



**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 2012

Vorgestellt in Zermatt im Mai 2013



ARA Hérémence-Mâche
350 EW mit Nitrifikation
Im Dezember 2012 in Betrieb genommen



Bâtiment Mutua, Rue des Creusets 5, 1950 Sion / Gebäude Mutua, Rue des Creusets 5, 1950 Sion
Marc Bernard, Sektionschef Tel. 027 606 31 70 Fax 027 606 31 54 e-mail marc.bernard@admin.vs.ch
Pierre Mange, Sanierungsingenieur Tel. 027 606 31 74 Fax 027 606 31 54 e-mail pierre.mange@admin.vs.ch
Daniel Obrist, Wissenschaftlicher Mitarbeiter Tel. 027 606 31 38 Fax 027 606 31 54 e-mail daniel.obrist@admin.vs.ch
Robert Bagnoud, Gruppenchef Tel. 027 606 31 89 Fax 027 606 31 99 e-mail robert.bagnoud@admin.vs.ch
Meinrad Mathier, Laborant Tel. 027 606 31 94 Fax 027 606 31 99 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	16
3.1.	HYDRAULISCHE BELASTUNG UND FREMDWASSERANTEIL	16
3.2.	BSB ₅ : FRACHTEN UND REINIGUNGSLEISTUNGEN	19
3.3.	GELÖSTER ORGANISCHER KOHLENSTOFF (DOC): FRACHTEN UND REINIGUNGSLEISTUNG	21
3.4.	STICKSTOFF: FRACHTEN UND REINIGUNGSLEISTUNG	22
3.5.	PHOSPHOR: FRACHTEN UND REINIGUNGSLEISTUNG	24
3.6.	ZUSAMMENFASSUNG DER FRACHTEN IM AUSLAUF	25
3.7.	UNZULÄSSIGE ÜBERSCHREITUNGEN UND GESAMTNOTEN	26
3.8.	KLÄRSCHLAMMPRODUKTION	27
3.9.	STROMVERBRAUCH.....	28
3.10.	SPEZIFISCHE FRACHTEN PRO EINWOHNERGLEICHWERT.....	29
4.	AUSWIRKUNGEN DER ARA: MESSUNGEN OBERHALB UND UNTERHALB DER EINLEITUNG	30
5.	MIKROVERUNREINIGUNGEN	32
6.	FAZIT, AUSSICHTEN UND EMPFEHLUNGEN	34
6.1.	INFRASTRUKTUR: ABWASSERNetz UND ARA.....	34
6.2.	ÜBERWACHUNG DER ARA UND SELBSTKONTROLLE.....	35
6.3.	BETRIEBSLEISTUNG DER ARA	35
6.4.	AUSWIRKUNGEN DER ARA OBERHALB/UNTERHALB DER WASSERRÜCKGABE.....	36
6.5.	MIKROVERUNREINIGUNGEN	37

ZUSAMMENFASSUNG

Dieses Jahr kann aus dem Statusbericht der Abwasserreinigung im Kanton meistens eine positive Bilanz gezogen werden: Die Funktion der ARA verbesserte sich teilweise, der Fremdwasseranteil hat sich jedoch bedeutend erhöht, was den besorgniserregenden Zustand des Entwässerungsnetzes zeigt und die dringend erforderliche Umsetzung der Massnahmen gemäss Generellem Entwässerungsplan.

Die insgesamt 75 **Abwasserreinigungsanlagen** (ARA) weisen eine Gesamtkapazität von rund 1'621'000 Einwohnerequivalenten (EW) auf. Davon entsprechen ca. 780'000 EW häuslichem Abwasser, der Rest wird durch total vier industrielle oder gemischte ARA gereinigt. Im 2012 wurde die ARA Nendaz-Siviez an die ARA Nendaz-Bieudron angeschlossen und die ARA Charrat an die ARA Martigny. Eine Abwasserstrasse der ARA Zermatt wurde Ende 2012 erfolgreich in Betrieb gesetzt. Ebenso erfolgte die Inbetriebnahme der ARA Hérémente-Mâche und die Gemeinde Fully wurde weiterhin schrittweise an die ARA Martigny angeschlossen. Dies führte zusätzlich zu einer leichteren Verbesserung des Anschlussgrades (98.2 %) der ständigen Bevölkerung.

Die Verdünnung des **häuslichen Abwassers hat im Vergleich zum Vorjahr stark zugenommen**, der jährliche Mittelwert des Abwasseranfalls stieg auf 485 Liter pro Tag und pro EW. Dies ist wahrscheinlich auf die erhöhten Niederschläge zurückzuführen und zeigt den besorgniserregenden Zustand des Entwässerungsnetzes. Der ständige Fremdwasseranteil beträgt 58%, was schlechter ist als der schweizerische Mittelwert (32.4%) und nicht den Anforderungen der Gesetze genügt (GSchG Art. 12, Abs. 3 und Art. 76). Eine stufenweise Verringerung würde die Reinigungsleistungen der ARA verbessern und die Betriebskosten senken. Zur Verbesserung dieser Situation ist die Umsetzung der Massnahmen gemäss Generellem Entwässerungsplan (GEP) dringend nötig.

Die Beurteilung der Betriebsleistungen der 63 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 87.2% der verglichenen Werte innerhalb den vorgegebenen Toleranzen liegen, eine leichte Besserung im Vergleich zum Vorjahr. Mehrere ARA müssen jedoch unbedingt ihre Analysetätigkeit verbessern. 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 schlechter als im Vorjahr; 37 ARA zeigen ein gutes bis ausgezeichnetes Ergebnis, 9 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 94.9%. Dies ist eine Verschlechterung im Vergleich zum Vorjahr (95.9%) und wahrscheinlich auf die erhöhten Niederschläge zurückzuführen.
- Die Reinigungsleistung bezüglich **Stickstoff-Fracht** (*Anforderung GSchV > 90%*), Ammoniumstickstoff, beträgt 85.8% bei den zehn nicht-industriellen ARA mit Nitrifikationsanforderungen. Dies erfüllt die Anforderungen der GSchV nicht, ist etwas tiefer als im Vorjahr

¹ Die Nitrifikation ist nicht systematisch verlangt, sondern wird je nach Auswirkung auf die Gewässerqualität des Vorfluters individuell festgelegt. Momentan haben 10 häusliche ARA Anforderungen zur Nitrifikation.

(85.9%) und ist hauptsächlich auf die ARA Martigny (Fremdwasserproblem, häufige Entlastungen wegen Ausbau) und Evolène (kaltes Fremdwasser) zurückzuführen.

- Die Reinigungsleistung bezüglich **Phosphor-Fracht** (*Anforderung nach GSchV und CIPEL > 80 bis 90%, je nach Ausbaugrösse der Anlage*) beträgt 87.3%. Dies ist etwas besser als im Vorjahr (86.4%) und vor allem auf die ARA Monthey-CIMO und Regional-ARA Visp zurückzuführen, die einen geringeren Schlammverlust in die Rhône zu verzeichnen hatten. Bis 2020 strebt die CIPEL eine Reinigungsleistung von 95% an, damit der Schutz des Genfersees vor Eutrophierung verbessert werden kann.

Der leichte Anstieg der gesamten jährlichen **Klärschlammproduktion** auf rund 13'200 t Trockensubstanz ist hauptsächlich auf die Leistungsverbesserung der ARA Monthey-CIMO und Regional-ARA Visp zurückzuführen. Im Wallis wird der gesamte anfallende Schlamm verbrannt, entweder in Kehrichtverbrennungsanlagen (14% 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.

Die **Auswirkungen** von total 17 ARA-Einleitungen auf die Wasserqualität der Rhône wurden bei Niedrigwasser beurteilt. Resultate zeigen, dass der Einfluss relativ gering ist, obwohl für vier ARA-Einleitungen eine Herabstufung der Gewässerqualität von 1 oder 2 Klassen festzustellen ist. Die Resultate sind jedoch mit Vorsicht zu interpretieren, wegen der hohen Verdünnung in der Rhône, der Schwierigkeit einer repräsentativen Probeentnahme und dem Vorhandensein zahlreicher Zuflüsse, welche nicht untersucht wurden.

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

Am 26. Juni 2013 hat der Bundesrat dem Parlament empfohlen, die Revision des Gewässerschutzgesetzes (GSchG) zu akzeptieren, die eine Spezialfinanzierung vorschlägt, wo 75% der Investitionskosten (dh. ungefähr 1,2 Milliarden Franken) der rund 100 betroffenen ARA schweizweit abgegolten werden sollen. Zur Sicherung dieser Finanzierung ist eine auf die angeschlossene Einwohneranzahl basierte verursachergerechte Abgabe von höchstens 9 Franken pro Person und Jahr vorgesehen. Ein Inkrafttreten der neuen gesetzlichen Grundlagen kann frühestens ab 2015 erwartet werden.

Im Kanton Wallis könnten die vier grossen häuslichen ARA im Rhônetal von der Pflicht betroffen sein, Mikroverunreinigungen zu eliminieren. Der Nutzen einer solchen Behandlung für die Ökosysteme und für die Trinkwasserversorgung müssen jedoch noch überprüft werden, unter der Berücksichtigung der notwendigen Investitionen. In jedem Fall müssen die Prioritäten der Anlagen im Einzugsgebiet des Genfersees innerhalb der CIPEL besprochen werden.

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 : Vièze oberhalb Val d'Illicz.....	6
Abb. 2 : ARA Brunni-Fiesch (ARA Goms).....	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 Zermatt, Membrankassetten	13
Abb. 7 : Entwicklung der hydraulischen Belastung und der Niederschläge.....	16
Abb. 8 : Klassierung der Abwassernetze nach ihrer jeweiligen spezifischen Abwassermenge (in % der EW).....	17
Abb. 9 Trennsystemkanalisation Verlegung in Riod	18
Abb. 10 : Entwicklung der BSB ₅ Frachten (mit Bypässen) und der Reinigungsleistung.....	20
Abb. 11 : ARA Saillon – Um das Wirbelbett zu entlasten ist eine Vorbehandlung erforderlich. Vorprojekt in Studie	23
Abb. 12 : Entwicklung der Phosphor-Frachten und der Reinigungsleistung.....	24
Abb. 13 : Der Weg des Phosphors in der ARA	25
Abb. 14 : Aufteilung der ARA nach Qualitätsklassen.....	26
Abb. 15 : Entwicklung der Produktion und Entsorgungswege des Klärschlammes	27
Abb. 16 Turbine des BHKW von der ARA Sierre-Noës : Grünstrom für 250 Haushalte (<i>Foto Sierre-Energie</i>)	29
Abb. 17 : Klassifizierungssystem für die Gewässer nach der Konzentration von Ammonium und Phosphor	30
Abb. 18 : ARA Sion-Chandoline: neuer Kanal zur Rhône, Verbesserung der Wasserqualität des Vissigenkanals.....	31



Abb. 1 : Vièze oberhalb Val d'Illicz

Anhang 1 : Nummerierung der Walliser ARA	40
Anhang 2 : Ausbaugrösse der ARA (Balkendiagramm).....	42
Anhang 3 : Ausbaugrösse der ARA (geografische Standorte)	43
Anhang 4 : Aufteilung der ARA unter die Ansprechpartner der DUS	44
Anhang 5 : Auswertung des ARA-Labor-Ringversuches und der Kontrollanalysen	45
Anhang 6 : Auswertung der Selbstkontrollen	48
Anhang 7 : Behandelte Abwassermengen pro Einwohnergleichwert	50
Anhang 8 : Berechnungsmethoden zur Abschätzung des Fremdwasseranteils	52
Anhang 9 : Einschätzung des Gesamten Fremdwasseranteils	53
Anhang 10 : Einschätzung des ständigen Fremdwasseranteils	54
Anhang 11 : Bestandesaufnahme der verfügbaren hydraulischen Kapazität.....	55
Anhang 12 : Entwicklung der Frachten und Durchflüsse im Zulauf im Vergleich zum Vorjahr.....	56
Anhang 13 : Neue Berechnungsart der Frachten und Reinigungsleistungen.....	57
Anhang 14 : Karte der BSB ₅ Konzentrationsklassen im Ablauf	59
Anhang 15 : Wirkungsgrad BSB ₅	60
Anhang 16 : Karte der BSB ₅ Wirkungsgradsklassen	61
Anhang 17 : BSB ₅ - Fracht im Ablauf.....	62
Anhang 18 : Ausnützung der verfügbaren biologischen Kapazität (ARA ≥ 1000 EW)	63
Anhang 19 : Wirkungsgrad DOC/TOC	66
Anhang 20 : DOC-Konzentration im Ablauf (jährlicher Mittelwert).....	67
Anhang 21 : Karte der NH ₄ Konzentrationsklassen im Ablauf	68
Anhang 22 : Karte der NH ₄ -Wirkungsgradsklassen	69
Anhang 23 : NH ₄ - Fracht im Ablauf	70
Anhang 24 : Karte der Gesamtposphor Konzentrationsklassen im Ablauf.....	71
Anhang 25 : Karte der Gesamtposphor Wirkungsgradsklassen	72
Anhang 26 : Pges-Fracht im Ablauf	73
Anhang 27 : Tabelle der Frachten im Ablauf (Jahresmittel).....	74
Anhang 28 : Anteil unzulässiger Überschreitungen	75
Anhang 29 : Definition der Qualitätsindikatoren.....	77
Anhang 30 : Gesamtnoten	79
Anhang 31 : Spezifische Klärschlammproduktion pro Einwohnergleichwert	83
Anhang 32 : Spezifischer Stromverbrauch.....	84
Anhang 33 : Stromverbrauch – Biologieanteil.....	85
Anhang 34 : Auswirkung der ARA auf die Gewässerqualität.....	86

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.

Am 16. Mai 2013 hat der Grossrat das neue kantonale Gewässerschutzgesetz (kGSchG) angenommen, der Staatsrat wird nach Ablauf der Referendumsfrist das Datum der Inkraftsetzung bestimmen. Dieses neue Gesetz ersetzt das alte Gesetz von 1978. Die DUS wird somit über ein geeignetes Werkzeug verfügen, um einen wirksamen Schutz der Gewässer zu gewährleisten. Ausserdem kann ein gezieltes Subventionierungssystem beibehalten werden (Art. 18. kGSchG). Mit dieser Revision konnte auch das kantonale Gesetz über den Umweltschutz (kUSG) sowie das kantonale Gesetz über den Wasserbau überarbeitet werden.

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. Der Kanton Wallis hat sich verpflichtet, die Empfehlungen der Internationalen Kommission zum Schutz des Genfersees (CIPEL) zu befolgen. Ziel der CIPEL ist die Sicherstellung einer guten Wasserqualität für den Genfersee.

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.



Abb. 2 : ARA Bruni-Fiesch (ARA Goms)

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 97.4% 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.

Die einzige nennenswerte Veränderung gegenüber dem Vorjahr ergab sich aus der Weiterführung des Anschluss der Gemeinde Fully an der ARA Martigny. Der Neubau der ARA Hérémece-Mâche (350 EW), in Betrieb gesetzt am Ende 2012, wird erst ab 2013 mitgezählt.

