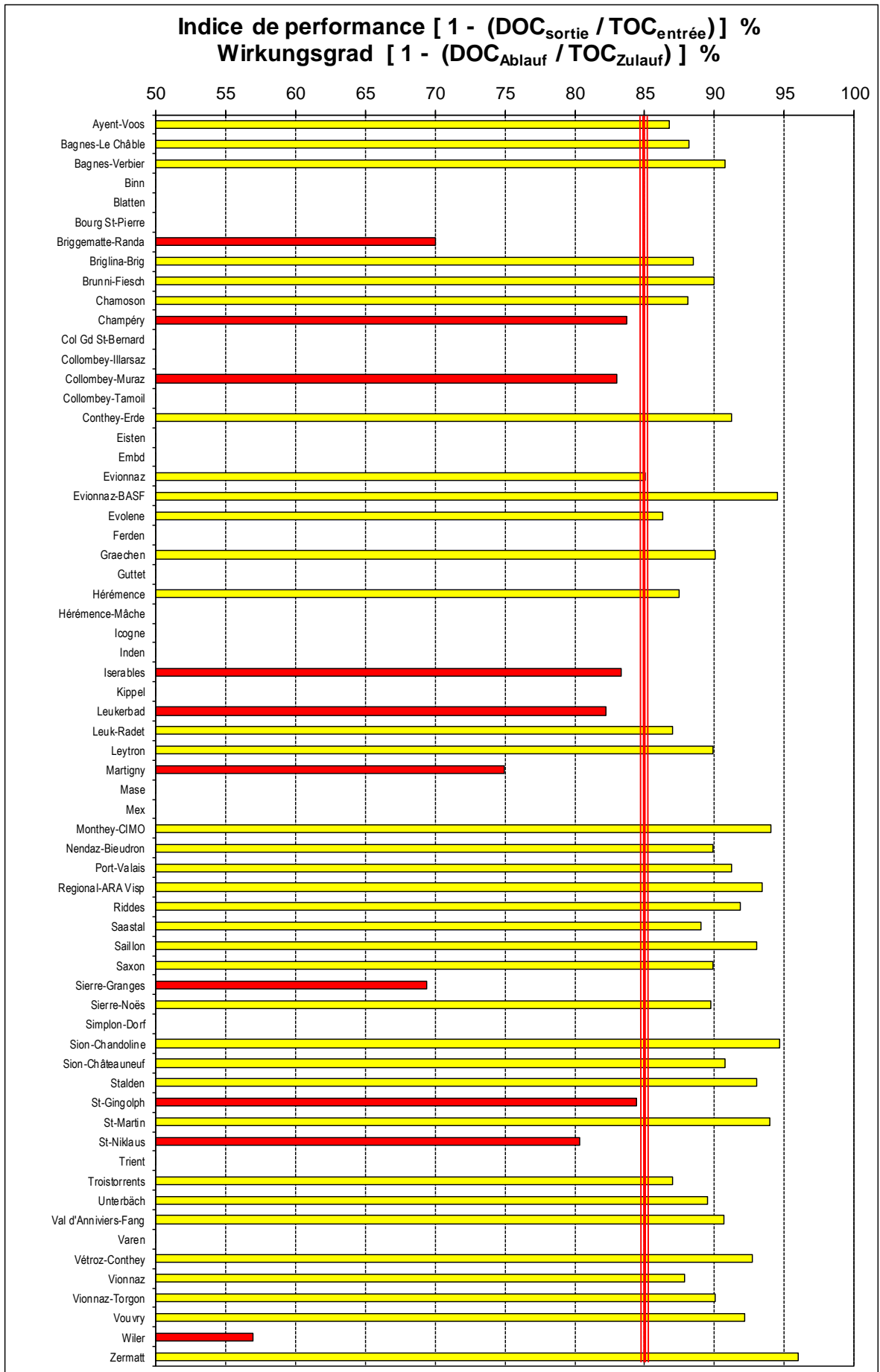




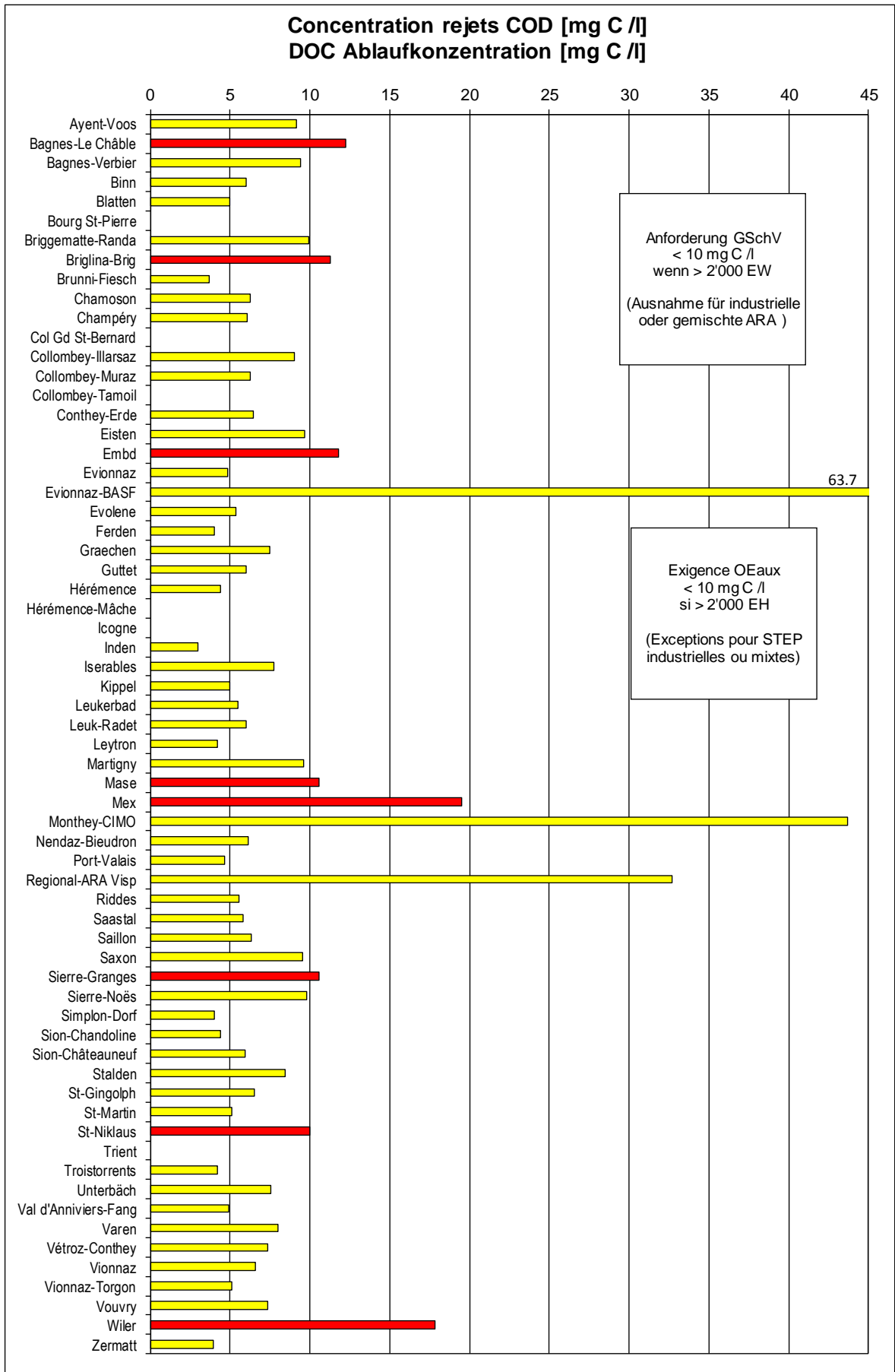
Statusbericht 2013 der Abwasserreinigung im Wallis

2013	Ausbaugrösse [EW]	BSB5 Spitzenbelastungen (95%-Perzentil) [EW]	BSB5 Jahresmittelbelastung [EW]	Verhältnis Spitzenbelastung zu Nennkapazität > 80%	Verhältnis Jahresmittelbelastung zu Nennkapazität > 80%	Verhältnis Spitzenfracht : Jahresmittelbelastung > 2.0
Regional-ARA Visp	388'833	321'847	226'057	83%		
Monthey-CIMO	360'000	301'133	185'388	84%		
Sierre-Noës	97'500	79'786	62'263	82%		
Evionnaz-BASF	84'600	15'998	8'510			
Sion-Châteauneuf	66'667	53'153	37'043			
Zermatt	60'000	28'371	18'003			
Briglina-Brig	55'000	58'334	42'069	106%		
Martigny	55'000	36'027	26'340			
Nendaz-Bieudron	40'500	22'698	14'001			
Brunni-Fiesch	36'167	24'398	13'037			
Sion-Chandoline	32'500	29'260	19'028	90%		
Leuk-Radet	30'500	16'326	12'174			
Sierre-Granges	27'500	17'857	10'524			
Saastal	27'367	15'088	8'754			
Vétroz-Conthey	24'000	15'971	10'540			
Val d'Anniviers-Fang	22'500	11'287	5'746			
Bagnes-Le Châble	19'833	29'885	13'760	151%		2.2
Bagnes-Verbier	18'750	6'364	3'508			
Graechen	15'750	6'825	3'285			2.1
Leukerbad	13'750	5'414	3'725			
Troistorrents	13'417	7'275	4'292			
Ayent-Voos	11'250	5'149	3'523			
Chamoson	10'000	12'556	4'977	126%		2.5
Evionnaz	9'000	7'751	5'060	86%		
Riddes	8'750	6'333	3'566			
Stalden	8'250	4'703	2'765			
Collombey-Tamoil	8'000	4'853	2'376			
Port-Valais	7'700	6'010	3'211			
Collombey-Muraz	7'500	8'201	4'874	109%		
Leytron	7'500	12'271	6'188	164%	83%	
Briggematte-Randa	6'000	2'764	1'925			
Evolene	6'000	2'124	1'161			
St-Niklaus	5'875	2'955	2'189			
Vouvry	5'000	6'656	4'722	133%	94%	
Saxon	4'900	6'373	5'249	130%	107%	
Vionnaz	4'200	3'128	1'833			
Champéry	3'750	3'145	1'636	84%		
Unterbäch	3'750	542	372			
Hérémenche	3'334	1'290	662			
St-Gingolph	3'227	2'998	1'725	93%		
Saillon	3'000	4'956	3'920	165%	131%	
Vionnaz-Torgon	2'800	982	499			
Conthey-Erde	2'625	2'938	2'054	112%		
Iserables	2'500	955	676			
Wiler	2'450	1'682	830			
St-Martin	2'400	1'723	1'303			
Blatten	1'500	475	475			
Varen	1'334	628	628			
Icogne	1'067	754	754			
Guttet	1'000	558	352			
Kippel	1'000	393	393			