Momentan wird bei allen Gemeinden eine Erfassung zur Aktualisierung der Erhebung der Anschlüsse an die Abwasserreinigung durchgeführt.

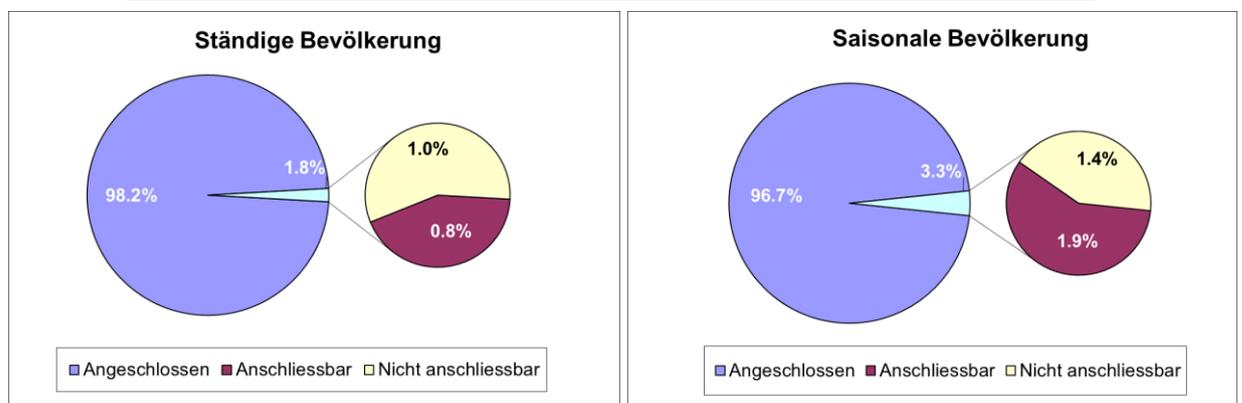
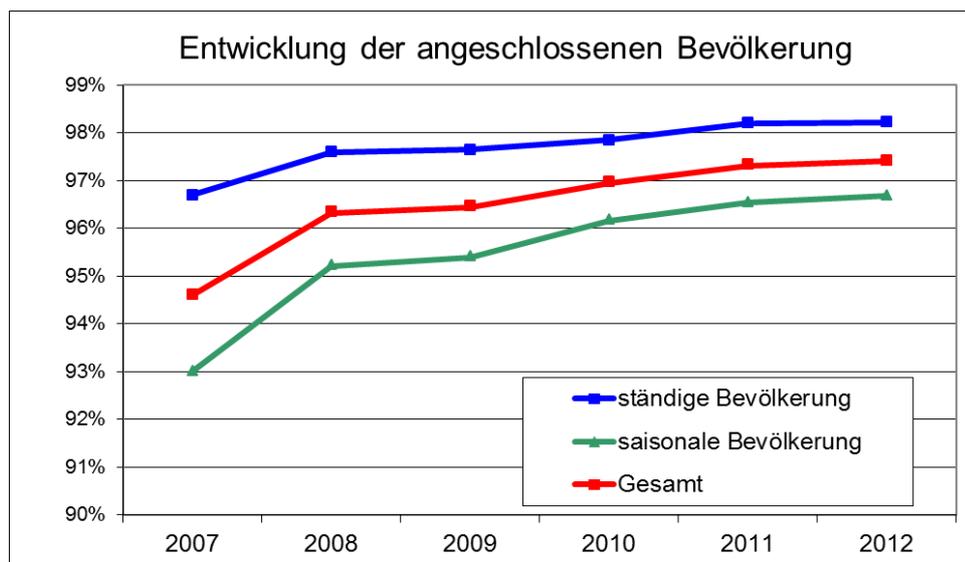


Abb. 3 : Anteil der angeschlossenen ständigen und saisonalen Bevölkerung

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 2012 zählte der Kanton Wallis total 75 ARA, 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 1'621'000 EW (Einwohnergleichwerte), davon sind rund 780'000 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 aufgrund der Anschlüsse der ARA Nendaz-Siviez an die ARA Nendaz-Biedron (- 2'500 EH) und der ARA Charrat an die ARA Martigny (- 2'133 EW) sowie an Anpassungen der Nennkapazität einiger ARA zurückzuführen (insb. ARA Ayent-Voos, Evionnaz und Leukerbad).

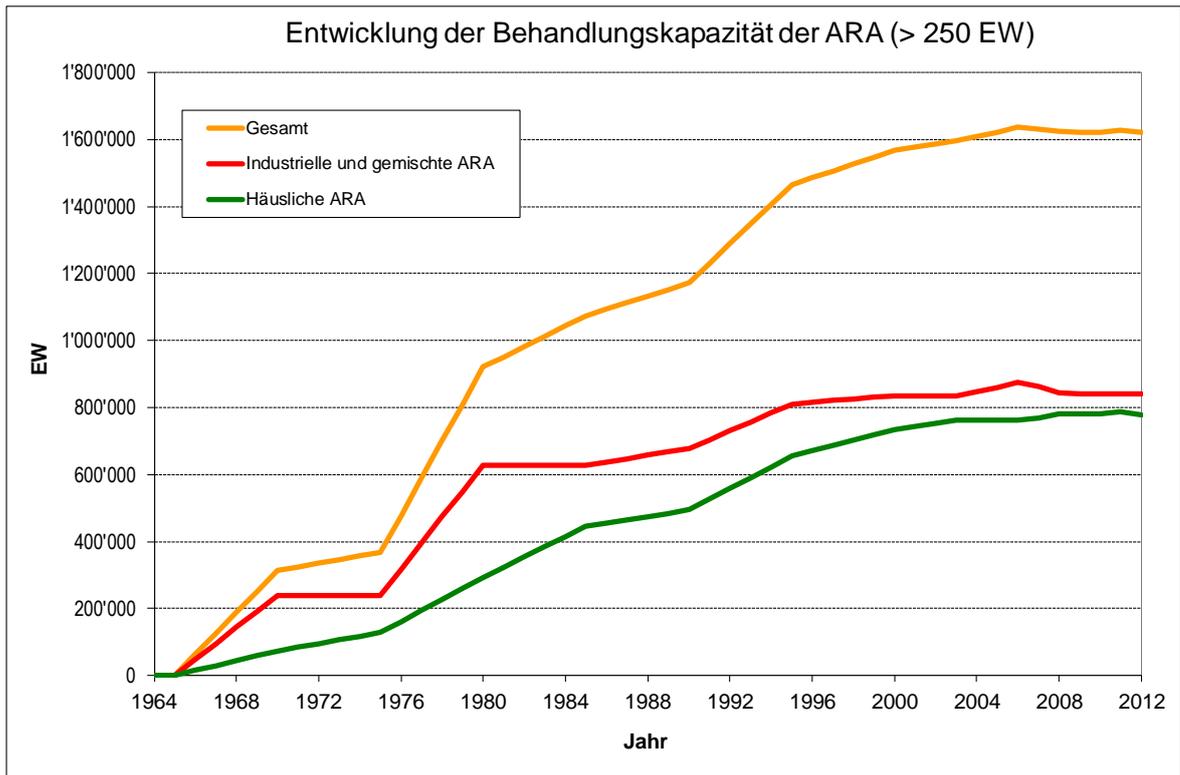
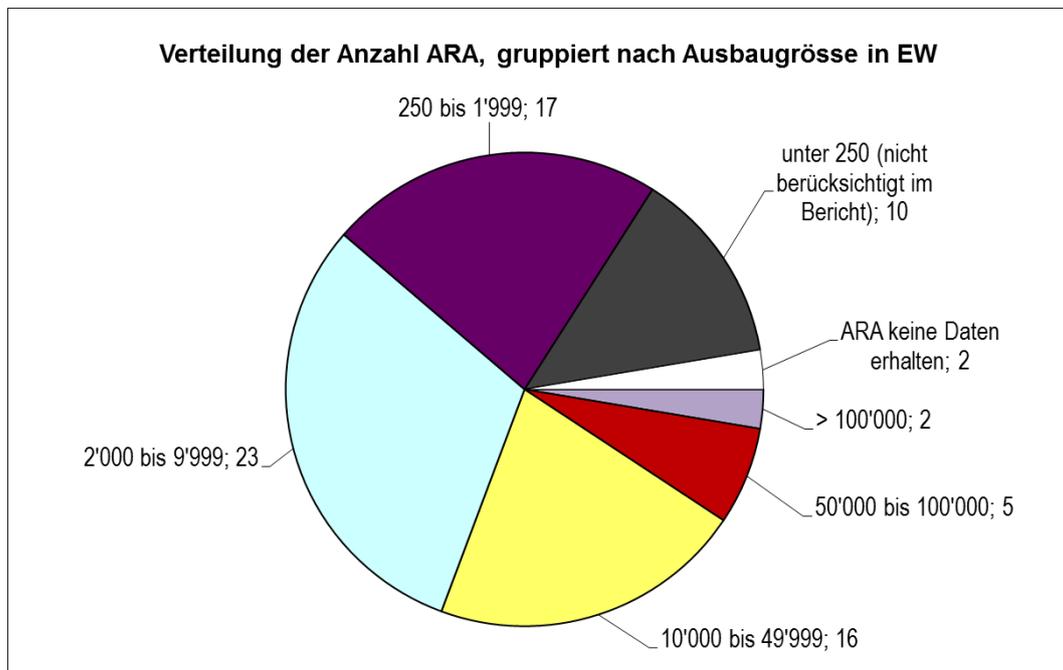
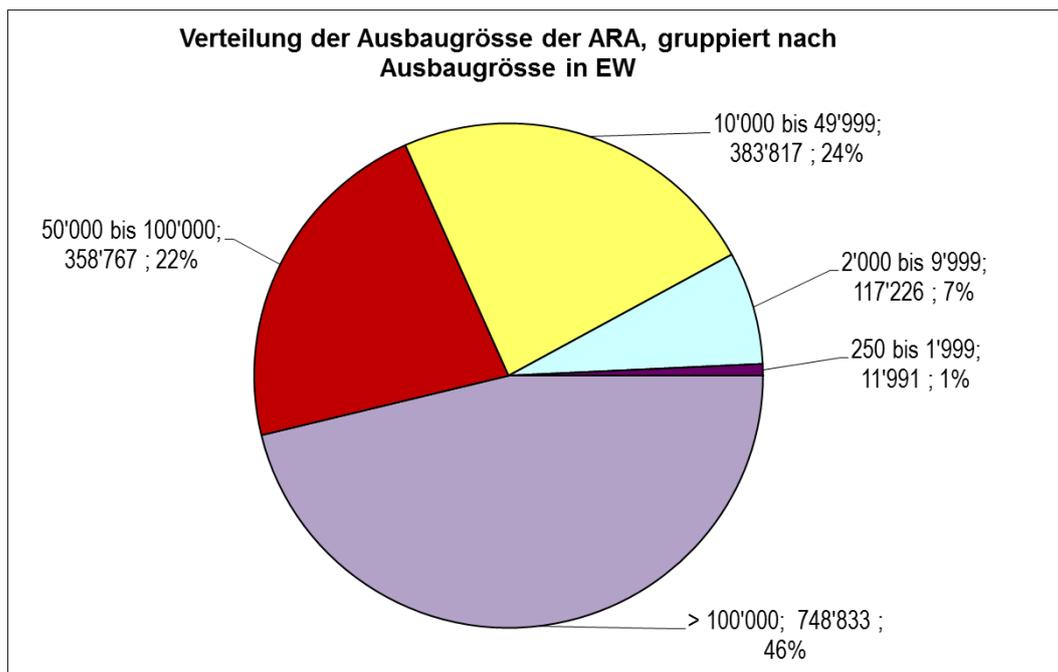


Abb. 4 : Entwicklung der Behandlungskapazität der Walliser ARA

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 7 ARA mit einer Grösse von mehr als 50'000 EW sind, gegenüber 56 kleinerer ARA (zwischen 200 bis 50'000 EW), jedoch wird die totale Ausbaugrösse von rund 1'621'000 EW vor allem von den grösseren ARA beeinflusst (68%).





ARA [EW]	Anzahl ARA		Summe der Ausbaugrösse, im Statusbericht berücksichtigt	
	Anzahl	[%]	[EW]	[%]
> 100'000	2	3%	748'833	46%
50'000 bis 100'000	5	7%	358'767	22%
10'000 bis 49'999	16	21%	383'817	24%
2'000 bis 9'999	23	31%	117'226	7%
250 bis 1'999	17	23%	11'991	1%
unter 250 (nicht berücksichtigt im Bericht)	10	13%		
ARA keine Daten erhalten	2	3%		
Total	75	100%	1'620'634	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 Bau
- Collombey-Illarsaz → Collombey-Muraz: in Bau (2014)
- Mex → Lavey (VD) via St-Maurice: in Studie, Zusammenschluss mit St-Maurice
- Isérables → Riddes : Studie vorgesehen
- Champéry → Troistorrents : Studie vorgesehen

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 **2012** durchgeführt:

- Gemeinde Collombey-Muraz: Anschluss des Gebiets «Pré Geroux» mit Pumpwerk und Druckleitung
- Gemeinde Vernayaz: Bau einer Sammelleitung Route de la Cascade
- ARA Evionnaz: Inbetriebnahme eines Blockheizkraftwerks
- Gemeinde Salvan: Anschluss von Le Trétien, mit zwei Pumpwerk (Baubeginn)
- Ausrüstungen zur Durchflussmessung für die Gemeinden Martigny-Combe und Bovernier
- Gemeinde Bagnes: Weiterbau des Ausbaus der ARA von Bagnes-Le Châble im Hinblick auf den Anschluss der ARA von Bagnes-Verbier
- Gemeinde Verbier: RKB von Médières und Kiesfang – Anschluss an die ARA Bagnes-Le Châble
- Ausbau ARA Martigny: neues Regenklärbecken (RKB)
- Gemeinde Fully: Weiterbau an der Sammelleitung auf der linken Kanalseite (2. Abschnitt)
- ARA Nendaz-Bieudron: Inbetriebnahme Schlammverdickung
- Gemeinde Vétroz: RKB und Feinrechen
- Gemeinde Veysonnaz: Fremdwasser-Sammelleitung Le Larrey (Los 3)
- Gemeinde Sitten: Inbetriebnahme Pumpwerk Berges du Rhône (5 m³/s).
- Gemeinde Hérémece: Inbetriebnahme der neuen ARA Mâche; Sammelleitung Riod (2. Abschnitt)
- ARA Briggmatte-Randa : Inbetriebnahme Schlammwässerungsanlage (Schneckenpresse)
- ARA Saastal: Hochpumpen des gereinigten Abwassers über die Leitung Ackersand
- ARA Zermatt: Inbetriebnahme 1. Strasse Biologie/Nitrifikation.



Abb. 6 : ARA Zermatt,
Membrankassetten

Zu den vordringlichsten für das Jahr **2013** geplanten Bauarbeiten gehören:

- ARA Vionnaz: Inbetriebnahme der Sanierung und Ausbau mit Nitrifikation
- ARA Collombey-Muraz: Studie 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
- Gemeinde Bovernier: Durchflussmessung Rue des Sablons
- ARA Bagnes-Le Châble: Weiterbau
- Gemeinde Fully: Vollendung der Sammelleitung auf der linken Kanalseite (3. Etappe)
- ARA Saxon: Inbetriebnahme Schlammwässerung; Machbarkeitsstudie Ausbau
- ARA Saillon: Machbarkeitsstudie Ausbau
- ARA Nendaz-Bieudron: Inbetriebnahme Schlammwässerung
- ARA Vétroz-Conthey: Gutachten Vorklärung und Machbarkeitsstudie Anschluss ARA Conthey-Erde
- Gemeinde Conthey: RKB und Feinrechen
- Gemeinde Veysonnaz: Fremdwasser-Sammelleitung Le Larrey (Los 4)
- ARA Sitten-Chandoline: Sanierung und Ausbau 1. Etappe (Anschlussleitung an der Rhône, Hebewerk, Vorreinigung, Leitungsgang)
- ARA Mase: Inbetriebnahme Sanierungsarbeiten
- Gemeinde Hérémece: Sammelleitung Riod (3. Abschnitt)
- Gemeinde Venthône: Inbetriebnahme Regenauslass und Feinrechen
- Gemeinde Chermignon: Bau RKB und Regenauslässe
- ARA Zermatt: Inbetriebnahme Schlammbehandlung und 2. Strasse Biologie/Nitrifikation.

Zu den **mittelfristig** dringlichen Bauarbeiten gehören:

- ARA Collombey-Muraz: Ausbau; Anschluss der ARA Collombey-Illarsaz
- Gemeinde Massongex: Anschluss des Gebiets «Terre des Hommes»
- ARA Champéry: Anschluss an die ARA Troistorrents
- ARA Mex: Anschluss an die ARA Lavey-St-Maurice
- Ausbau ARA Martigny: zweite Strasse Biologiebecken
- Gemeinde Martigny: neuer RKB Bâtiaz
- ARA Bagnes-Le Châble: Weiterbau
- Gemeinde Fully: Regenauslässe auf der rechten Kanalseite Mazembroz-Chataignier
- ARA Saxon: Sanierung und Ausbau der ARA mit Bau eines Nachklärbeckens
- ARA Saillon: Ausbau
- ARA Iséables: Anschluss an die ARA Riddes
- ARA Chamoson: Sammelleitung und Anschluss neuer Bauzonen; Vorprojekt Sanierung und Ausbau mit Nitrifikation
- ARA Vétroz-Conthey: Sanierung Vorklärung
- ARA Conthey-Erde: Anschluss an die ARA Vétroz-Conthey
- ARA Sitten-Chandoline: Sanierung und Ausbau (2. Etappe)
- 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
- Gemeinde Randogne: Bau von vier RKB
- ARA Leukerbad: Sanierung und Ausbau mit Nitrifikation vorgesehen
- Regional-ARA Visp: Verlegung des RKB (A9); Pumpwerk für Fremdwasserentsorgung; neue Anschlussleitung an der Rhône

2.5. ÜBERWACHUNGSSYSTEM DER ARA

Die Beurteilung der Betriebsleistung der ARA erfolgt anhand der Ergebnisse der Selbstkontrollen. Es haben insgesamt 63 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 stehend 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.

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.

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.

Diese neue Bewertungsart zeigt, dass nur 31 von total 63 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 Die Richtlinie kann von www.vs.ch/wasser herunter geladen werden (unter dem Thema «Wassersanierung» auf PDF-Datei *Selbstkontrollen ARA-2005-VA* klicken)

3. BETRIEBSLEISTUNG DER ARA

3.1. HYDRAULISCHE BELASTUNG UND FREMDWASSERANTEIL

Die hydraulische Belastung der ARA zeigt eine Zunahme der Abwassermenge auf 80 Millionen m³/Jahr, was wahrscheinlich auf eine Zunahme der Niederschlagsmenge zurückzuführen ist. Im Vergleich zum Vorjahr stieg die Niederschlagsmenge⁴ stark an.

Der durchschnittliche⁵ jährliche Abwasserzufluss, der in den Walliser ARA gereinigt wird, liegt bei **485** Litern pro Tag und EW⁶ und ist somit im Vergleich zur Vorjahr eine starke Zunahme (413 l/Tag.EW).

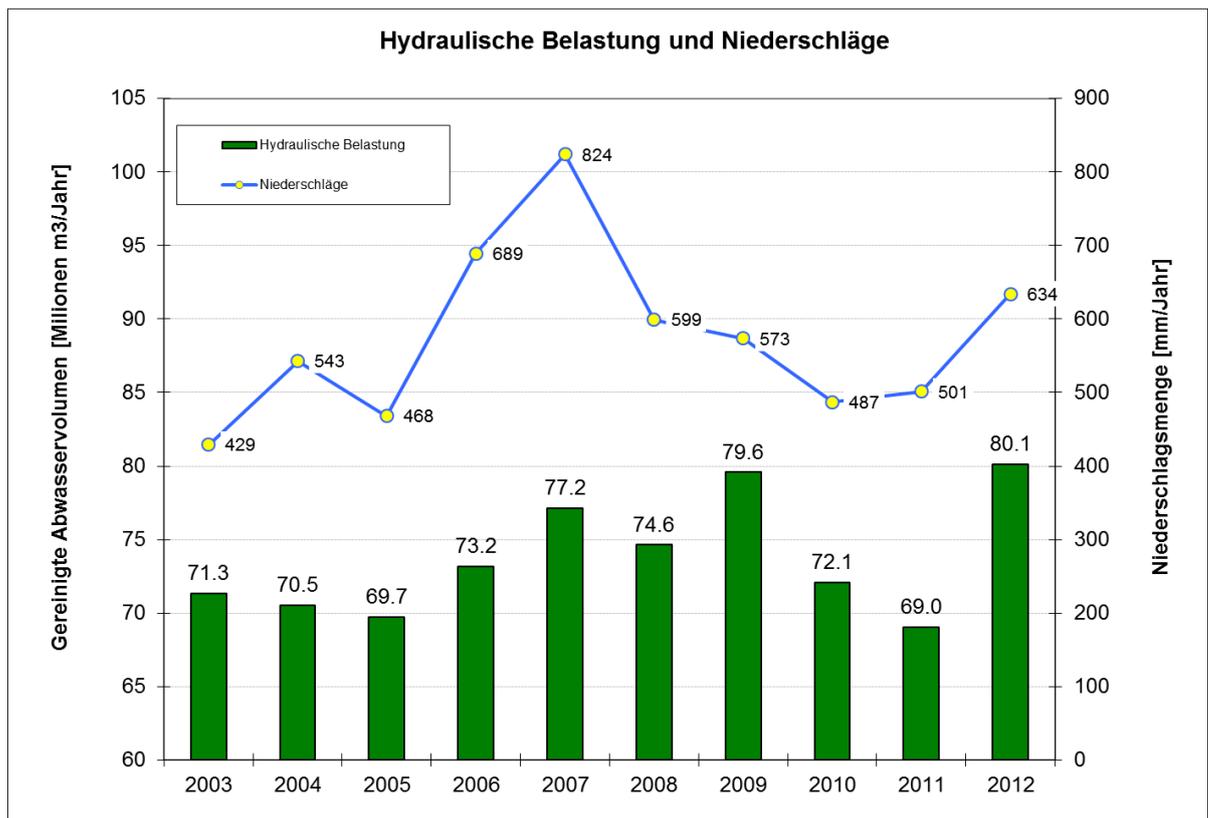


Abb. 7 : Entwicklung der hydraulischen Belastung und der Niederschläge

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.

Im 2012 (sh. Abb. 8) betrug der Anteil der roten Klasse über 60% der angeschlossenen EW, im Vorjahr waren es nur 9%. Diese massive Erhöhung ist mit grosser Wahrscheinlichkeit auf die erhöhten Niederschläge zurückzuführen und zeigt deutlich, dass das Trennsystem im Kanton Wallis vermehrt umgesetzt werden muss und die Massnahmen gemäss GEP dringend auszuführen sind. Die Klasse grün lag im 2012 auf rund 35% (Vorjahr: 83%). Im 2012 lag die Klasse blau mit 3% leicht tiefer als im Vorjahr mit 8%.

Aus Anhang 7 geht auch hervor, dass die pro EW behandelten Abwassermengen je nach ARA erhebliche Unterschiede aufweisen und mehrere ARA 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)

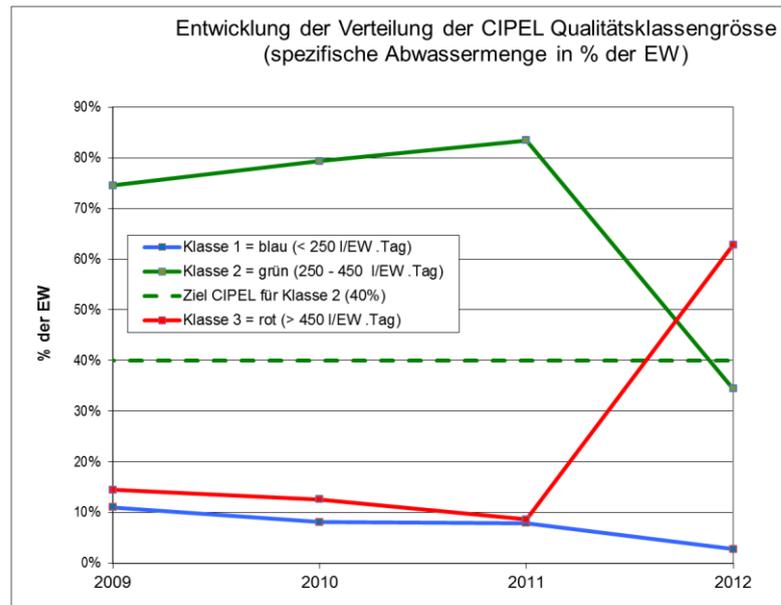


Abb. 8 : Klassierung der Abwassernetze nach ihrer jeweiligen spezifischen Abwassermenge (in % der EW)

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 im 2012 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 7 und 85% des mittleren jährlichen Zulaufs. Die Berechnungen zeigen, dass insbesondere die ARA Binn, Blatten, Bourg St-Pierre, Briggematte-Randa, Champéry, Evionnaz, Evolène, Hérémente, Inden, Leukerbad, Leuk-Radet, Leytron, Mase, Sierre-Granges, Simplon-Dorf, St-Gingolph, Troistorrents, Unterbäch und Val d'Anniviers-Fang 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 65% gesamten Fremdwasser (Mittelwert über alle ARA). Gegenüber dem Fremdwasseranteil, welcher im Vorjahr berechnet wurde (59%) ist dies eine Verschlechterung.

Für die gemischte ARA ist der berechnete Fremdwasseranteil in den Gemeindeabwässern hoch und muss reduziert werden (Monthey-CIMO 66% und Regional-ARA Visp 64%).

Ständiger Fremdwasseranteil:

Der ständige Fremdwasseranteil liegt je nach ARA zwischen 20% (Ferden) und 90% (Icogne) des Trockenwetterzulaufs. Durchschnittlich sind bei den Walliser ARA 58% des Trockenwetterzulaufs auf ständiges Fremdwasser zurückzuführen, was über dem schweizerischen Durchschnitt liegt (32.4%⁸) und höher als im Vorjahr (52%). 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:

- der *global* Abwassermenge bei Trockenwetter 403 Liter pro EW und Tag (im Vorjahr: 357 l/EW.d);

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 233 Liter pro EW und Tag (Wert im Vorjahr: 187 L/EW.d).

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, Icogne, Saxon, Simplon-Dorf, Trient);
- im Jahresdurchschnitt (Champéry, Martigny, St-Gingolph, Vouvry);
- bei Spitzenmengen (95%-Perzentil¹¹), was eher akzeptabel ist.



Abb. 9 Trennsystemkanalisation Verlegung in Riod

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.

Die Messwerte der mittleren Stundendurchflüsse 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.

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.

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

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.

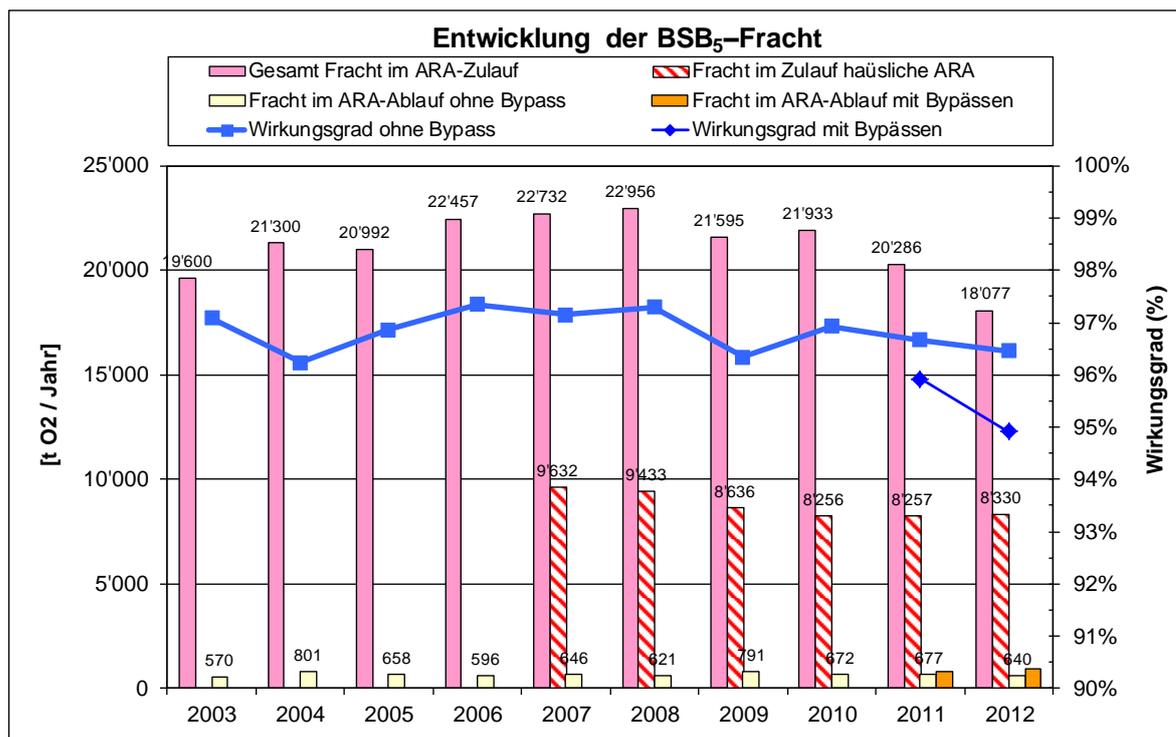
Die jährliche Fracht an biologisch leicht abbaubaren organischen Stoffen wurde mit rund 18'100 Tonnen BSB₅ berechnet und hat gegenüber Vorjahr (ca. 20'300 Tonnen BSB₅/Jahr) abgenommen (sh. Abb. 10). Dieser Rückgang kann auf einen Rückgang der Aktivitäten der Industrien von Visp und Monthey zurückgeführt 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 Ayent-Voos, Binn, Ferden, Kippel, Leukerbad, Simplon-Dorf, Sion-Chandoline, Troistorrents und Varen festzustellen. Details sind im Anhang 12 dargestellt. Bei den ARA Kippel und Ferden sind die massiven Erhöhungen aufgrund von Bypässen zurückzuführen.