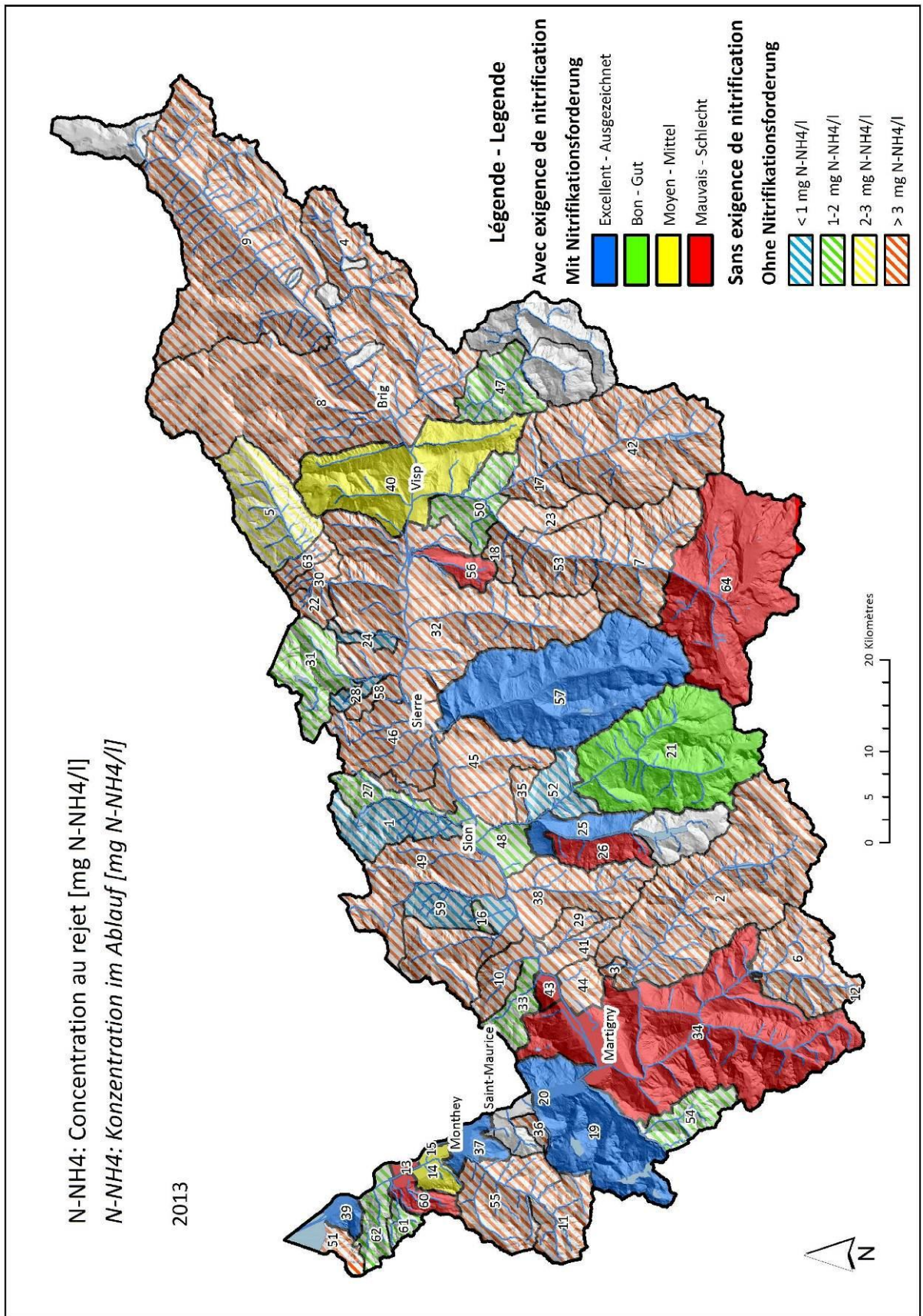
ANHANG 19 : WIRKUNGSGRAD DOC/TOC



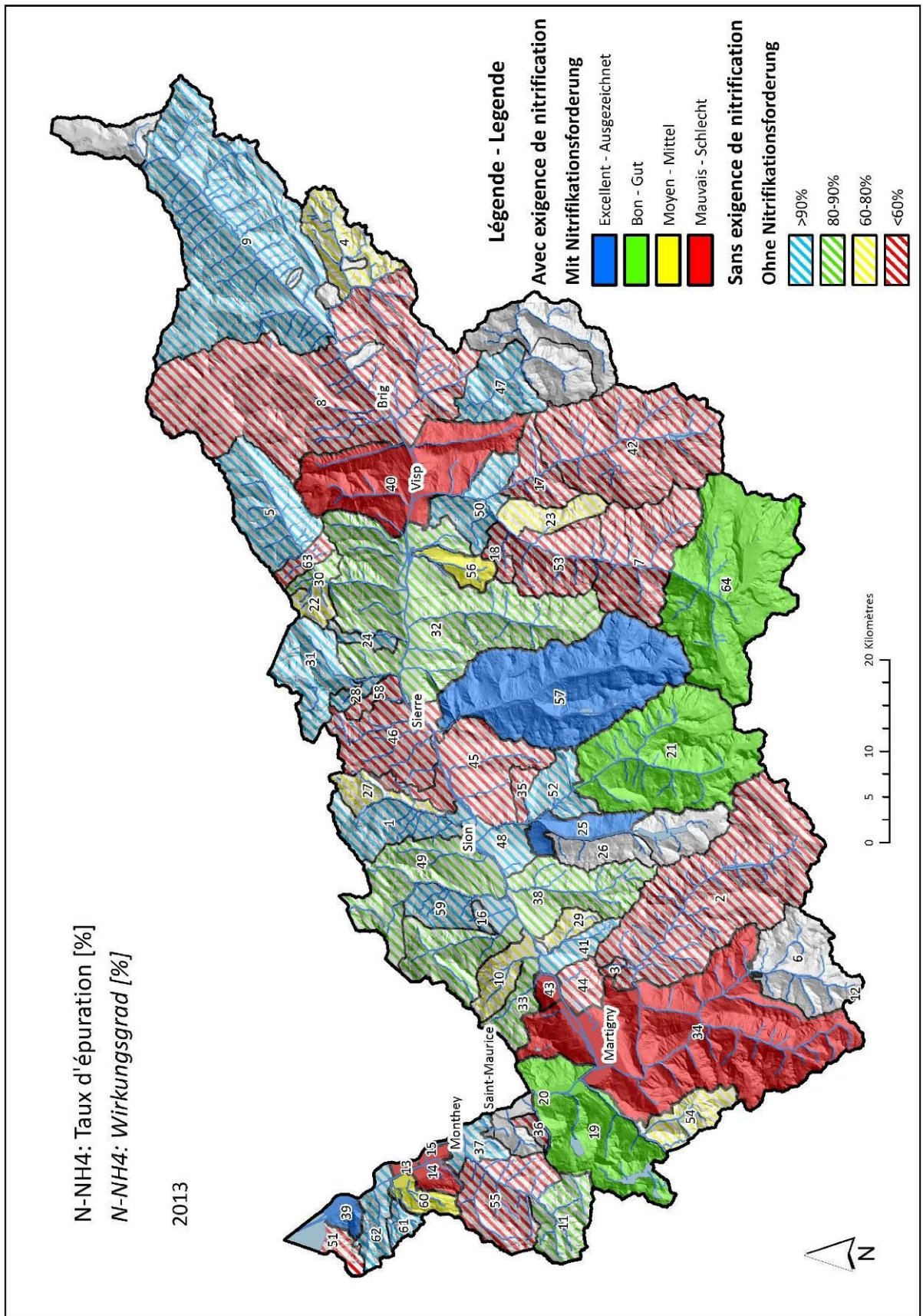
ANHANG 20 : DOC-KONZENTRATION IM ABLAUF (JÄHRLICHER MITTELWERT)