Die Gesamtschmutzfracht, welche im 2012 in die Gewässer eingeleitet wurde, liegt im selben Rahmen wie im Vorjahr bei rund 640 Tonnen BSB₅. Die Reinigungsleistung betrug rund 96.5%. Bei Berücksichtigung der Bypässe beträgt die Ablauffracht rund 920 t BSB₅/Jahr, was zu einer Verschlechterung des Wirkungsgrades auf 94.9% führt (Vorjahr: 95.9%). Dies ist wahrscheinlich auf die höhere hydraulische Belastung zurückzuführen (Verdünnung des Abwassers im Zulauf der ARA).

Um einen korrekten Vergleich der BSB-Zulauffrachten auf gesamtkantonaler 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 mehreren 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. 10 : 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 11.5 mg O₂/l und einem Wirkungsgrad von 94.9% 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:

- Bourg St-Pierre, Briggmatte-Randa, Evionnaz, Evolène, Nendaz-Bieudron, Sierre-Granges, St-Niklaus, Varen: ungenügende Reinigungsleistung, wahrscheinlich aufgrund des Fremdwasserproblems
- Collombey-Illarsaz, Saxon: ARA überlastet
- Collombey-Muraz, St-Gingolph: ungenügende hydraulische Kapazität
- Ferden, Kippel, Wiler: ungenügende hydraulische Kapazität und Reinigungsleistung der Wurzelraumkläranlage
- Martigny: Bypässe, ARA im Ausbau
- Vionnaz: ARA überlastet, einer der beiden Tauchkörperstrassen ausser Betrieb gesetzt; momentan im Ausbau.

3.2.4. BSB₅: Verfügbare Kapazität

Im Anhang 18 wird für jede ARA die BSB-Zulauffracht 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)

- Sion-Châteauneuf: Überlastung durch Abwässer der Vinifizierung (Studie zur Vorbehandlung im Gang); es gilt anzumerken, dass sich diese ARA ausgerüstet hat, um mehr Abwasser in der Vorbehandlung während Regenwettertagen zu behandeln
- Briglina-Brig: Einfluss Käserei muss überprüft werden
- Martigny: im Ausbau
- Zermatt: im Ausbau
- Chamoson: : Überlastung durch Abwässer der Vinifizierung; Vorstudie wurde im 2011 durchgeführt; Projekt muss bearbeitet werden
- Collombey-Muraz: Vorstudie im Gang
- Vouvy: überlastet, Studie zur Untersuchung ist vorzusehen
- Saxon: überlastet, Machbarkeitstudie zum Ausbau ist im 2013 vorgesehen
- Saillon: überlastet, Vorstudie zurzeit in Abklärung
- Conthey-Erde: überlastet, Studie zum Anschluss an Vétroz-Conthey ist in Bearbeitung
- St-Martin: saisonale Überlastung, Studie zur Untersuchung ist vorzusehen

Bei folgenden ARA beträgt das Verhältnis Jahresmittelbelastung zu Nennkapazität mehr als 90%, was kritisch ist:

- Saillon, Saxon, Vouvy

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

- Bagnes-Le Châble, Champéry, Grächen, Leukerbad, Val d'Anniviers-Fang.

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:

- Ayent-Voos: Funktion und Betrieb ist zu überprüfen
- Briggmatte-Randa, Chamoson, Champéry, Evionnaz, Evolène, Leukerbad, Sierre-Granges, St-Gingolph: ungenügende Reinigungsleistung, wahrscheinlich aufgrund des Fremdwasserproblems
- Martigny, Vionnaz: Momentan im Ausbau
- Saxon, Wiler: ARA überlastet
- St-Niklaus: Einzugsgebiet ist zu überwachen (möglicher Einfluss von Industrien).

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

- Briglina-Brig: Einfluss von Käsereien ist zu überprüfen
- Varen: Resultat ist zu bestätigen (eine einzige Analyse)
- Zermatt: Momentan im Ausbau.

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 industrielle ARA Evionnaz BASF wurden folgende Anforderungen festgelegt, je nach Anfälligkeit des Gewässers und je nach Typ Industrie:

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

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

ARA	Konzentration (mg N-NH ₄ /l)	Wirkungsgrad (%)
Collombey-Illarsaz	2.0	90% ¹⁵
Collombey-Muraz	3.5	90% ¹⁵
Evionnaz	2.0	90%
Evolène	2.0	90%
Hérémente	2.5	90% ¹⁵
Martigny	2.0	90% ¹⁵
Port-Valais	2.0	90%
Saillon	2.0	90%
Unterbäch	2.0	90% ¹⁵
Val Anniviers-Fang	1.5	90% ¹⁵

Für diese zehn nichtindustriellen ARA, wo eine Nitrifikation verlangt ist, konnten insgesamt 85.8% des Ammoniumstickstoffs abgebaut werden, was etwas tiefer ist als das Jahr zuvor (Vorjahr: 85.9%, 2010: 94%). Ohne Berücksichtigung der Entlastungen beträgt diese Reinigungsleistung 94%.

Diese Verschlechterung des Wirkungsgrades der Nitrifikation ist vor allem auf die ARA Martigny (76%) und Evolène (74%) 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:

- Collombey-Illarsaz: totale Überlastung, Anschluss an die ARA Collombey-Muraz in Studie
- Collombey-Muraz: Ausbaustudie vorgesehen
- Evolène: Hohe Belastung durch kaltes Fremdwasser
- Martigny: Hohe Belastung durch Fremdwasser; häufige Entlastungen wegen Ausbau
- Regional-ARA Visp: instabile Nitrifikation, Anlage teilweise überlastet

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.

- Saillon: Anlage teilweise überlastet, Ausbaustudie vorgesehen

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.



Abb. 11 : ARA Saillon – Um das Wirbelbett zu entlasten ist eine Vorbehandlung erforderlich.
Vorprojekt in Studie

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) abgegeben.

Die Gesamtposphorzulauf fracht der ARA mit etwa 335 Tonnen P liegt in der gleichen Grössenordnung wie in den Vorjahren. Die Ablauffracht (31,5 Tonnen P/Jahr) ist viel tiefer als im Vorjahr (41 t P/Jahr), selbst unter Berücksichtigung der Bypässe (42 t P/Jahr). Der Wirkungsgrad steigt auf 87.3% bei Berechnung mit Bypässen.

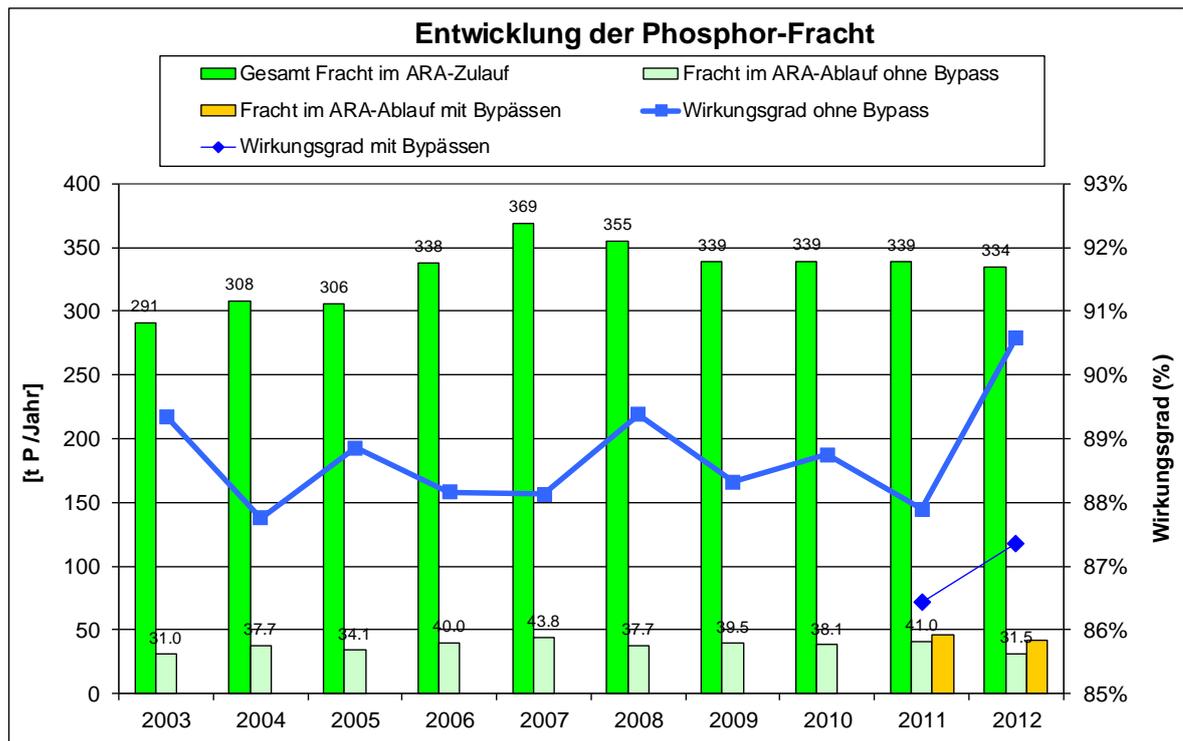
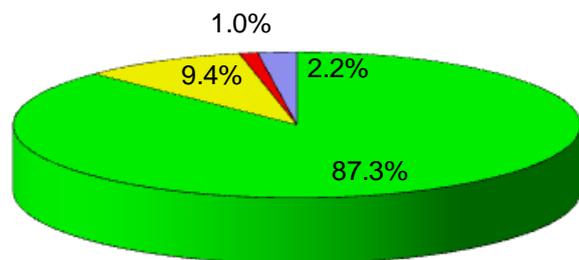
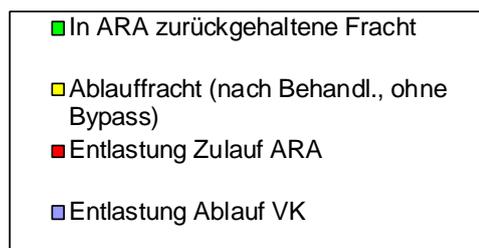


Abb. 12 : Entwicklung der Phosphor-Frachten und der Reinigungsleistung

Die Rückgang der P-Fracht im Ablauf ist vor allem auf die ARA Monthey-CIMO und Regional-ARA Visp zurückzuführen, wo sich die Reinigungsleistung verbesserte (weniger Schlammverlust in die Rhône). Im Gegensatz dazu hat sich die Reinigungsleistung der ARA Martigny stark verschlechtert, die Ablauffrachten tragen hier 20% der Gesamtfrachten im Kanton Wallis bei (sh. Anhang 26). Ebenso sind die grossen unüblichen Beiträge der ARA Sion-Châteauneuf und Evionnaz-BASF zu bemerken.

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



¹⁶ Waschmittel für Textilien sind seit 1986 phosphatfrei

Abb. 13 : Der Weg des Phosphors in der ARA

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, Ferden, Kippel, Martigny, Mase, Mex, Simplon-Dorf, Sion-Châteauneuf¹⁹, Vionnaz und Wiler). Zusätzlich zu diesen ARA, können andere ARA die Vorgaben zur Reinigungsleistung nicht einhalten (Bourg St-Pierre, Briggmatte-Randa, Brunni-Fiesch, Champéry, Evionnaz, Inden, Isérables und Varen).

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 werden 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. 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.

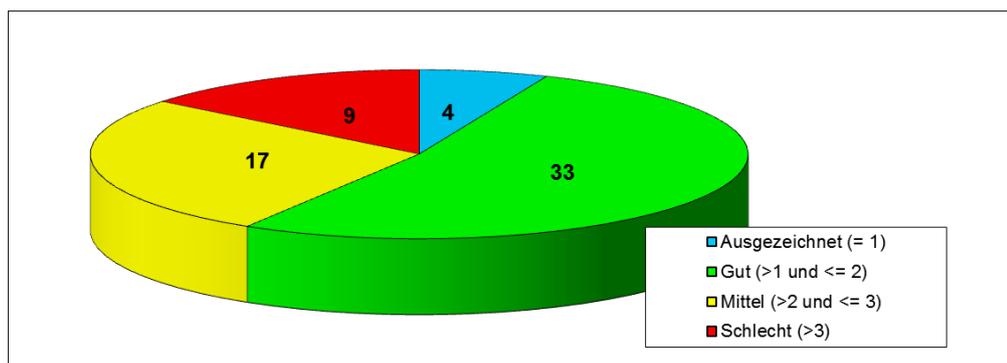


Abb. 14 : Aufteilung der ARA nach Qualitätsklassen

Vier ARA erzielen ein ausgezeichnetes Gesamtergebnis: Leytron, Port-Valais, St-Martin und Vionnaz-Torgon.

33 ARA weisen ein gesamthaft gutes Ergebnis aus. Im Vergleich zum Vorjahr hat diese Anzahl abgenommen. 17 ARA müssen Ihres mittelmässiges Ergebnis verbessern.

In die Klasse „Schlecht“ fallen total 9 ARA, was eine Erhöhung im Vergleich zum Vorjahr ist (4 ARA):

- Briggematte-Randa: Fremdwasserproblem
- Col Gd St-Bernard : Probleme mit BSB₅-Ablaufkonzentrationen
- Ferden, Kippel, Wiler: Ungenügende Reinigungsleistung, ARA überlastet
- Martigny: Entlastungen aufgrund von Umbauten und Fremdwasserproblem
- Simplon-Dorf: Fremdwasserproblem, Problem mit Käserei
- Varen: Ungenügende Reinigungsleistung, womöglich aufgrund des Fremdwasserproblems
- Vionnaz: Tauchkörper sanierungsbedürftig, ARA zuzeit im Umbau.

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 13'184 Tonnen Trockensubstanz (TS) produziert (häusliche und industrielle ARA). 61 ARA lieferten die ARA-Daten (gegenüber 57 im Vorjahr), dies entspricht total 99.9% der anfallenden Fracht, der Rest stammt aus kleineren ARA, dieser Schlamm wird auf 9 t TS/Jahr geschätzt.

Die Gesamtproduktion wird auf **13'193 t TS/Jahr** geschätzt, dies ist ein Steigerung von 5% (+ 687 t TS/Jahr) gegenüber dem Vorjahr (12 506 t TS/Jahr, sh. Abb. 15).

Nach mehreren Jahren, wo ein Rückgang zur verzeichnen war, ist die Gesamtschlammproduktion im 2012 wieder angestiegen, vor allem aufgrund der besseren Leistungen der gemischten ARA Monthey-CIMO und Regional-ARA Visp (weniger Schlammverlust mit Austragung in die Rhône).