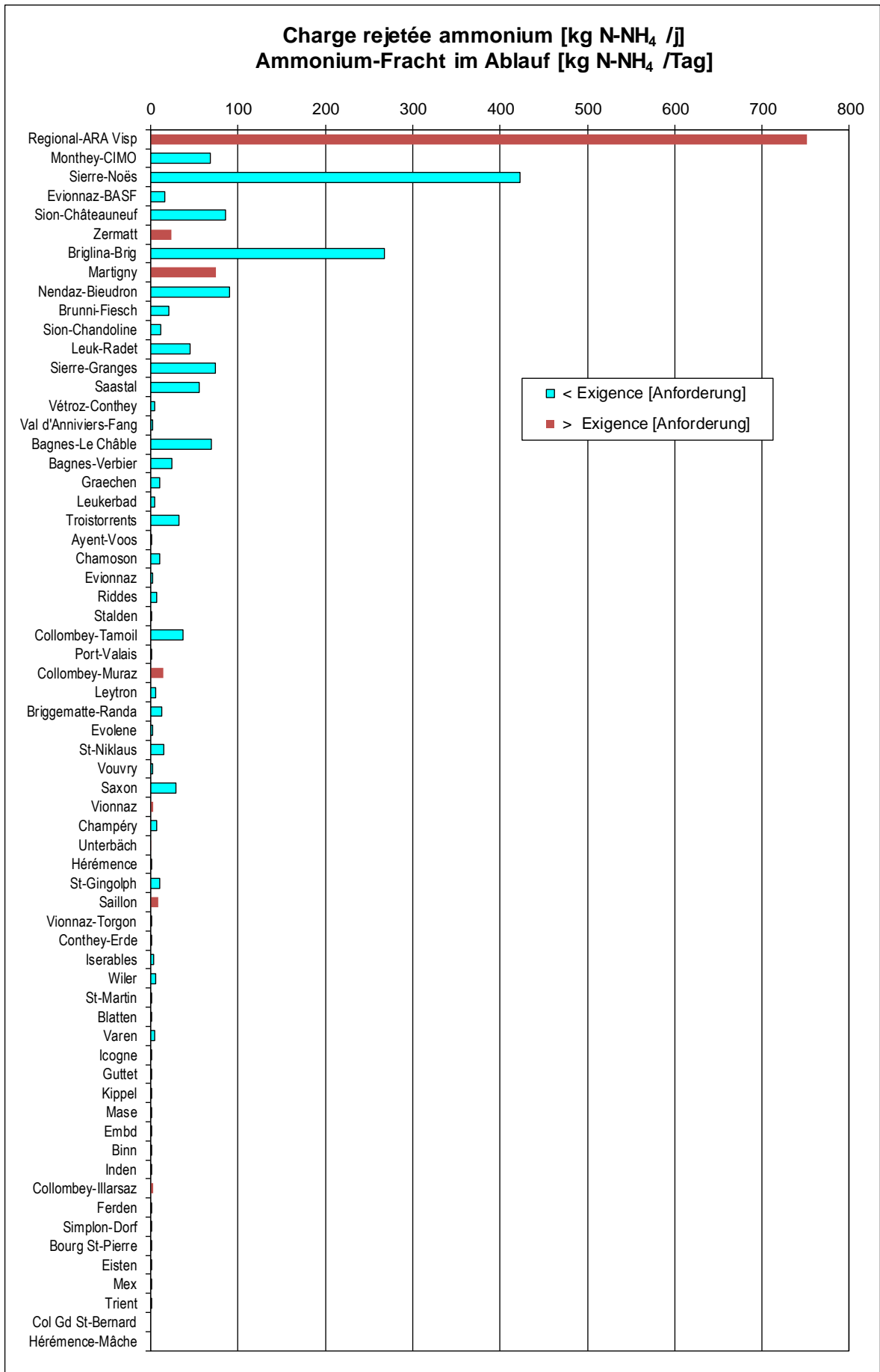
ANHANG 21 : KARTE DER NH₄ KONZENTRATIONSKLASSEN IM ABLAUF



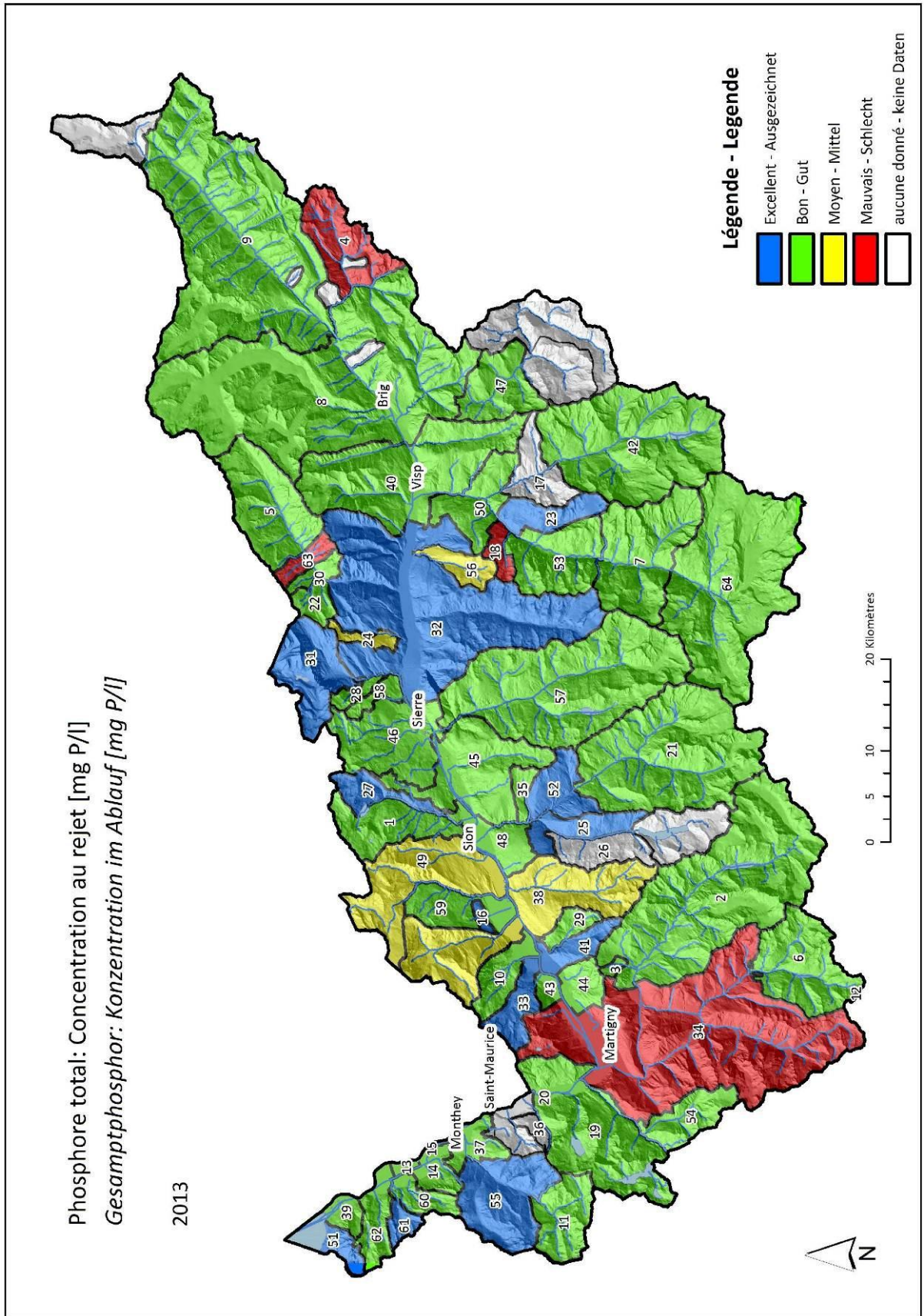
ANHANG 22 : KARTE DER NH₄-WIRKUNGSGRADSKLASSEN



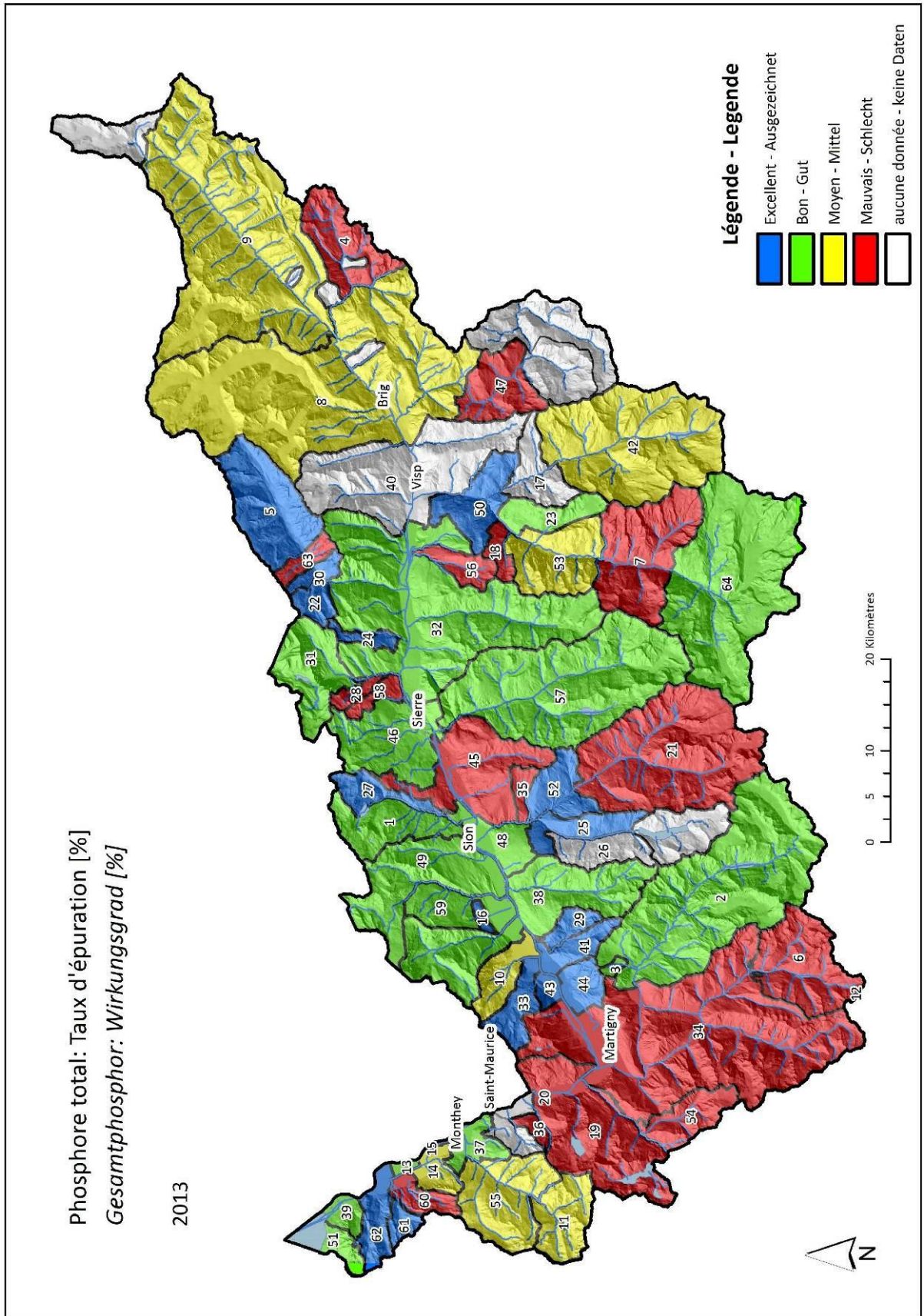
ANHANG 23 : NH4- FRACHT IM ABLAUF



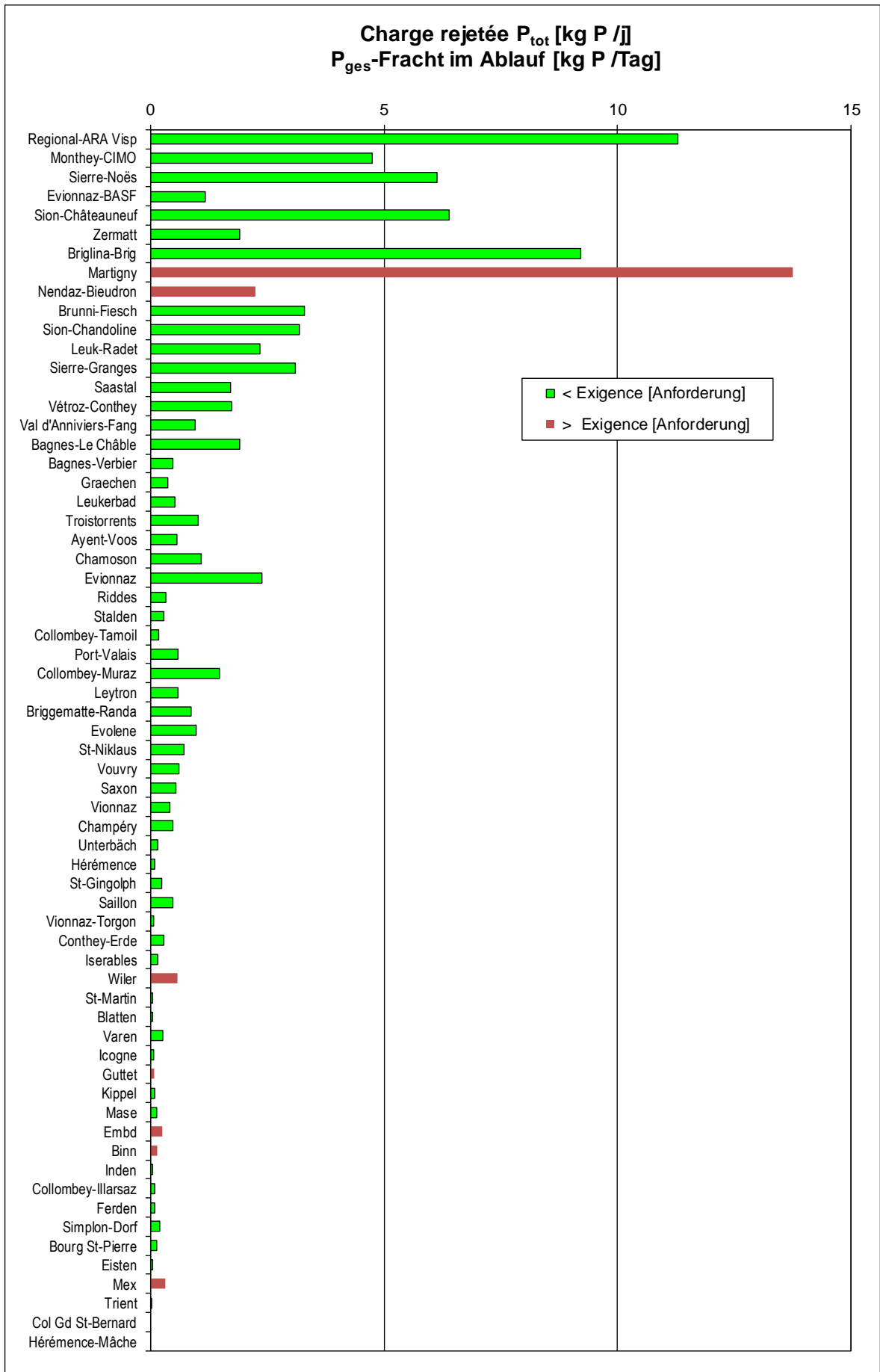
ANHANG 24 : KARTE DER GESAMTPHOSPHOR KONZENTRATIONSKLASSEN IM ABLAUF



ANHANG 25 : KARTE DER GESAMTPHOSPHOR WIRKUNGSGRADKLASSEN



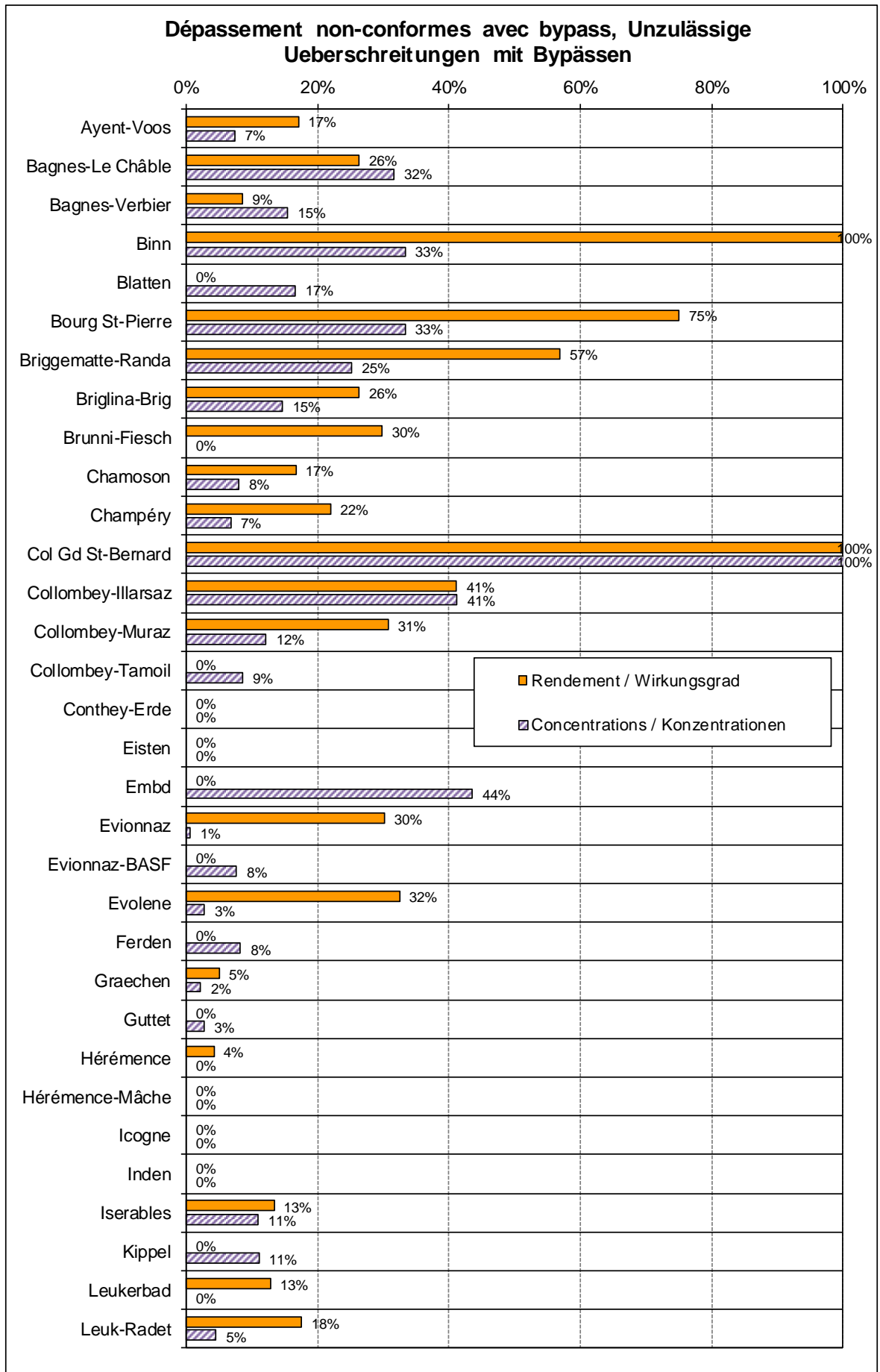
ANHANG 26 : P_{ges}-FRACHT IM ABLAUF

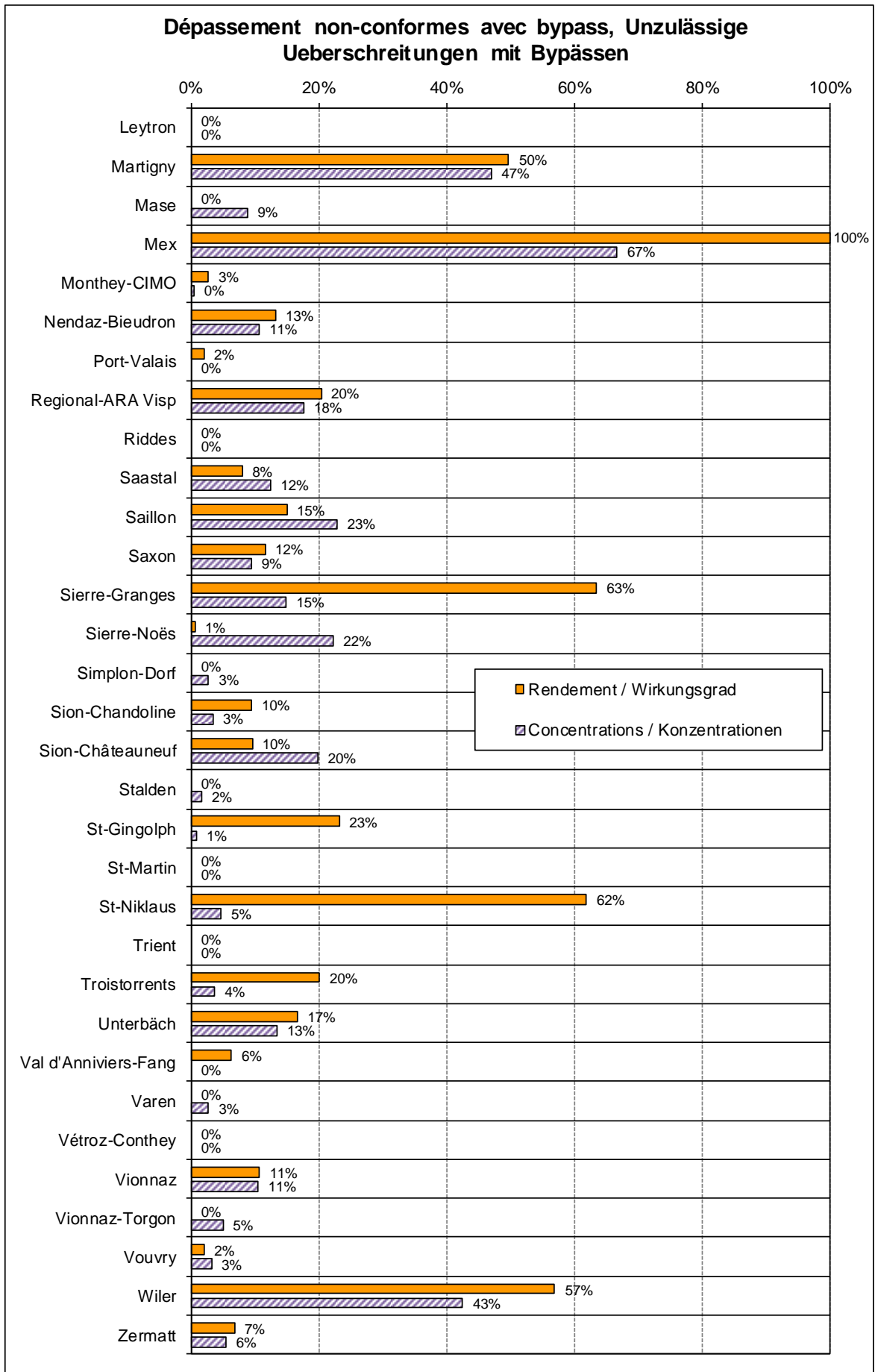


ANHANG 27 : TABELLE DER FRACHTEN IM ABLAUF (JAHRESMITTEL)