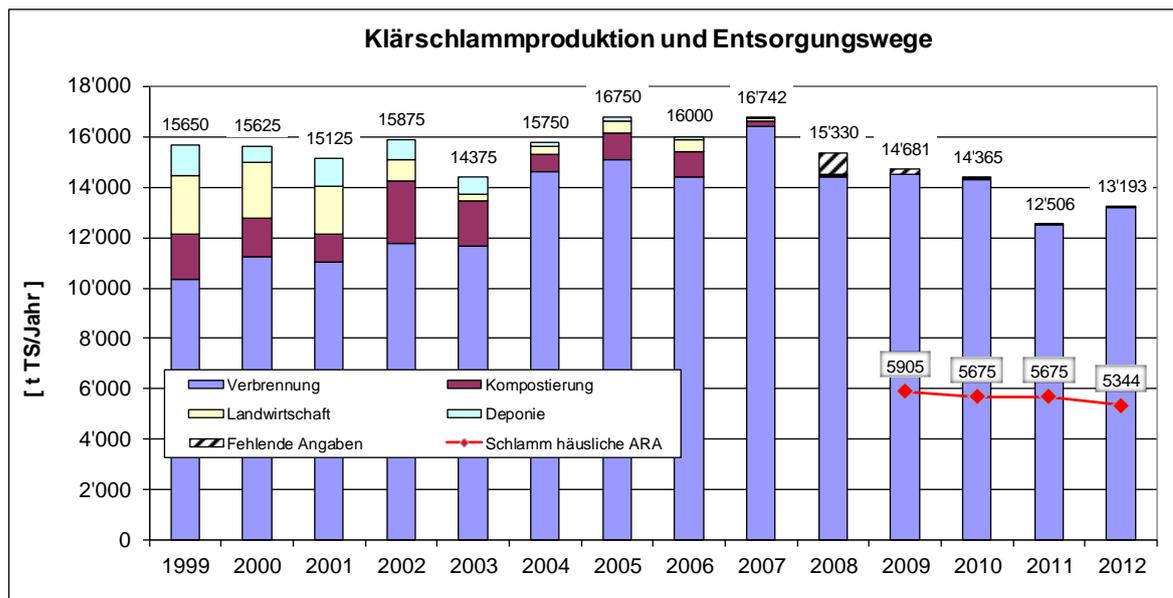


Abb. 15 : Entwicklung der Produktion und Entsorgungswege des Klärschlammes

Eine Besonderheit im Wallis ist der grosse Klärschlammanteil, der aus industriellen oder gemischten ARA stammt. Der Schlamm, der rein häuslichen Ursprungs ist, macht nur 5'344 t TS/Jahr aus, also 41% 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 14% wurden zusammen mit anderen Abfällen in Kehrichtverbrennungsanlagen SATOM verbrannt. 86% 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 entwässertes 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 54 ARA gelieferten Werten festzustellen. Eine detaillierte Untersuchung sollte bei den ARA mit den höchsten spezifischen Verbrauchswerten durchgeführt werden (ARA Blatten, Briggematte-Randa, Evolène, Hérémece, Icoigne, Inden, Saillon und Unterbäch), diese ARA haben ein grosses Sparpotenzial.

Bei der ARA Ferden ist der erhöhte Stromverbrauch auf zusätzliche Pumpzeiten zurückzuführen, da bis Ende Juni 2012 rund 75% des ARA-Zulaufs nicht in die ARA geleitet wurde. 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 das Blockheizkraftwerks der ARA Sierre-Noës erwähnen, welches am 24. Mai 2012 in Betrieb gesetzt wurde. Diese Gasturbine hat eine Gesamtleistung von 600 kW und wurde durch Sierre-Energie finanziert und wird durch letztere betrieben. Die ARA liefert das Biogas und benutzt das Warmwasser zum Heizen der Faultürme.

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. 16 Turbine des BHKW von der ARA Sierre-Noës : Grünstrom für 250 Haushalte (Foto Sierre-Energie)

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 38.9 g C/EW.Tag
 - N_{ges}²⁴ 11.3 g N/EW. Tag
 - NH₄²⁵ 7.0 g N/EW. Tag
 - P_{ges} 1.86 g P/EW. Tag
- Spezifische Klärschlammproduktion (ausschliesslich häusliche ARA)
 - Schlamm 38.5 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 17 ARA, welche in die Rhône einleiten wurden im Februar-März und im Oktober 2012 untersucht:

Briglina-Brig, Brunni-Fiesch, Chamoson, Evionnaz, Evionnaz-BASF, Leuk-Radet, Leytron, Martigny, Nendaz-Bieudron, Riddes, Saillon, Sierre-Granges, Sierre-Noës, Sion-Chandoline, Sion-Châteauneuf Vétroz-Conthey, Visp-Lonza.

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. 17 : 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 Nendaz-Bieudron: Hier ist eine Herabstufung von 2 Klassen zu erkennen, aber nur im Februar wo die kalten Wassertemperaturen keine ausreichende Nitrifikation ermöglichen.
- ARA Sierre-Granges: Herabstufung um eine Klasse, im Februar und im Oktober (keine Nitrifikation).
- ARA Sierre-Noës: Herabstufung um eine Klasse ist nur im Februar festzustellen, womöglich auf saisonale Frachtspitzen zurückzuführen (keine Nitrifikation).
- ARA Vétroz-Conthey: Eine Herabstufung ist hier nur im Februar festzustellen, dies ist jedoch nicht auf die Einleitung der ARA zurückzuführen (welche ganzjährig nitrifiziert). Ein zusätzlicher Stickstoffeintrag der Lizerne, welche oberhalb der unteren Probeentnahmestelle in die Rhône dazu fliesst, könnte dies erklären. Da dies nicht auf die ARA zurückzuführen ist, wurde die Herabstufung auf Null gesetzt.

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.

- **Phosphor**

- ARA Evionnaz-BASF: Die Analysen ober- und unterhalb beinhalten die Einleitung von zwei ARA (Evionnaz und Evionnaz-BASF). Die einzig im Februar zu verzeichnende Herabstufung ist wahrscheinlich auf die ARA BASF zurückzuführen, da diese ungefähr 15 kg P pro Tag einleitete.
- ARA Nendaz-Bieudron: Hier ist eine Herabstufung um eine Klasse nur im Februar zu erkennen, was wahrscheinlich auf die Überschreitung der Grenzwerte des Gesamtphosphors zurückzuführen ist (Hochsaison während der Probeentnahme).
- STEP Sion-Châteauneuf: Hier ist eine Herabstufung um eine Klasse nur im Februar zu erkennen, was nicht mit der Ablaufqualität dieser ARA zu erklären ist. Ein zusätzlicher P-Eintrag der Morge könnte dies erklären, welche oberhalb der Probeentnahme unterhalb der ARA in die Rhône einleitet. Da dies nicht auf die ARA zurückzuführen ist, wurde die Herabstufung auf Null gesetzt.

Fazit:

Die Resultate der Analysen oberhalb und unterhalb der ARA sind dieses Jahr im Allgemeinen gut. Der Einfluss der 17 untersuchten ARA ist gering, ausser für die Einleitung von 4 ARA, wo eine Herabstufung von 1 oder 2 Klassen festzustellen ist.

Die Resultate sind jedoch mit Vorsicht zu interpretieren, aufgrund:

- der hohen Verdünnung durch die Rhône, was Berechnungen mit nur kleinen Konzentrationsunterschieden ergibt;
- der Schwierigkeit einer repräsentativen Probeentnahme in der Rhône (komplette Durchmischung) ;
- des Vorhandenseins zahlreicher Zuflüsse, welche nicht untersucht wurden und manchmal zwischen den Probeentnahmen oberhalb und unterhalb zufließen.

Zukünftig muss die Repräsentativität der Probeentnahmen verbessert werden und zusätzliche Probeentnahmen sind zu entnehmen, wo Zuflüsse die Analysen oberhalb und unterhalb beeinflussen könnten.



Abb. 18 : ARA Sion-Chandoline: neuer Kanal zur Rhône, Verbesserung der Wasserqualität des Vissigenkanals

5. MIKROVERUNREINIGUNGEN²⁷

Der Bund hat eine Strategie erarbeitet zur Bekämpfung der Mikroverunreinigungen, welche aus dem alltäglichen Haushalt (Pflanzenschutzmittel, Biozide, Pharmaka, Kosmetikprodukte und Reinigungsmittel, usw.) vor allem durch die Kanalisationen und die Einleitungen der ARA in die Oberflächengewässer eingetragen werden. Diese nationale Strategie sieht zusätzliche Behandlungstufen in einigen ARA vor, damit global ungefähr 50% der Mikroverunreinigungen zurückgehalten werden.

Heute sind zur Elimination von Mikroverunreinigungen verschiedene Verfahren und Verfahrenskombinationen möglich. Gemäss Stand der Technik²⁸ und unter Berücksichtigung von Faktoren wie Wirtschaftlichkeit und Effizienz sind vor allem folgende Verfahren geeignet:

- Oxydation mit Ozon und nachgeschaltete biologische Behandlung (z.Bsp. durch einen Sandfilter) zur Entfernung oxydativer Reaktionsprodukte;
- Adsorption mit Pulver- oder granulierter Aktivkohle.

Hier gilt es anzumerken, dass insbesondere bei der Oxydation mit Ozon eine vorgeschaltete Nitrifikation eine wichtige Voraussetzung ist, damit diese Behandlungstufen effizient und wirtschaftlich funktionieren.

Welche Finanzierungslösung ?

Der Bundesrat schlägt eine gesamtschweizerische Finanzierungslösung vor, die der erforderlichen Investitionen in rund 100 Abwasserreinigungsanlagen deckt. Dazu ist eine Änderung des Gewässerschutzgesetzes (GSchG) erforderlich. Am 26. Juni 2013 hat die Landesregierung eine entsprechende Botschaft an das Parlament verabschiedet.

In Anbetracht der Tatsache, dass alle Einwohnerinnen und Einwohner der Schweiz zur Belastung durch Mikroverunreinigungen beitragen, schlug der Bundesrat vor, 75% der Kosten der Aufrüstung der betroffenen ARA über eine gesamtschweizerische Abwasserabgabe zu decken, welche bei den ARA auf der Basis der angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohner erhoben wird. Der Höchstbetrag der Abgabe wurde auf 9 Franken pro Jahr und Einwohner festgesetzt.

Um den in der Vernehmlassung vom April 2012 über die Revision des GSchG geäusserten Stellungnahmen dennoch Rechnung zu tragen, will der Bundesrat ausserdem ARA, die mit einer zusätzlichen Klärstufe ausgestattet wurden, von der Abwasserabgabe befreien. Damit soll für die ARA ein Anreiz geschaffen werden, die erforderlichen Arbeiten an die Hand zu nehmen, und die höheren Betriebskosten werden ausgeglichen.

Das Parlament dürfte sich ab Herbst 2013 mit dem Vorschlag des Bundesrates befassen. Ein Massnahmen- und Finanzierungsplan sowie ein Inkrafttreten der notwendigen gesetzlichen Grundlagen (GSchG, GSchV), nach Debatte in den eidgenössischen Räten, kann voraussichtlich frühestens ab 2015 erwartet werden.

Welche ARA sind davon betroffen ?

Es handelt sich dabei um:

- ARA mit mehr als 80'000 ständig angeschlossenen Einwohnern;
- ARA mit mehr als 24'000 ständig angeschlossenen Einwohnern im Einzugsgebiet von Seen. Die Kantone können in begründeten Ausnahmefällen vom einem Ausbau solcher ARA absehen, wenn der Nutzen für die Ökosysteme und die Trinkwasserversorgung im Verhältnis zu den Investitionen vernachlässigbar klein ist;
- ARA mit mehr als 8'000 angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohnern, deren Abwasser mehr als 10 Prozent des Fliessgewässers ausmachen, in welches sie eingeleitet werden. Bei dieser ARA-Kategorie müssen die Kantone im Rahmen einer Planung im Einzugsgebiet bestimmen, welche ARA aufzurüsten sind;
- Die Kantone können in begründeten Ausnahmefällen den Ausbau von anderen ARA mit mehr als 1'000 angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohnern beantragen, die in ökologisch

²⁷ Quellen:

Botschaft des Bundesrates vom 26. Juni 2013 zur Änderung des Gewässerschutzgesetzes (Verursachergerechte Finanzierung der Elimination von Spurenstoffen im Abwasser)

SESA canton de Vaud, Bilans 2012 de l'épuration vaudoise

²⁸ Sh. Internetseite des VSA zu diesem Thema: <http://www.micropoll.ch/de/aktuell/>

sensiblen Gebieten liegen, oder die an die für die Trinkwasserversorgung wichtigen Gewässern liegen.

Anstelle des Ausbaus einer ARA kann der Bund auch die Erstellung einer Verbindungsleitung abgelden, über die das Abwasser zu einer entsprechend ausgestatteten ARA in der Nähe transportiert wird. Es obliegt den Kantonen, zu entscheiden, welche Massnahmen zur Verringerung der Mikroschadstoffe im gereinigten Abwasser erforderlich sind.

Im Kanton Wallis könnten die vier grossen häuslichen ARA im Rhônetal von der Pflicht betroffen sein, Mikroverunreinigungen zu eliminieren. Der Nutzen einer solchen Behandlung für die Ökosysteme und für die Trinkwasserversorgung müssen jedoch noch überprüft werden, unter der Berücksichtigung der notwendigen Investitionen. In jedem Fall müssen die Prioritäten der Installationen im Einzugsgebiet des Genfersees innerhalb der CIPEL besprochen werden.

EAWAG-Oekotoxzentrum führt momentan eine durch die CIPEL finanzierte Studie durch, um die Mikroverunreinigungen-Eintragspfade in das Einzugsgebiet des Genfersees zu modellieren. Diese Studie wird es erlauben, problematische Eintragspfade zu erkennen und gezielte Massnahmen im Einzugsgebiet zu treffen, um die Zielvorgaben des BAFU zu erreichen. Die Resultate der Studie sind voraussichtlich Ende 2013 zu erwarten.

Von den vier grossen Walliser ARA, welche möglicherweise betroffen sind, haben drei ARA keine Nitrifikationsanforderungen, obwohl wie oben beschrieben die Nitrifikation eine Voraussetzung für die Elimination von Mikroverunreinigungen ist. Momentan sieht der Bund keine Kostenbeteiligung für die notwendigen Finanzierungen zur Behandlung von Stickstoff vor. Die nötige Finanzierung der drei ARA werden auf ungefähr 100 Millionen CHF geschätzt. Die zusätzlichen Kosten für die 4 ARA im Rhônetal für die Elimination der Mikroverunreinigungen belaufen sich auf total 40 Millionen CHF.

Im Wallis : Massnahmen an der Quelle

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 ist seit 2006 in der Bilanz der Pflanzenschutzmittel industrieller und nicht-landwirtschaftlicher Herkunft feststellbar, diese sind momentan für weniger als 40% der Frachten in der Rhône verantwortlich (193 kg/Jahr).
- Bezüglich aktiver pharmazeutischer Wirkstoffe beginnen die von der Industrie getroffenen wichtigen Massnahmen zu wirken (Beitrag der Industrien in die Rhône von 452 kg/Jahr), dies entspricht jedoch mehr als 90% der gemessenen Belastung in der Rhône. Massnahmen müssen insbesondere von der Firma BASF Pharma AG (Evionnaz) umgesetzt werden, um Optimierungen in der Produktion und in der Organisation vorzunehmen.

ARA, die von dieser Gesetzesänderung nicht betroffen sind

Auch ohne spezifische Reinigungsstufe gilt: je höher das Schlammalter, desto gründlicher die Elimination von Mikroverunreinigungen. Es wird daher empfohlen, die Behandlung bis hin zur Nitrifikation weiterzuführen, selbst wenn dies aufgrund der Anforderungen an die Wasserqualität im Ablauf nicht notwendig sein sollte. Voraussetzung ist allerdings, dass die Qualität des Wassers im Ablauf nicht durch eine spontane Denitrifikation in der Nachklärung oder durch den Nitrit-Gehalt herabgesetzt wird.

6. FAZIT, AUSSICHTEN UND EMPFEHLUNGEN

Dieses Jahr ist die Bilanz der Abwasserreinigung im Kanton grösstenteils positiv, hat sich aber in einigen Punkten verschlechtert: die Funktion der ARA verbesserte sich teilweise, aber der Fremdwasseranteil hat sich im Vergleich zu Vorjahr erhöht. Diese Erhöhung zeigt den besorgniserregenden Zustand des Entwässerungsnetzes, wo die letztjährigen Niederschläge die Problematik des Fremdwassers zusätzlich verschärften (undichte Kanalisationen, Fehllanschlüsse, 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) werden im Grossen und Ganzen eingehalten und sind bezüglich Phosphor sogar etwas besser. Die Anforderungen bezüglich Nitrifikation sind jedoch nicht erfüllt; zwei von insgesamt zehn ARA zeigen erhebliche Betriebsstörungen.

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 98.2% (ständige Bevölkerung) bzw. 96.7% (saisonale Bevölkerung) etwas angestiegen, dies vor allem durch die Weiterbau des Anschluss von Fully an der ARA Martigny. Ende 2012 konnte eine Abwasserstrasse der ARA Zermatt vor der Tourismus-Hochsaison erfolgreich in Betrieb gesetzt werden. Die neue ARA Hérémence-Mâche (350 EW²⁹), welche Ende Jahr 2012 in Betrieb gesetzt wurde, wird in der nächsten Bilanz ab 2013 miteinberechnet.
- **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 stark zugenommen (485 Liter pro Tag pro EW) und weist auf eine klare Verschlechterung der Abwasserverdünnung (65% gesamter Fremdwasseranteil). Dies ist wahrscheinlich auf die erhöhten Niederschläge zurückzuführen und zeigt den besorgniserregenden Zustand des Entwässerungsnetzes.
Die ARA Blatten, Bourg St-Pierre, Champéry, Evolène, Inden, Leukerbad, Mase und Sierre-Granges 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 58%, was schlechter ist als der Schweizer Durchschnitt (32.4%) und deutlich höher als im Vorjahr (52%).
Bei gewissen Anlagen (Bourg St-Pierre, Chamoson, Conthey-Erde, Icogne, Saxon, Simplon-Dorf und 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 Anschlüsse der ARA Nendaz-Siviez an die ARA Nendaz-Bieudron (- 2'500 EH) und der ARA Charrat an die ARA Martigny (- 2'133 EW) hat sich die gesamte Behandlungskapazität der totalen 75 Abwasserreinigungsanlagen auf ein Niveau von 1'621'000 EW eingependelt, wovon 780'000 EW auf häuslichen ARA entfallen, der Rest wird von vier industriellen oder gemischten ARA gereinigt.

²⁹ 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. 87.2% der verglichenen Werte respektierten die vorgegebenen Toleranzen, was etwas besser ist als im Vorjahr. Regelmässig wird ebenfalls eine sogenannte Ringanalyse („Interlabo“) durchgeführt, an welcher sich im Jahr 2011 total 35 ARA-Labors beteiligten.

Die Betriebsleistung der ARA wurde auf der Datengrundlage von Selbstkontrollen beurteilt, die von den 63 wichtigsten ARA durchgeführt wurden. Trotz einer merklichen Verbesserung der Analysetätigkeit, halten sich mehrere ARA nach wie vor nicht an die von der kantonalen Richtlinie³⁰ vorgeschriebene Mindestanzahl Analysen. 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).

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 4 ARA in der Klasse „Ausgezeichnet“. 33 ARA haben ein gutes Ergebnis vorzuweisen (Klasse „Gut“), was im Vergleich zum Vorjahr abgenommen 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 11.5 mg O₂/l und mit einem BSB₅-Abbau von 94.9% eingehalten, trotz der Tatsachen, dass die organische Fracht im ARA-Zulauf während der Hochsaison oder der Weinlese stark schwanken kann. Die Verschlechterung des Wirkungsgrades (Vorjahr: 95.9%) ist wahrscheinlich auf die höhere hydraulische Belastung zurückzuführen (Verdünnung des Abwassers im Zulauf der ARA).

Projekte zur Verbesserung der Betriebsleistung für die überlasteten ARA von Collombey-Illarsaz, Martigny, Saxon, Vionnaz, Zermatt und Bagnes-Le Châble sind in Ausführung.

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

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, Champéry, Grächen, Leukerbad und Val d'Anniviers-Fang ist das Verhältnis

³⁰ Bewirtschaftung der Selbstkontrollen der Abwasserreinigungsanlagen, November 2005

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 Ayent-Voos, Briglina-Brig und St-Niklaus zu überwachen sind.

- **Stickstoff-Fracht:**

Für die ausschliesslich *häusliche* ARA betrug die angefallene Stickstoff-Fracht pro Einwohnergleichwert 7.0 g N-NH₄/EW.Tag und 11.3 g N_{ges}/EW. Tag.

In den 10 nichtindustriellen ARA, bei denen eine Nitrifikation erforderlich ist, konnten nur 85.8% des Ammoniumstickstoffs abgebaut werden, was etwas tiefer ist als das Jahr zuvor (Vorjahr: 85.9%, 2010: 94%), was nicht die Anforderungen der GSchV erfüllt. Ohne Berücksichtigung der Entlastungen beträgt diese Reinigungsleistung 94%, was knapp unter den Anforderungen liegt. Die Verschlechterung im Vergleich zum Vorjahr ist vor allem auf die ARA Martigny und Evolène zurückzuführen.

Es ist insbesondere zu vermerken:

- Martigny: Hohe Belastung durch Fremdwasser; häufige Entlastungen wegen Ausbau;
- Evolène: Hohe Belastung durch kaltes Fremdwasser;
- Überlastete ARA: Collombey-Illarsaz (Anschluss an die ARA Collombey-Muraz mit Erweiterung in Studie), Regional-ARA Visp und Saillon (Erweiterung in Studie).

- **Phosphor-Fracht:**

Für die ausschliesslich *häusliche* ARA betrug die angefallene Phosphor-Fracht pro Einwohnergleichwert 1.86 g P/EW.Tag.

Im kantonalen Durchschnitt wurden 87.3% des Phosphors abgebaut, der Wirkungsgrad ist etwas besser als im Vorjahr (86.4% im Vorjahr und 88.8% im 2010). Diese Verbesserung ist vor allem auf die ARA Monthey-CIMO und Regional-ARA Visp zurückzuführen, die einen geringeren Schlammverlust in die Rhône zu verzeichnen hatten.

Im Gegensatz dazu hat sich die Reinigungsleistung der ARA Martigny stark verschlechtert, die Ablauffrachten tragen hier 20% der Gesamtfrachten im Kanton Wallis bei. Zu bemerken sind ebenfalls hohen erhöhten P-Ablauffrachten der ARA Sion-Châteuneuf, Evionnaz-BASF und Nendaz-Bieudron.

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 13'193 t TS/Jahr, das bedeutet einen leichten Anstieg gegenüber dem Vorjahr (12'506 t TS/Jahr), der vor allem aufgrund der besseren Leistungen der ARA Monthey-CIMO und Regional-ARA Visp (weniger Schlammverlust mit Austragung in die Rhône) zurückzuführen ist.

Der Schlamm, der rein häuslichen Ursprungs ist, macht nur 5'344 t TS/Jahr aus, also 41% der Gesamtproduktion. Der gesamte Schlamm wurde verbrannt, 86% in speziellen Schlammöfen und 14% zusammen mit anderen Abfällen in der Kehrichtverbrennungsanlage SATOM.

Die spezifisch berechnete Schlammproduktion pro EW beträgt 38.5 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 Blatten, Briggematte-Randa, Evolène, Hérémece, Icoigne, Inden, Saillon 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.

6.4. AUSWIRKUNGEN DER ARA OBERHALB/UNTERHALB DER WASSERRÜCKGABE

Die Resultate der Analysen oberhalb und unterhalb der ARA sind dieses Jahr im Allgemeinen gut. Der Einfluss der 17 untersuchten ARA welche in die Rhône einleiten ist gering, ausser für die Einleitung von 4 ARA, wo eine Herabstufung von 1 oder 2 Klassen festzustellen ist.

Die Resultate sind jedoch mit Vorsicht zu interpretieren, wegen der hohen Verdünnung in der Rhône, der Schwierigkeit einer repräsentativen Probeentnahme und dem Vorhandensein zahlreicher Zuflüsse, welche nicht untersucht wurden und manchmal zwischen den Probeentnahmen oberhalb und unterhalb zufließen..

6.5. MIKROVERUNREINIGUNGEN

Der Bund sieht zusätzliche Behandlungstufen in einigen 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, schlägt der Bundesrat in seiner Botschaft vom 26. Juni 2013 folgende Finanzierungslösung vor: 75% der Aufrüstungskosten soll über eine gesamtschweizerische Abwasserabgabe gedeckt werden, welche bei den ARA auf der Basis der angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohner erhoben wird (maximal 9 Franken pro Jahr und Einwohner).

Der Bundesrat will ausserdem die ARA, die mit einer zusätzlichen Klärstufe ausgestattet wurden, von der Abwasserabgabe befreien, damit die höheren Betriebskosten ausgeglichen werden. Ein Inkrafttreten der neuen gesetzlichen Grundlagen kann voraussichtlich frühestens ab 2015 erwartet werden.

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.

Das EAWAG-Oekotoxzentrum führt momentan eine durch die CIPEL finanzierte Studie durch, um die Mikroverunreinigungen-Eintragspfade in das Einzugsgebiet des Genfersees zu modellieren. Diese Studie wird es erlauben, Prioritäten zu setzen, um die Zielvorgaben des BAFU zu erreichen. Die Resultate der Studie sind voraussichtlich Ende 2013 zu erwarten.

Von den vier grossen Walliser ARA, welche möglicherweise betroffen sind, haben drei ARA keine Nitrifikationsanforderungen, obwohl wie oben beschrieben die Nitrifikation eine Voraussetzung für die Elimination von Mikroverunreinigungen ist. Momentan sieht der Bund keine Kostenbeteiligung für die notwendigen Finanzierungen zur Behandlung von Stickstoff vor. Der Nutzen einer solchen Behandlung für die Ökosysteme und für die Trinkwasserversorgung müssen jedoch noch überprüft werden, unter der Berücksichtigung der notwendigen Investitionen. In jedem Fall müssen die Prioritäten der Installationen im Einzugsgebiet des Genfersees innerhalb der CIPEL besprochen werden.

Auch ohne spezifische Reinigungsstufe werden bei höherem Schlammalter (Nitrifikation), Mikroverunreinigungen etwas besser eliminiert, eine signifikative Elimination von Mikroverunreinigungen ist aber nur mit weitergehenden Verfahren möglich.

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 weniger als 40% der in der Rhône 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.