2013	Durchfluss (Bypass inkl.)	BSB ₅ [kg O ₂ /Tag]		COT/COD [kg C/Tag]		P _{ges} [kg P/Tag]		NH ₄ [kg N/Tag]	
	[m ³ /j]	mit Bypass	ohne Bypass	mit Bypass	ohne Bypass	mit Bypass	ohne Bypass	mit Bypass	ohne Bypass
ARA									
Ayent-Voos	1'668	12.3	12.3	15.2	15.2	0.6	0.6	1.2	1.2
Bagnes-Le Châble	4'563	81.8	56.7	56.4	40.3	1.9	1.7	69.7	62.4
Bagnes-Verbier	1'387	15.5	14.4	13.8	13.1	0.5	0.5	24.2	24.1
Binn	100	0.8	0.8	0.6	0.6	0.1	0.1	0.4	0.4
Blatten	171	0.7	0.7	0.6	0.6	0.1	0.1	0.4	0.4
Bourg St-Pierre	310	3.0	3.0			0.1	0.1	0.9	0.9
Briggematte-Randa	1'244	23.3	13.8	14.0	11.2	0.9	0.5	13.3	12.4
Briglina-Brig	17'512	193.7	193.7	186.6	186.6	9.2	9.2	267.7	267.7
Brunni-Fiesch	6'313	20.4	20.4	21.8	21.8	3.3	3.3	20.5	20.5
Chamoson	2'678	62.8	15.9	18.4	13.2	1.1	0.3	11.1	11.2
Champéry	1'158	8.6	4.0	8.4	6.5	0.5	0.4	6.9	6.3
Col Gd St-Bernard	50	5.9	5.9						
Collombey-Illarsaz	168	2.5	2.3	1.4	1.3	0.1	0.1	3.2	3.2
Collombey-Muraz	3'243	37.9	16.5	26.2	16.3	1.5	0.8	15.0	10.6
Collombey-Tamoil	5'096	62.6	62.6	0.0		0.2	0.2	36.9	36.9
Conthey-Erde	1'176	6.9	6.9	7.4	7.4	0.3	0.3	1.6	1.6
Eisten	44	0.8	0.8	0.6	0.6	0.1	0.1	0.6	0.6
Embd	85	0.7	0.7	1.0	1.0	0.3	0.3	1.9	1.9
Evionnaz	4'083	28.3	9.8	28.1	17.6	2.4	1.9	2.1	0.2
Evionnaz-BASF	242	2.0	2.0	15.5	15.5	1.2	1.2	15.9	15.9
Evolene	1'485	9.5	8.3	8.8	7.7	1.0	0.9	2.7	2.5
Ferden	126	0.8	0.8	0.5	0.5	0.1	0.1	1.1	1.1
Graechen	1'442	10.5	10.5	10.1	10.1	0.4	0.4	10.4	10.4
Guttet	83	0.5	0.5	0.4	0.4	0.1	0.1	0.0	0.0
Hérémente	607	2.4	2.4	2.4	2.4	0.1	0.1	0.2	0.2
Hérémente-Mâche	86								
Icogne	489	1.8	1.7	0.0	0.0	0.1	0.1	0.8	0.8
Inden	105	0.5	0.5	0.4	0.4	0.1	0.1	0.0	0.0
Iserables	449	2.7	2.7	3.6	3.6	0.2	0.2	3.2	3.2
Kippel	104	2.2	2.1	1.3	0.6	0.1	0.1	1.3	1.3
Leukerbad	3'947	9.3	9.3	18.5	18.5	0.5	0.5	4.2	4.2
Leuk-Radet	8'001	36.9	36.9	46.3	46.3	2.3	2.3	45.3	45.3
Leytron	3'701	18.8	14.7	19.5	14.0	0.6	0.5	5.7	5.4
Martigny	15'540	327.1	75.2	300.9	106.7	13.8	5.3	75.4	29.2
Mase	224	3.9	3.9	2.4	2.4	0.1	0.1	1.8	1.8
Mex	95	7.6	3.8	3.7	1.9	0.3	0.2	1.1	1.1
Monthey-CIMO	13'304	101.0	66.7	581.0	560.1	4.7	2.9	68.2	58.2
Nendaz-Bieudron	7'435	68.6	68.6	45.6	45.6	2.3	2.3	90.6	90.6
Port-Valais	2'057	9.5	9.5	8.1	8.1	0.6	0.6	1.0	1.0
Regional-ARA Visp	16'942	133.7	104.0	607.4	555.1	11.3	10.8	751.3	731.6
Riddes	1'535	4.4	4.0	10.1	8.4	0.3	0.3	7.6	7.5
Saastal	5'786	33.7	33.7	30.2	30.2	1.7	1.7	55.9	55.9
Saillon	1'221	3.7	3.7	8.0	8.0	0.5	0.5	8.4	8.4
Saxon	2'321	30.9	30.9	16.5	16.5	0.5	0.5	28.9	28.9
Sierre-Granges	8'367	81.9	48.3	86.7	70.3	3.1	2.3	74.7	71.7
Sierre-Noës	21'457	285.6	259.6	209.0	191.6	6.1	5.8	423.1	410.7
Simplon-Dorf	263	2.3	2.3	1.2	1.2	0.2	0.2	0.3	0.3
Sion-Chandoline	7'078	23.4	23.4	31.5	31.5	3.2	3.2	11.7	11.7
Sion-Châteauneuf	21'819	158.0	158.0	120.9	120.9	6.4	6.4	85.7	85.7
Stalden	1'017	8.4	8.4	7.7	7.7	0.3	0.3	1.6	1.6
St-Gingolph	1'229	11.5	11.5	8.7	8.7	0.2	0.2	10.9	10.9
St-Martin	487	0.8	0.8	2.4	2.4	0.0	0.0	0.1	0.1
St-Niklaus	1'314	15.9	15.9	12.3	12.3	0.7	0.7	14.7	14.7
Trient	553	0.4	0.4					0.1	0.1
Troistorrents	3'203	35.2	18.2	23.3	12.3	1.0	0.6	32.5	31.0
Unterbäch	216	2.4	2.4	1.6	1.6	0.2	0.2	1.1	1.1
Val d'Anniviers-Fang	4'256	12.8	12.6	20.7	20.7	1.0	1.0	2.9	2.9
Varen	436	4.1	4.1	2.9	2.9	0.3	0.3	4.4	4.4
Vétroz-Conthey	5'132	40.5	40.5	37.0	37.0	1.7	1.7	4.3	4.3
Vionnaz	901	12.8	9.0	7.4	5.3	0.4	0.3	3.3	2.9
Vionnaz-Torgon	375	1.8	1.7	1.6	1.6	0.1	0.1	0.6	0.6
Vouvry	1'840	12.5	12.5	11.2	11.2	0.6	0.6	2.9	2.9
Wiler	256	15.7	5.3	9.7	2.9	0.6	0.3	5.5	2.7
Zermatt	5'879	19.0	12.8	23.5	22.1	1.9	1.8	23.9	22.7

ANHANG 28 : ANTEIL UNZULÄSSIGER ÜBERSCHREITUNGEN





ANHANG 29 : DEFINITION DER QUALITÄTSINDIKATOREN

Je nach Wirkungsgrad und Konzentrationen im Ablauf wird die Reinigungsqualität der ARA für die verschiedenen Parameter gemäss nachstehender Tabelle bewertet, wobei der gewichtete Jahresdurchschnitt nach Abwassermenge sowie die besonderen Ablauf-Anforderungen der jeweiligen ARA berücksichtigt werden.

Note		BSB ₅		DOC/TOC		NH ₄ /N _{ges}		P _{ges}	
		%	Konz.	%	Konz.	%	Konz.	%	Konz.
1	Ausgezeichnet	≥ 95	≤ 10	≥ 90	≤ 6	≥ 95	≤ 1	≥ 90	≤ 0.3
2	Gut	≥ 90	≤ 15	≥ 85	≤ 10	≥ 90	≤ 2	≥ 85	≤ 0.8
3	Mittel	≥ 85	≤ 20	≥ 80	≤ 15	≥ 85	≤ 3	≥ 80	≤ 1.2
4	Schlecht	< 85	> 20	< 80	> 15	< 85	> 3	< 80	> 1.2

Anmerkung:

Gesamte ungelöste Stoffe (GUS):

Dieser Parameter wird nicht benotet, da er auch den BSB₅ und den P_{ges} im Ablauf beeinflusst.

BSB₅

- **Wirkungsgrad:**
Wenn sich der geforderte Wirkungsgrad von demjenigen der GSchV unterscheidet, wird folgendermaßen benotet:
1 = Wirkungsgrad ≥ 1.03 x vorgeschriebener Wirkungsgrad
2 = Wirkungsgrad ≥ vorgeschriebener Wirkungsgrad
3 = Wirkungsgrad ≥ (17/18) x vorgeschriebener Wirkungsgrad
4 = Wirkungsgrad < (17/18) x vorgeschriebener Wirkungsgrad
- **Konzentration:**
Bei Anlagen mit einer Kapazität unter 10'000 EW sind die Anforderungen geringer und die Noten werden entsprechend angepasst (1 wenn ≤ 13.3 mg O₂/l; 2 wenn ≤ 20; 3 wenn ≤ 26.7; 4 wenn > 26.7).