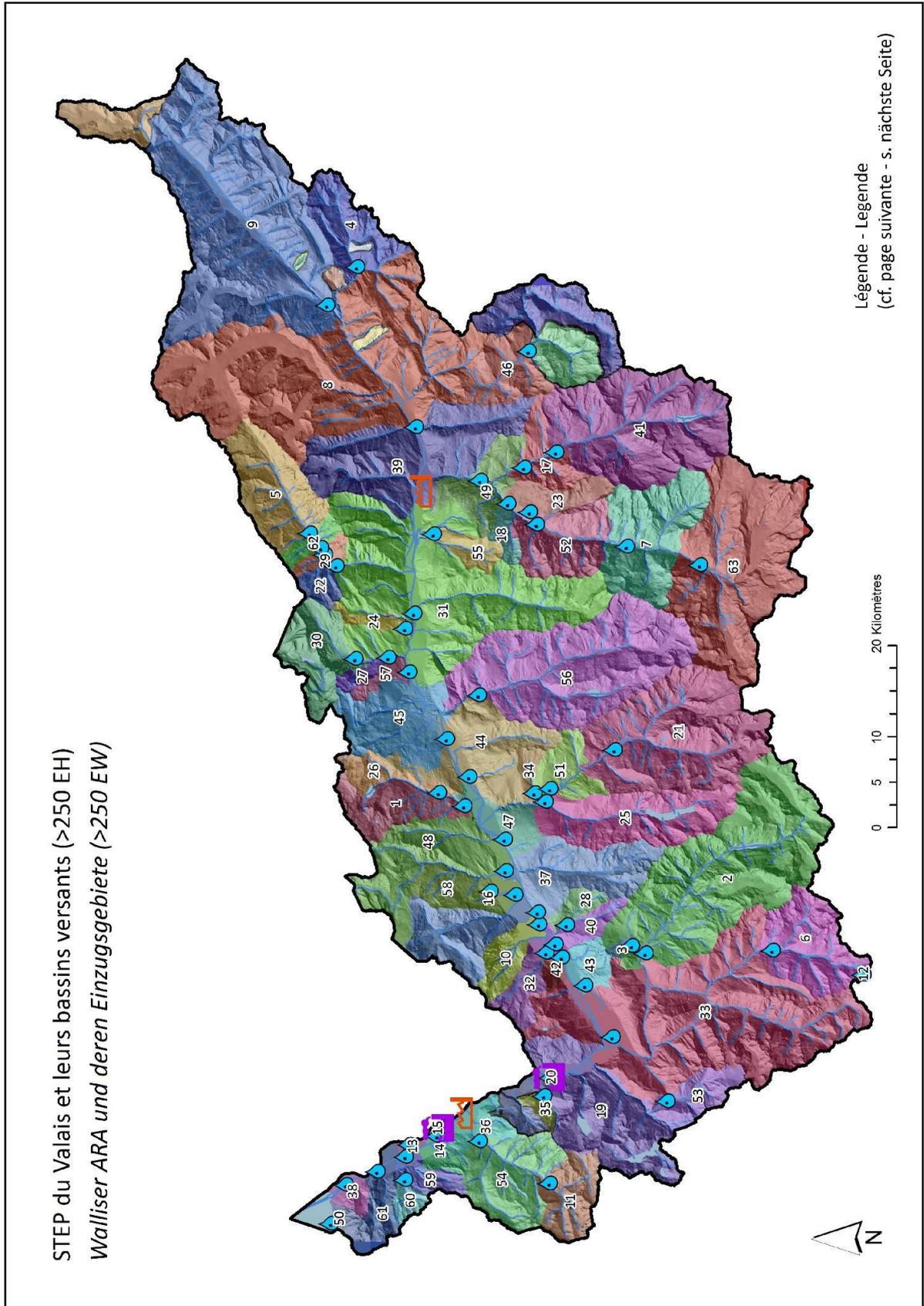
Sitten, Juli 2013



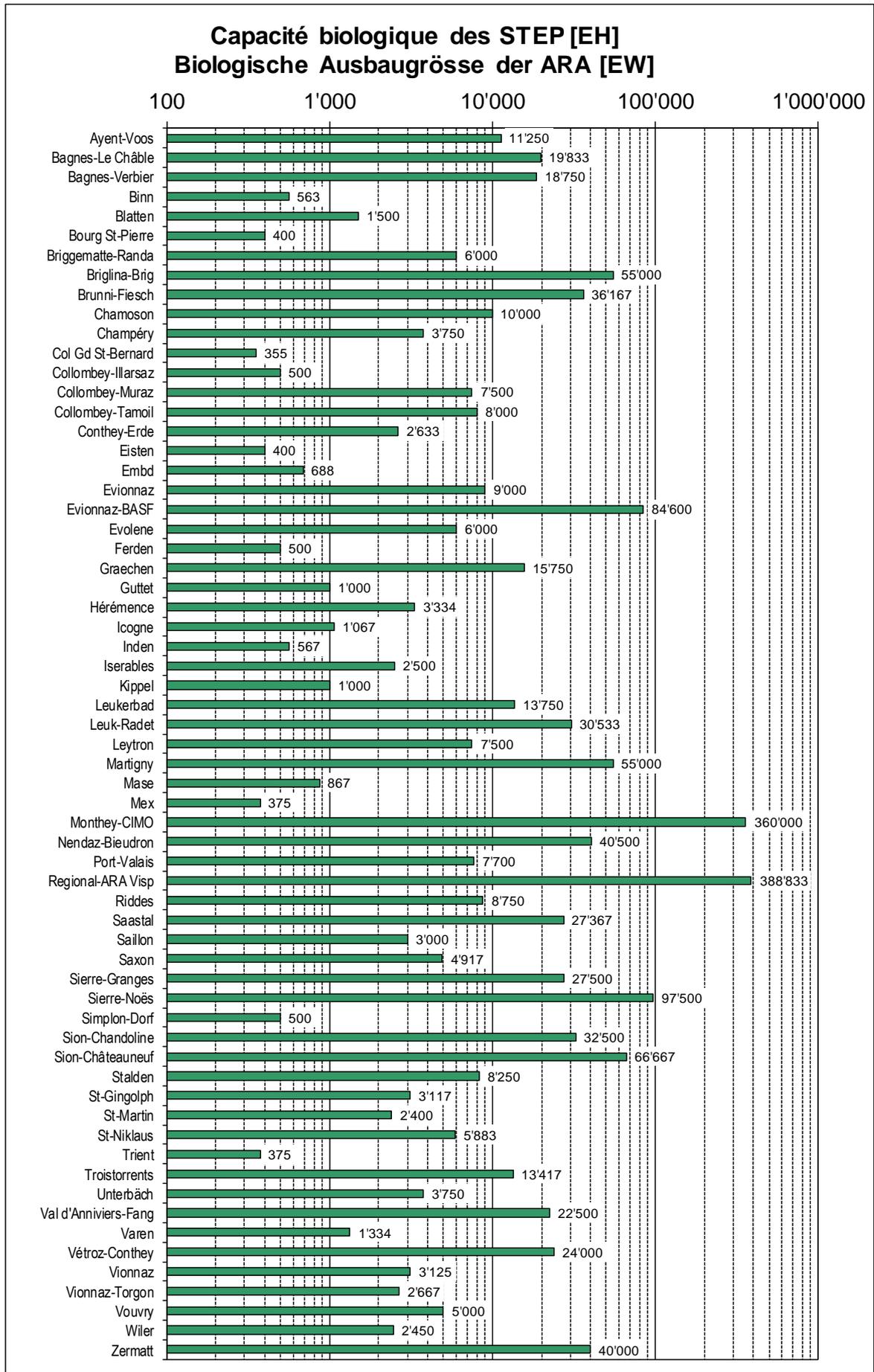
ANHÄNGE

ANHANG 1 : NUMMIERUNG DER WALLISER ARA

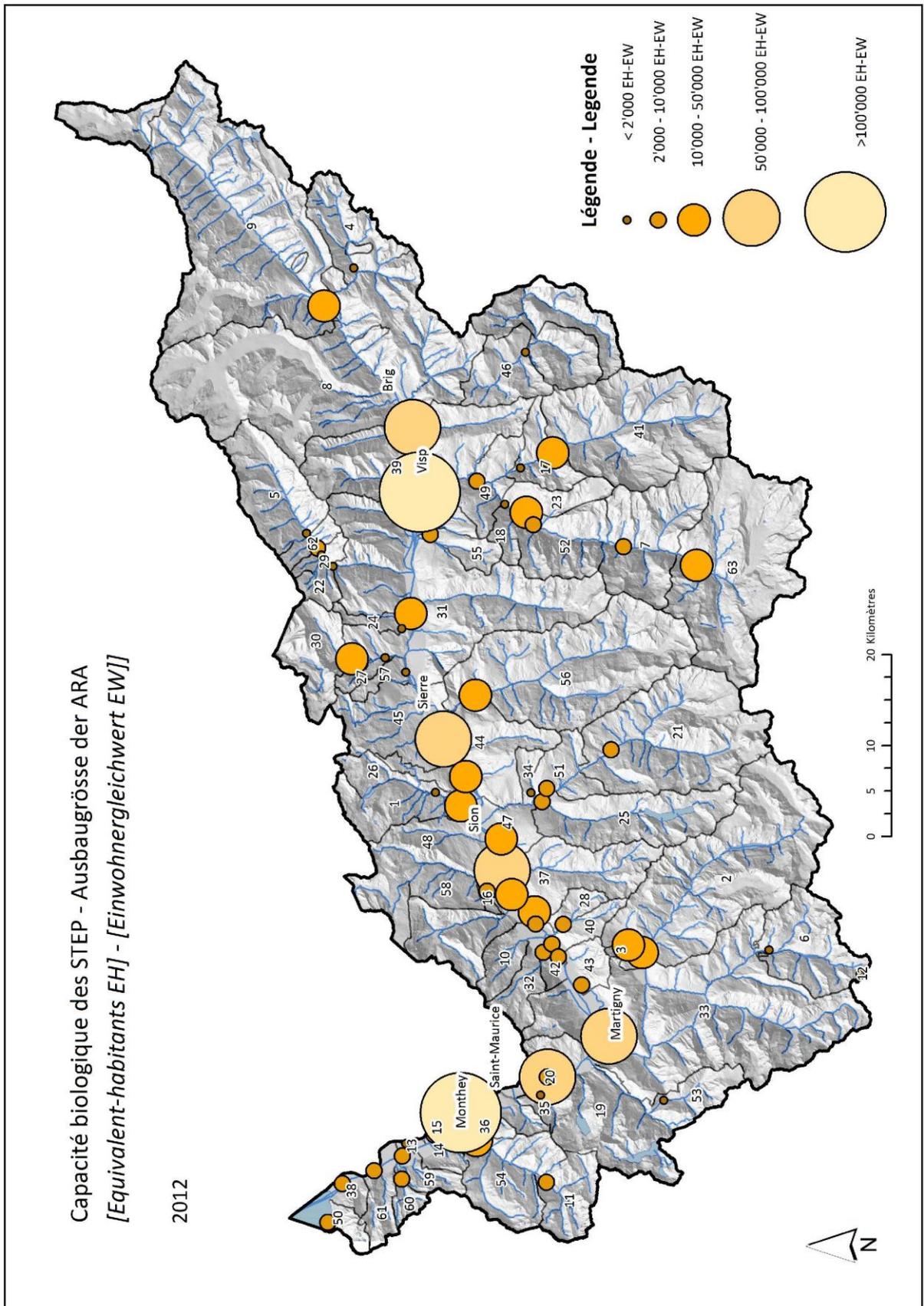
NB: Die Nummern wurden in alphabetischer Reihenfolge vergeben und befinden sich im Einzugsgebiet der jeweiligen ARA. Zur besseren Verständlichkeit der Darstellung wurden die Einzugsgebiete bis zu den jeweiligen Gemeindegrenzen ausgezogen. Die Nummerierung ist für alle folgenden Karten gültig.



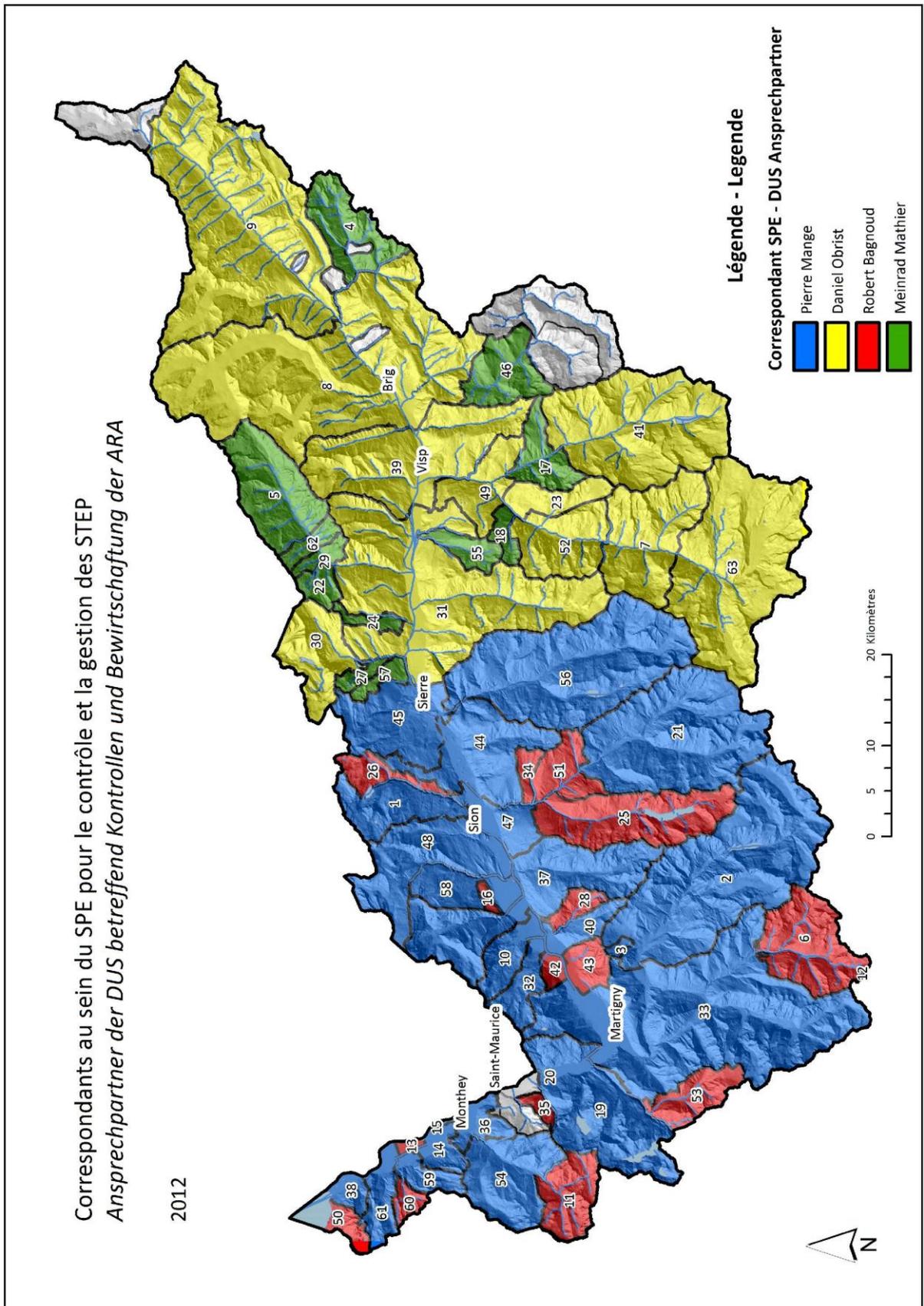
ANHANG 2 : AUSBAUGRÖSSE DER ARA (BALKENDIAGRAMM)



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 2012 wurde kein Ringversuch durchgeführt.

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 verschossene Flasche mit der Probe jeweils direkt vor den Probenahmen gut zu schütteln! 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
- GUS, BSB₅, P_{ges} im Roh-Ablauf der ARA
- Snellen, o-PO₄, NH₄, NO₂ im filtrierten (0.45 µm) Ablauf

Kontrolle der Resultate

Alle Resultate werden gemäss definierten Toleranzwerten validiert:

Parameter	Zulauf	Auslauf
Durchfluss	10% V Ktr.*	10% V Ktr.*
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 1328 verglichenen Werten (1243 im Vorjahr) respektierten 87.2 % die vorgegebenen Toleranzen (86.1 % im Vorjahr) (sh. Tabelle unten).