Wenn sich die geforderte Konzentration von derjenigen der GSchV unterscheidet, wird folgendermaßen benotet:

- 1 = Konzentration ≤ (2/3) x vorgeschriebene Konzentration
- 2 = Konzentration ≤ vorgeschriebene Konzentration
- 3 = Konzentration ≤ (4/3) x vorgeschriebene Konzentration
- 4 = Konzentration > (4/3) x vorgeschriebene Konzentration

DOC

- **Wirkungsgrad:**
Wenn sich der geforderte Wirkungsgrad von demjenigen der GSchV unterscheidet, wird folgendermaßen benotet:
1 = Wirkungsgrad ≥ (18/17) x vorgeschriebener Wirkungsgrad
2 = Wirkungsgrad ≥ vorgeschriebener Wirkungsgrad
3 = Wirkungsgrad ≥ (16/17) x vorgeschriebener Wirkungsgrad
4 = Wirkungsgrad < (16/17) x vorgeschriebener Wirkungsgrad
- **Konzentration:**
Wenn sich die geforderte Konzentration von derjenigen der GSchV unterscheidet, wird folgendermaßen benotet:
1 = Konzentration ≤ (6/10) x vorgeschriebene Konzentration
2 = Konzentration ≤ vorgeschriebene Konzentration
3 = Konzentration ≤ (3/2) x vorgeschriebene Konzentration
4 = Konzentration > (3/2) x vorgeschriebene Konzentration

NH₄

Um die ARA ohne Nitrifikationserfordernis nicht zu benachteiligen, wird dieser Parameter nur bei den ARA bewertet, für welche eine Anforderung für Ammonium im Ablauf gilt.

- Wirkungsgrad (NH₄ / N_{ges})³³:
Wenn sich der geforderte Wirkungsgrad von demjenigen der GSchV unterscheidet, wird folgendermaßen benotet:
1 = Wirkungsgrad ≥ 1.03 x vorgeschriebener Wirkungsgrad
2 = Wirkungsgrad ≥ vorgeschriebener Wirkungsgrad
3 = Wirkungsgrad ≥ (17/18) x vorgeschriebener Wirkungsgrad
4 = Wirkungsgrad < (17/18) x vorgeschriebener Wirkungsgrad
- Konzentration:
Wenn sich die geforderte Konzentration von derjenigen der GSchV unterscheidet, wird folgendermaßen benotet:
1 = Konzentration ≤ (1/2) x vorgeschriebene Konzentration
2 = Konzentration ≤ vorgeschriebene Konzentration
3 = Konzentration ≤ (3/2) x vorgeschriebene Konzentration
4 = Konzentration > (3/2) x vorgeschriebene Konzentration

P_{ges}

- Wirkungsgrad:
Für ARA mit über 10'000 EW und unter 2'000 EW gilt ein anderer Wirkungsgrad als 85% (siehe 3.5.2). Die Noten werden entsprechend angepasst:
1 = Wirkungsgrad ≥ (18/17) x vorgeschriebener Wirkungsgrad
2 = Wirkungsgrad ≥ vorgeschriebener Wirkungsgrad
3 = Wirkungsgrad ≥ (16/17) x vorgeschriebener Wirkungsgrad
4 = Wirkungsgrad < (16/17) x vorgeschriebener Wirkungsgrad
- Konzentration:
Wenn sich die geforderte Konzentration von derjenigen der GSchV unterscheidet, wird folgendermaßen benotet:
1 = Konzentration ≤ (3/8) x vorgeschriebene Konzentration
2 = Konzentration ≤ vorgeschriebene Konzentration
3 = Konzentration ≤ (3/2) x vorgeschriebene Konzentration
4 = Konzentration > (3/2) x vorgeschriebene Konzentration

Die Wirkungsgrade und Konzentrationen im Ablauf der einzelnen ARA, sowie die daraus resultierenden Noten, werden im nachstehenden Anhang aufgeführt.

Schliesslich werden die Gesamtnoten auf einer Karte dargestellt.

³³ Die Bestimmung der Konzentration im Zulauf erfolgt, sofern gemessen, anhand des N_{TK}- oder N_{ges}-Gehalts, oder aber aus der Berechnung der Ammoniumstickstoff-Konzentration (N_{ges} ≈ NH₄/ 0.7).

ANHANG 30 : GESAMTNOTEN

ARA	mittlere Durchfluss m3/Tag	BSB5						CSB			DOC / TOC			Pges						NH4 / Nges				Gesamtnote G	UÜ
		W	A		K		W	K	W	A	K	W	A	K	A	W	A	K	A	K	A				
			A	K	A	K																A	K		
Ayent-Voos	1661	94.3	90	8.0	15				86.8	85	9.2	10	90.2	90	0.4	0.8	97.2			0.7		1.7	12%	↑	
Bagnes-Le Châble	4563	88.0	90	21.0	15		47.2		88.1	85	14.3	10	90.3	90	0.4	0.8	45.5		15.7		2.7	29%	↓		
Bagnes-Verbier	1387	92.0	90	11.0	15		35.5		90.8	85	9.9	10	90.5	90	0.4	0.8	51.1		16.2		1.8	12%	→		
Binn	100	89.6	90	8.0	20						6.0		45.8	80	1.5	0.8	62.9		4.1		3.0	67%	↓		
Blatten	171	97.9	90	5.3	20						5.0		97.1	80	0.4	0.8	99.5		2.5		1.3	8%	→		
Bourg St-Pierre	310	89.8	90	11.6	20		23.2				0.0		74.3	80	0.5	0.8			3.6		2.5	54%	↓		
Briggematte-Randa	1121	80.9	90	18.2	20				70.1	85	10.9	10	76.8	85	0.7	0.8	53.6		16.1		3.2	41%	→		
Briglina-Brig	17512	92.3	90	11.6	15				88.5	85	11.3	10	87.1	90	0.6	0.8	53.2		17.7		2.3	21%	→		
Brunni-Fiesch	6310	97.5	90	3.2	15				90.0	85	3.7	10	85.7	90	0.5	0.8	98.3		3.1		1.5	15%	→		
Chamoson	2139	89.2	90	18.8	15				88.1	85	7.6	10	88.6	90	0.3	0.8	71.0		5.1		2.5	12%	→		
Champéry	1107	93.1	90	7.2	20		30.9		83.7	85	7.3	10	84.5	85	0.4	0.8	88.3		5.7		2.0	14%	→		
Col Gd St-Bernard	50	65.3	90	118.0	20						0.0			80		0.8					4.0	100%	↓		
Collombey-Ilarsaz	168	86.0	90	16.1	20						9.7		84.1	80	0.6	0.8	39.7	90	24.8	2	2.8	41%	↓		
Collombey-Muraz	2697	86.1	90	10.8	20				83.0	85	8.6	10	82.6	85	0.5	0.8	81.2	90	4.4	3.5	2.6	21%	→		
Collombey-Tarvail	5096			10.2	15						0.0				0.0				6.8	10	1.7	9%	→		
Conthey-Erde	1165	94.3	90	6.1	20				91.3	85	6.4	10	92.8	85	0.3	0.8	91.7		1.3		1.2	0%	→		
Eisten	44	87.6	90	17.7	20						9.7				1.3		48.8		13.9		2.5	0%	↑		
Embd	85	92.9	90	7.8	20						11.8		52.9	80	3.0	0.8	54.1		21.8		2.5	22%	→		
Evionnaz	3713	91.3	90	6.3	20		28.1		85.1	85	6.8	10	74.8	85	0.6	0.8	94.8	90	0.5	2	2.0	15%	→		
Evionnaz-BASF	242	99.6	95	8.6	200		313.7		94.5	90	63.7	200			4.8	12	59.1		65.9	250	1.3	4%	→		
Evolène	1478	87.5	90	6.7	20		20.0		86.3	85	6.2	10	69.3	80	0.7	0.8	92.8	90	1.9	2	2.3	18%	→		
Ferden	121	96.6	90	6.1	20						4.0		95.7	80	0.7	0.8	60.5		8.5		1.3	4%	↑		
Graechen	1442	93.7	90	7.9	15				90.0	85	7.5	10	91.4	90	0.3	0.8	64.6		7.5		1.3	4%	→		
Guttet	83	97.8	90	5.7	20						6.0		89.1	80	0.9	0.8	99.9		0.1		1.5	1%	→		
Hérémence	607	93.3	90	4.4	20		9.8		87.4	85	4.4	10	94.7	85	0.2	0.8	97.4	90	0.5	2.5	1.1	2%	→		
Hérémence-Mâche	86		90		15					85		10		80		0.08		90			4.0		↓		

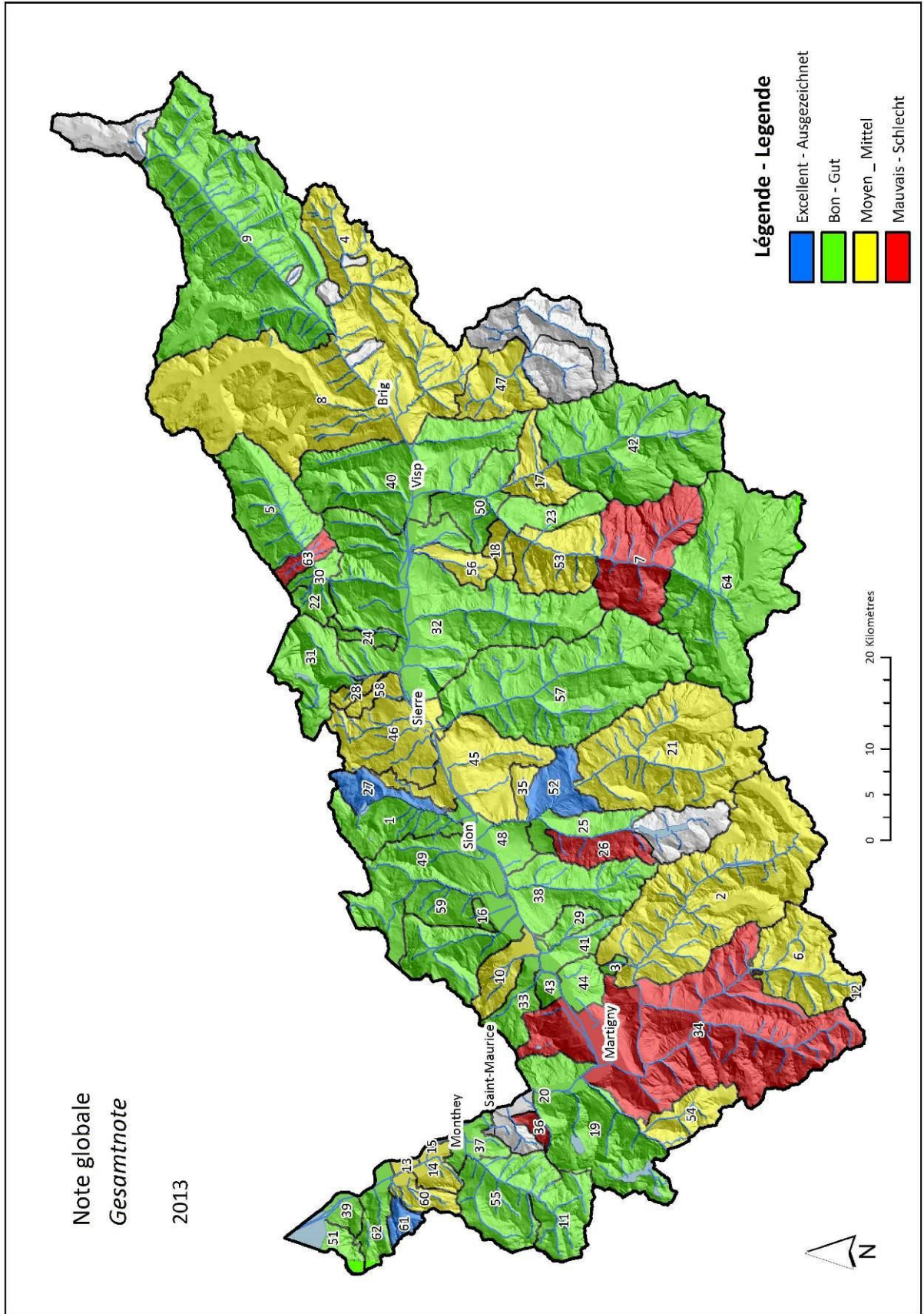
ARA	mittlere Durchfluss m ³ /Tag	BSB5				CSB			DOC / TOC			Pges				NH4 / Nges				Gesamthote G	UÜ		
		W	A	K	A	W	K	A	W	K	A	W	K	A	W	K	A	K	A				
																						W	A
Icogne	489	95.8	90	3.6	20										86.1	80	0.1	0.8	79.7	1.3	1.0	0%	↑
Inden	105	87.5	90	4.2	20				3.0					36.4	80	0.5	0.8	99.1	0.3	2.5	0%	↓	
Iserables	449	92.8	90	6.2	20			83.3	7.7	10				90.4	85	0.3	0.8	76.2	7.5	1.7	12%	↑	
Kippel	98	93.1	90	19.5	20				10.8					91.2	80	0.7	0.8	83.4	11.7	1.5	6%	↑	
Leukerbad	3943	95.8	90	2.7	15				5.5	10				93.2	90	0.2	0.8	90.7	1.3	1.5	6%	↑	
Leuk-Radet	8001	94.8	90	4.8	15			87.0	6.0	10				90.8	90	0.3	0.8	89.7	6.4	1.5	11%	↑	
Leytron	3621	94.5	90	5.4	20			89.9	5.6	10				92.7	85	0.2	0.8	88.7	1.8	1.2	0%	↑	
Martigny	14870	79.7	90	21.5	15			74.9	20.3	10				76.4	90	0.9	0.5	79.6	90	4.0	48%	↑	
Mase	224	65.7	90	17.3	20				10.6					64.3	80	0.6	0.8	50.9	8.2	3.0	4%	↑	
Mex	95	9.1	90	80.0	20				39.0					21.4	80		0.8	59.7	11.7	4.0	83%	↓	
Monthey-CIMO	13304	99.0	95	7.2	25			94.1	43.5	80				94.1	90	0.3	0.8	92.1	5.0	1.4	2%	↑	
Nendaz-Bieudron	7429	91.6	90	9.1	15			89.9	6.2	10	35.1			90.3	90	0.3	0.3	83.3	12.0	2.0	12%	↑	
Port-Valais	2057	94.2	90	5.4	20			91.2	4.6	10				88.7	85	0.3	0.8	99.5	90	1.3	1%	↑	
Regional-ARA Visp	16841	98.9	95	7.9	25			93.4	34.9	80	122.3					0.7	0.8	75.3	80	2.0	19%	↑	
Riddes	1499	97.7	90	2.9	20			91.9	6.2	10				94.2	85	0.3	0.8	99.2	5.4	1.2	0%	↑	
Saastal	5786	93.0	90	6.4	15			89.1	5.8	10	22.2			90.0	90	0.3	0.8	53.5	11.2	1.7	10%	↑	
Saillon	1221	98.4	90	3.0	20			93.0	6.3	10				92.8	85	0.4	0.8	77.3	90	2.0	19%	↑	
Saxon	2229	89.8	90	17.8	20			89.9	9.5	10	40.9			93.5	85	0.3	0.8	43.8	16.7	2.0	11%	↑	
Sierre-Granges	7847	88.0	90	9.6	15			69.4	11.5	10				84.1	90	0.4	0.8	57.5	9.7	2.8	39%	↑	
Sierre-Noës	21457	92.3	90	14.0	15			89.7	10.4	10				93.6	90	0.3	0.3	16.8	20.5	2.2	11%	↑	
Simplon-Dorf	263	85.7	90	8.5	20				4.0					47.9	80	0.7	0.8	97.3	1.0	2.5	1%	↑	
Sion-Chandoline	7078	97.5	90	3.1	15			94.7	4.4	10	17.2			90.5	90	0.5	0.8	95.2	2.0	1.3	6%	↑	
Sion-Châteauneuf	21819	92.3	90	7.8	15			90.7	6.0	10	24.3			90.6	90	0.3	0.3	83.0	4.4	1.7	15%	↑	
Stalden	1017	94.9	90	8.8	20			93.0	8.5	10				94.9	85	0.3	0.8	99.1	1.7	1.3	1%	↑	
St-Gingolph	1229	87.1	90	8.7	20			84.4	6.5	10				88.0	85	0.2	0.8	23.4	8.7	2.0	12%	↑	
St-Martin	486	98.9	90	1.7	20			93.9	5.1	10				97.4	85	0.1	0.8	99.7	0.1	1.0	0%	↑	

	mittlere Durchfluss m3/Tag	BSB5			CSB			DOC / TOC			Pges			NH4 / Nges			Gesamtnote G	UÜ	
		W	A	K	W	A	K	W	A	K	W	A	K	W	A	K			
ARA																			
St-Niklaus	1314	88.0	90	12.2	20			80.4	85	10.0	10	81.2	85	0.6	0.8	47.4	11.5	2.3	33%
Trient	432	92.1	90	4.5	20							54.5	80	0.3	0.8	76.3	1.3	2.3	0%
Troistorrents	3027	88.5	90	9.5	15	25.4	87.0	85	6.3	10	89.9	90	0.3	0.8	58.3	10.8	2.0	2.0	12%
Unterbach	216	90.8	90	11.6	20		89.5	85	7.6	10	76.5	85	0.9	0.8	88.5	4.8	2.6	2.6	15%
Val d'Anniviers-Fang	4243	96.0	90	3.1	15		90.7	85	4.9	10	90.3	90	0.2	0.3	97.3	0.6	1.5	1.3	3%
Varen	436	91.3	90	8.7	20				8.0		71.6	80	0.6	0.8	39.8	10.4	2.3	2.3	1%
Véroz-Conthey	5132	93.3	90	8.3	15	19.9	92.7	85	7.3	10	93.0	90	0.3	0.8	97.3	0.9	1.5	1.5	0%
Vionnaz	896	87.3	90	15.1	15	6.3	87.9	85	8.3	10	84.0	90	0.5	0.8	89.5	4.0	2.9	2.9	11%
Vionnaz-Torgon	368	94.2	90	5.1	20		90.1	85	5.1	10	94.3	85	0.2	0.8	93.5	1.7	1.0	1.0	3%
Vouvry	1785	95.1	90	8.1	20		92.2	85	7.4	10	90.6	85	0.4	0.8	95.5	1.8	1.3	1.3	3%
Wiler	194	67.2	90	61.8	20	145.7	56.9	85	38.0	10	57.5	85	2.2	0.8	50.9	20.9	4.0	4.0	50%
Zermatt	5763	98.1	90	3.0	10	15.2	96.0	85	4.1	10	93.4	90	0.3	0.5	92.6	4.1	2	1.8	6%

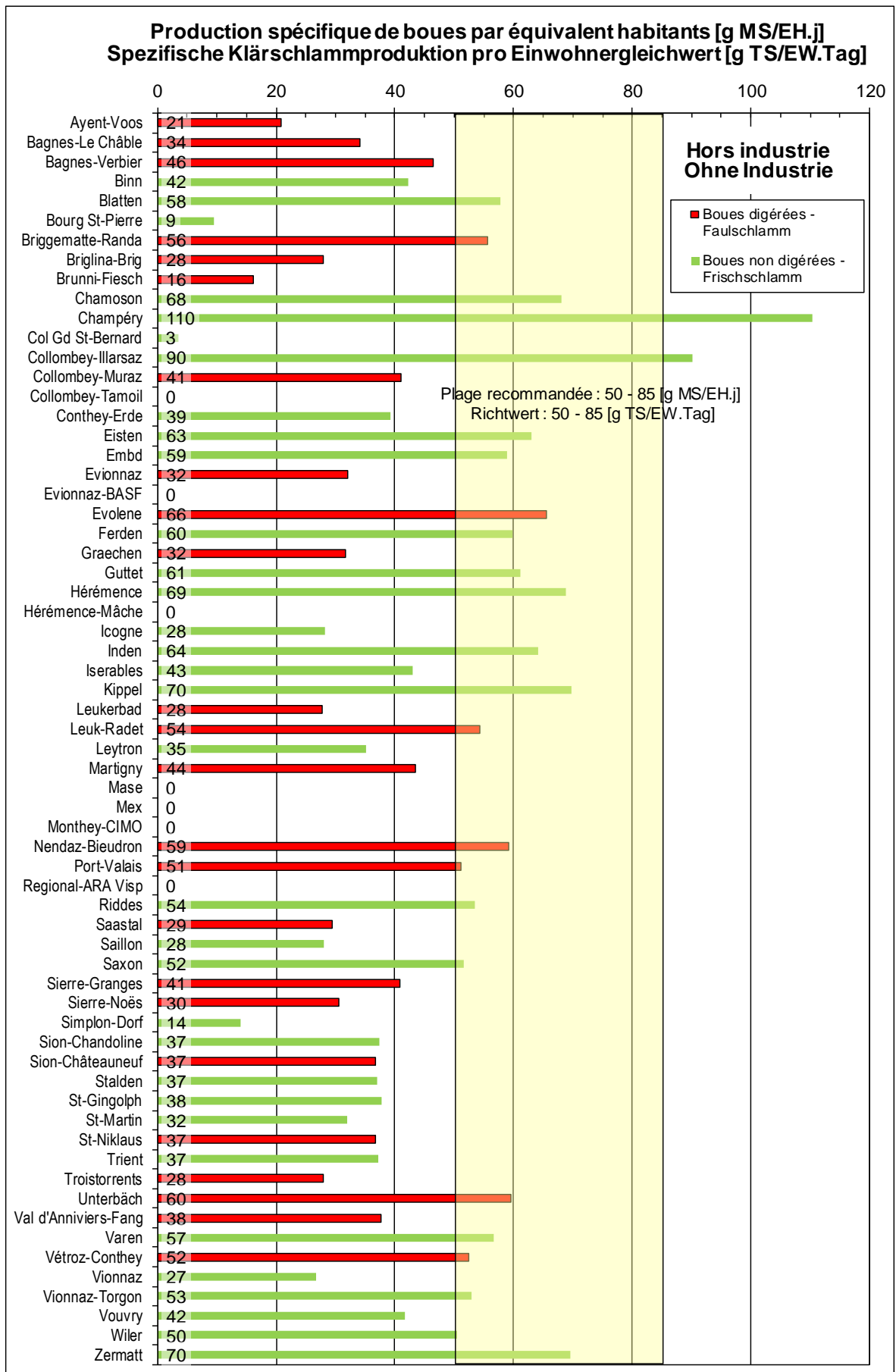
Abkürzungen: W=Wirkungsgrad mit Bypässen (%), K=Auslaufkonzentrationen (mg/l), A=Anforderungen, G=Gesamtnote,

UÜ: Unzulässige Überschreitungen (Mittelwert der Überschreitungen der Wirkungsgrade und Konzentrationen)

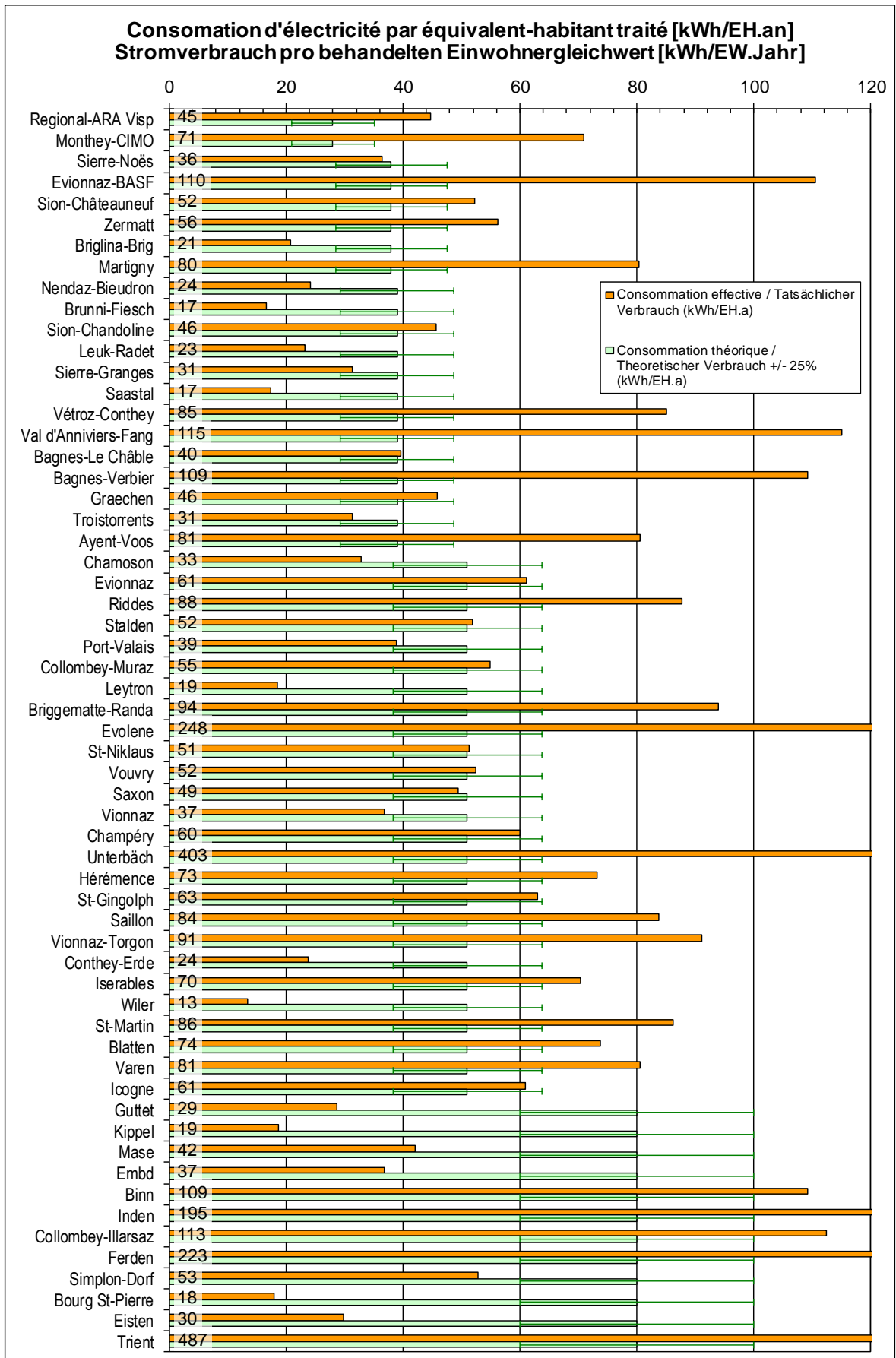
W, K: Berechnungen aufgrund Jahresmittelwerten der ARA



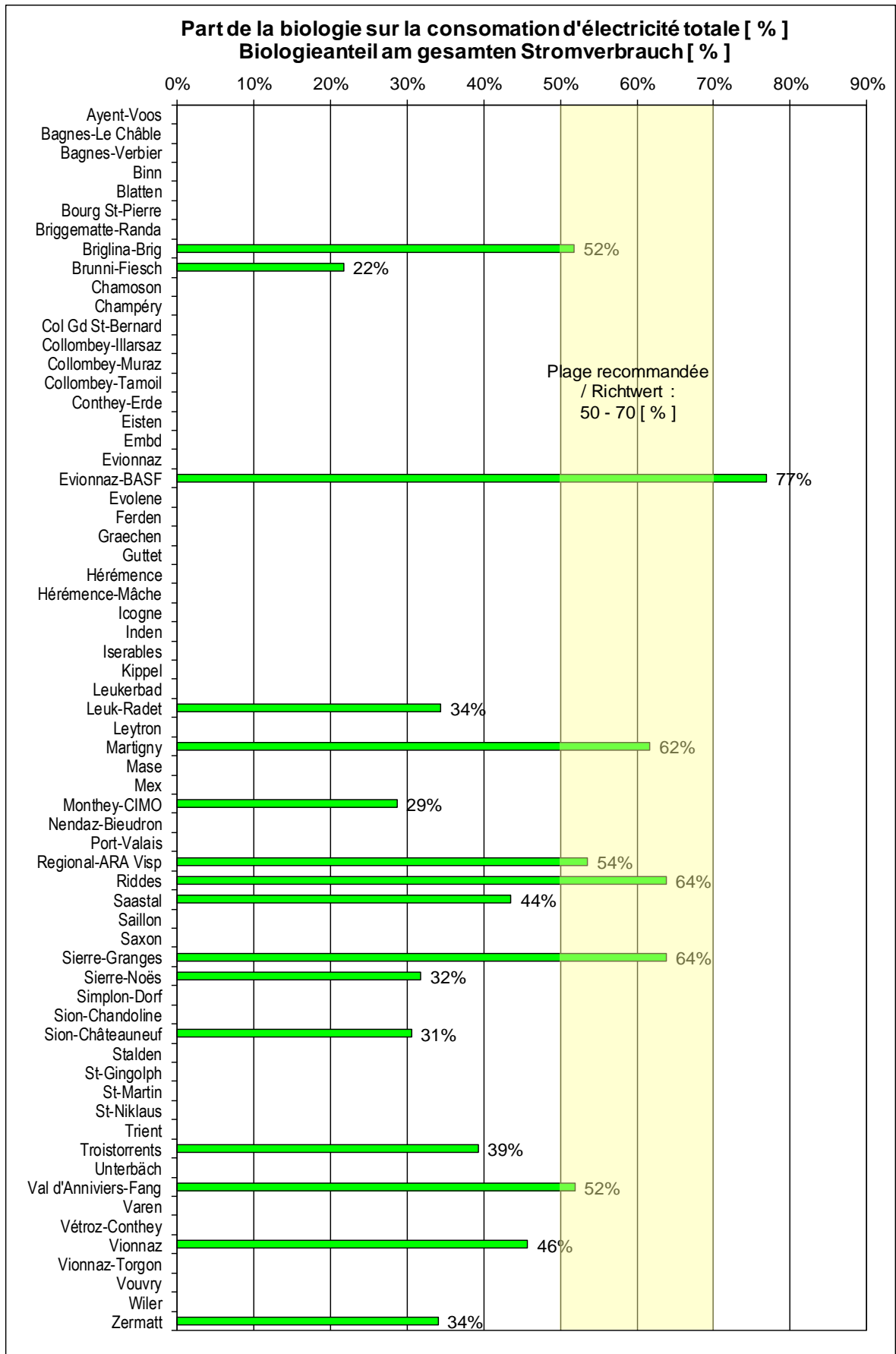
ANHANG 31 : SPEZIFISCHE KLÄRSCHLAMMPRODUKTION PRO EINWOHNERGLEICHWERT



ANHANG 32 : SPEZIFISCHER STROMVERBRAUCH



ANHANG 33 : STROMVERBRAUCH – BIOLOGIEANTEIL



Bemerkung: Bei den Werten ohne Daten wurde der Stromverbrauch der Ausrüstungen zur Belüftung von der ARA nicht übermittelt.

ANHANG 34 : AUSWIRKUNG DER ARA AUF DIE GEWÄSSERQUALITÄT