Statusbericht 2012 der Abwasserreinigung im Wallis

Vergleichsanalysen ARA/DUS - 2012																											
ARA-Labor	GUS			Nitrit			TOC / DOC			BSB5			Gesamtposphor			Gesamtstickstoff			Ammonium			2012			Entwicklung zum Vorjahr	2011	
	Messungen	konform	konform %	Messungen	konform	konform %	Messungen	konform	konform %	Messungen	konform	konform %	Total konform %	Beurteilung	Total konform %		Beurteilung										
Anniviers	4	4	100	4	4	100	8	7	87.5	8	7	87.5	8	7	87.5	4	4	100	4	4	100	92.5	↔	92.5	↔		
Ayent	4	3	75	4	4	100	8	4	50	6	6	100	8	7	87.5	4	3	75	4	1	25	73.7	↔	75.0	↔		
Bagnes	4	3	75	4	2	50				4	4	100	8	8	100				8	4	50	75.0	↔	47.2	↔		
Bieudron	4	3	75	3	3	100	8	8	100	8	7	87.5	8	8	100				5	4	80	91.7	↔	91.7	↔		
Briglinä	4	4	100	4	4	100	8	6	75	8	8	100	8	8	100	4	4	100	8	8	100	95.5	↔	94.6	↔		
Chamoson	4	4	100	4	3	75	8	7	87.5	8	8	100	8	8	100	4	3	75	6	6	100	92.9	↔	80.0	↔		
Champéry	4	3	75	4	3	75	8	7	87.5	8	6	75	8	8	100	4	4	100	4	4	100	88.9	↔	77.5	↔		
Châteauneuf	3	3	100	3	3	100	6	6	100	6	6	100	6	6	100	3	3	100	3	3	100	100.0	↔	95.0	↔		
CIMO	4	0	0	4	4	100	4	2	50	4	4	100	12	10	83.3				4	4	100	75.0	↔	68.8	↔		
Eisten																						#N/A	↔	100.0	↔		
Evionnaz	4	2	50	4	4	100	8	7	87.5	8	7	87.5	8	7	87.5	3	3	100	6	5	83.3	85.4	↔	96.7	↔		
BASF	4	2	50	4	2	50	4	2	50				4	3	75				4	3	75	60.0	↔	#N/A	↔		
Evolène	3	3	100	3	3	100	6	6	100	6	2	33.3	6	6	100				6	6	100	86.7	↔	84.2	↔		
Goms	4	4	100	4	4	100	8	8	100	8	8	100	8	8	100	3	3	100	8	7	87.5	97.7	↔	94.4	↔		
Grächen	4	4	100	4	4	100	8	8	100	8	8	100	8	8	100	4	4	100	8	7	87.5	97.7	↔	97.5	↔		
Granges	4	4	100	4	3	75	8	6	75	8	4	50	8	8	100	4	4	100	4	4	100	82.5	↔	92.5	↔		
Guttet				4	4	100				4	4	100	4	4	100				4	4	100	100.0	↔	100.0	↔		
Hérémence				4	4	100	8	7	87.5	8	8	100	8	8	100	3	3	100	4	4	100	97.1	↔	87.2	↔		
Leukerbad	4	4	100	4	3	75	8	8	100	8	7	87.5	8	7	87.5	4	4	100	8	8	100	93.2	↔	85.0	↔		
Leytron	4	4	100	4	4	100	8	7	87.5	8	6	75	8	8	100	4	4	100	8	8	100	93.2	↔	100.0	↔		
Martigny	4	3	75	4	4	100	8	5	62.5	8	5	62.5	8	6	75	4	4	100	4	4	100	77.5	↔	75.0	↔		
Radet	4	4	100	4	4	100	7	7	100	8	6	75	8	8	100	4	3	75	8	7	87.5	90.7	↔	97.5	↔		
Randa	4	4	100	4	3	75	8	6	75	8	6	75	8	8	100	4	4	100	8	7	87.5	86.4	↔	91.9	↔		
Riddes	4	4	100	4	2	50	8	6	75	8	5	62.5	8	8	100				4	3	75	77.8	↔	72.2	↔		
Saastal	4	4	100	4	4	100	8	7	87.5	8	8	100	8	7	87.5	3	3	100	8	8	100	95.3	↔	100.0	↔		
Saillon	2	2	100	4	3	75	8	6	75	8	5	62.5	8	7	87.5	4	0	0	6	4	66.7	67.5	↔	74.2	↔		
Sierre	4	4	100	4	2	50	8	8	100	8	8	100	8	8	100	4	3	75	6	4	66.7	88.1	↔	82.5	↔		
St-Martin	4	4	100	1	1	100	8	4	50	8	7	87.5	8	6	75	4	2	50	4	3	75	73.0	↔	91.7	↔		
St-Niklaus	3	2	66.7	4	4	100	8	7	87.5	8	8	100	8	7	87.5	4	3	75	7	7	100	90.5	↔	81.6	↔		
Troistorrents	4	4	100	4	4	100	8	7	87.5	8	8	100	8	7	87.5	4	3	75	4	3	75	90.0	↔	90.0	↔		
Unterbäch	4	3	75	4	0	0	8	5	62.5	5	2	40	8	4	50	4	1	25	5	4	80	50.0	↔	73.7	↔		
Vétroz	2	2	100	4	4	100	8	7	87.5	8	8	100	8	6	75	4	4	100	6	6	100	92.5	↔	75.0	↔		
Vionnaz	4	4	100	4	3	75	8	8	100	8	7	87.5	8	8	100	4	4	100	6	5	83.3	92.9	↔	91.7	↔		
Visp	4	3	75	4	4	100	4	4	100	4	4	100	12	12	100				4	4	100	96.9	↔	96.9	↔		
Wiler	4	4	100	4	4	100	8	7	87.5	8	5	62.5	8	8	100	4	4	100	8	8	100	90.9	↔	86.8	↔		
Zermatt	4	4	100	3	3	100	8	8	100	8	7	87.5	8	8	100	4	4	100	7	7	100	97.6	↔	90.0	↔		
Total / Mittelwert	121	106	87.6	133	114	85.7	247	208	84.2	247	209	84.6	276	255	92.4	103	88	85.4	201	178	88.6	87.2	↔	86.1	↔		
Die Analyse des Parameters ist unproblematisch																						> 75%	gut				
Die Analyse des Parameters ist zum Teil oder ganz fehlerhaft																						< 75%	ungenügend				
Anzahl Labors						35																> 90%	ausgezeichnet				
Anzahl Vergleiche pro Jahr						4																75 - 90%	gut				
Anzahl verglichene Parameter						7																60 - 75%	mittelmässig				
Total durchzuführende Messungen						1444																< 60%	ungenügend				
Total durchgeführte Messungen						1328						92.0 %											keine Daten				
Total konforme Werte						1158						87.2 %															

Bemerkungen

Es ist zu erwähnen, dass die erhaltenen Werte nicht nur von der «Qualität» der Reagenzien abhängen, sondern auch von den verschiedenen Anwendungen der Messverfahren durch die einzelnen ARA-Labors.

Schlussfolgerung

Der Anstieg der Anzahl erhaltenen Werte um 7 % und die leichte Verbesserung der Anzahl konformer Werte lassen den Schluss zu, dass sich die Analysenqualität stetig verbessert.

Kurzfristig müssen allerdings einzelne Labors ihre Analysenqualität sowie die Anzahl der durch die DUS verlangten Parameter noch steigern.

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, 4. Juli 2013

ANHANG 6 : AUSWERTUNG DER SELBSTKONTROLLEN

ARA Name	Kapazität [EW]	Prozent durchgeführter Analysen nach erforderlicher Mindestzahl													% durch- geführter tot. Analysen
		95% der erforderlichen Analysen, oder mehr						80% bis 95% der An.			weniger als 80% der An.				
		Zulauf						Ablauf							
Durchfl.	BSB5	TOC	NH4	Nges	Pges	Druchfl.	BSB5	DOC	NH4	NO2	Ptot	MES			
Ayent-Voos	11'250	100%	88%	100%	0%	92%	77%	100%	88%	100%	44%	81%	100%	81%	
Bagnes-Le Châble	19'833	100%	35%	50%	98%	0%	59%	100%	44%	83%	96%	59%	100%	69%	
Bagnes-Verbier	18'750	100%	19%	8%	96%	0%	54%	100%	19%	8%	96%	54%	98%	54%	
Binn	563	0%						0%	0%		0%	0%		0%	
Blatten	1'500	100%						100%	100%		100%	100%		100%	
Bourg St-Pierre	400	100%						100%	17%		67%	67%		70%	
Briggematte-Randa	6'000	100%	94%	100%	96%	96%	96%	100%	96%	100%	96%	96%	96%	97%	
Briglina-Brig	55'000	100%	100%	100%	34%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	94%	
Brunni-Fiesch	36'167	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	98%	
Chamason	10'000	100%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	92%	
Champéry	3'750	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	92%	
Col Gd St-Bernard	355	0%						0%	0%		8%	8%		3%	
Collombey-Ilarsaz	500	100%						100%	100%		100%	100%		100%	
Collombey-Muraz	7'500	95%	100%	100%	100%	63%	100%	95%	100%	100%	96%	100%	100%	96%	
Collombey-Tamoil	8'000	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	23%	100%	23%	12%	19%	31%	
Conthey-Erde	2'633	100%	96%	100%	96%	96%	96%	100%	96%	100%	96%	96%	54%	94%	
Eisten	400	100%						100%	100%		100%	100%		100%	
Embd	688	0%						0%	100%		100%	100%		60%	
Evionnaz	9'000	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	98%	100%	100%	
Evionnaz-BASF	84'600	100%	42%	100%	100%	100%	100%	100%	42%	100%	100%	100%	100%	90%	
Evolene	6'000	100%	100%	100%	100%	21%	100%	100%	92%	100%	100%	100%	100%	93%	
Ferden	500	100%						100%	100%		100%	100%		100%	
Graechen	15'750	100%	100%	100%	100%	100%	93%	100%	100%	100%	100%	94%	100%	99%	
Guttet	1'000	100%						100%	100%		100%	100%		100%	
Hérémece	3'334	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Icogne	1'067	100%						100%	100%		100%	100%		100%	
Inden	567	100%						100%	100%		100%	100%		100%	
Iserables	2'500	100%	58%	67%	58%	0%	58%	100%	58%	67%	58%	58%	58%	62%	
Kippel	1'000	100%						100%	100%		100%	100%		100%	
Leukerbad	13'750	100%	98%	100%	85%	100%	96%	100%	98%	100%	98%	96%	96%	97%	
Leuk-Radet	30'533	100%	98%	100%	98%	100%	98%	100%	98%	100%	98%	98%	98%	99%	
Leytron	7'500	100%	79%	100%	94%	100%	100%	100%	75%	100%	98%	98%	98%	95%	
Martigny	55'000	100%	94%	100%	91%	100%	91%	100%	94%	100%	92%	89%	100%	96%	
Mase	867	0%						0%	83%		83%	83%		50%	
Mex	375	0%						0%	0%		0%	0%		0%	
Monthey-CIMO	360'000	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	92%	
Nendaz-Bieudron	40'500	100%	88%	100%	100%	0%	92%	100%	90%	100%	100%	95%	100%	89%	
Port-Valais	7'700	100%	100%	100%	100%	88%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	
Regional-ARA Visp	388'833	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	96%	100%	100%	100%	100%	100%	
Riddes	8'750	100%	96%	100%	96%	4%	96%	100%	96%	100%	94%	96%	96%	90%	
Saastal	27'367	100%	100%	100%	100%	100%	76%	100%	100%	100%	100%	76%	100%	96%	
Saillon	3'000	100%	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	42%	93%	
Saxon	4'917	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	92%	
Sierre-Granges	27'500	100%	98%	100%	98%	100%	71%	100%	98%	100%	98%	71%	96%	94%	
Sierre-Noës	97'500	100%	94%	100%	90%	100%	93%	100%	94%	100%	92%	94%	100%	97%	
Simplon-Dorf	500	100%						100%	100%		100%	100%		100%	
Sion-Chandoline	32'500	100%	87%	100%	90%	100%	97%	100%	87%	100%	90%	93%	88%	94%	
Sion-Châteauneuf	66'667	100%	88%	100%	46%	100%	100%	100%	87%	100%	45%	100%	90%	88%	
Stalden	8'250	3%	23%	100%	23%	0%	23%	3%	23%	100%	23%	23%	23%	31%	
St-Gingolph	3'117	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	98%	
St-Martin	2'400	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
St-Niklaus	5'883	100%	96%	100%	79%	54%	96%	100%	96%	100%	96%	94%	96%	92%	
Trient	375	100%						100%	0%		0%	0%		40%	
Troistorrents	13'417	100%	100%	100%	98%	100%	76%	100%	100%	100%	98%	76%	100%	96%	
Unterbäch	3'750	100%	67%	100%	4%	71%	71%	100%	67%	100%	71%	71%	71%	74%	
Val d'Anniviers-Fang	22'500	100%	100%	100%	100%	92%	58%	100%	100%	100%	100%	58%	100%	92%	
Varen	1'334	100%						100%	100%		100%	100%		100%	
Vétroz-Conthey	24'000	100%	100%	100%	100%	100%	59%	100%	100%	100%	100%	59%	100%	93%	
Vionnaz	3'125	100%	100%	100%	100%	92%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	
Vionnaz-Torgon	2'667	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Vouvry	5'000	100%	48%	100%	48%	8%	48%	100%	48%	100%	48%	48%	48%	62%	
Wiler	2'450	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Zermatt	40'000	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

ANFORDERUNGEN DER ANZAHL ANALYSEN PRO JAHR

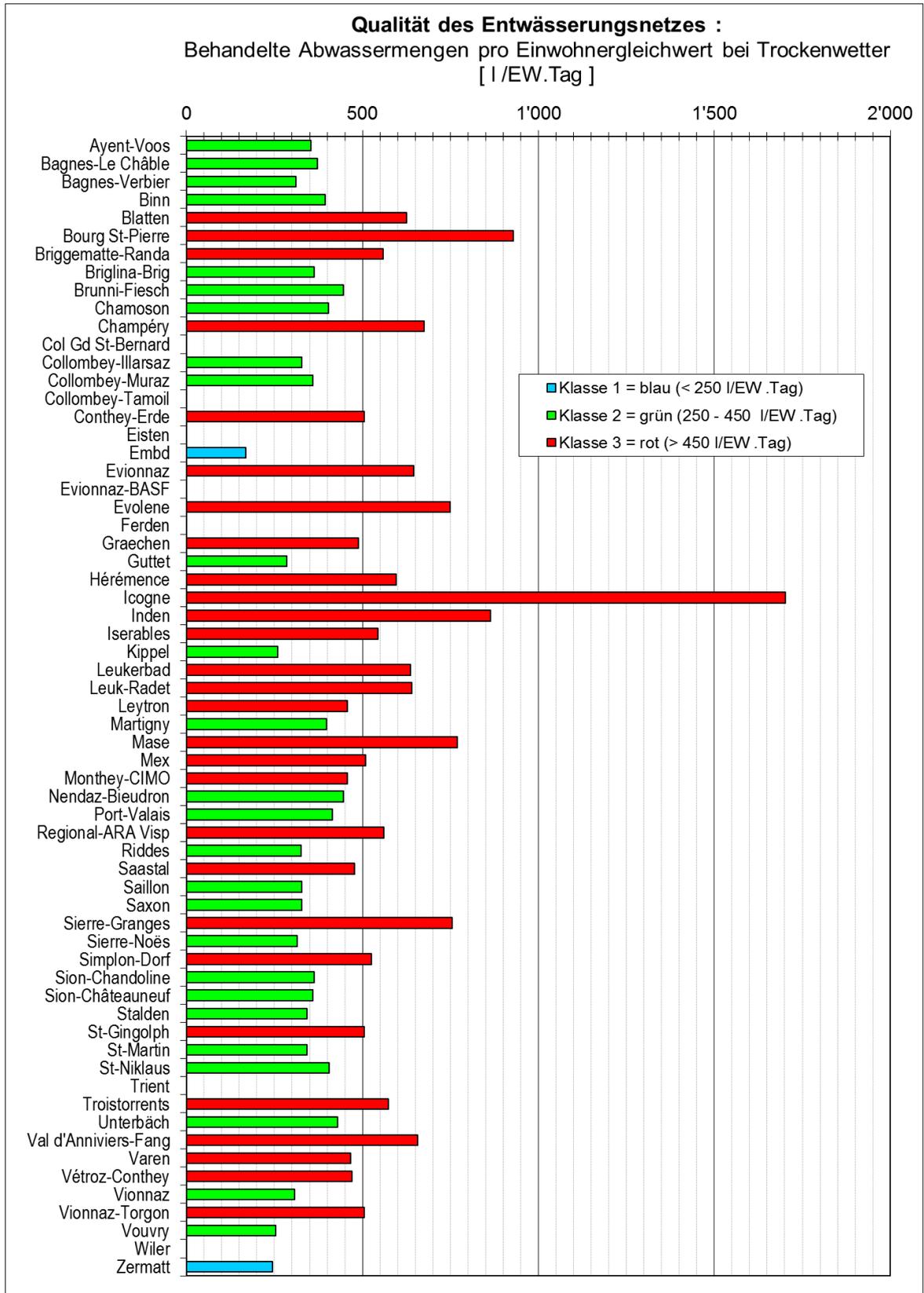
Bemerkung:

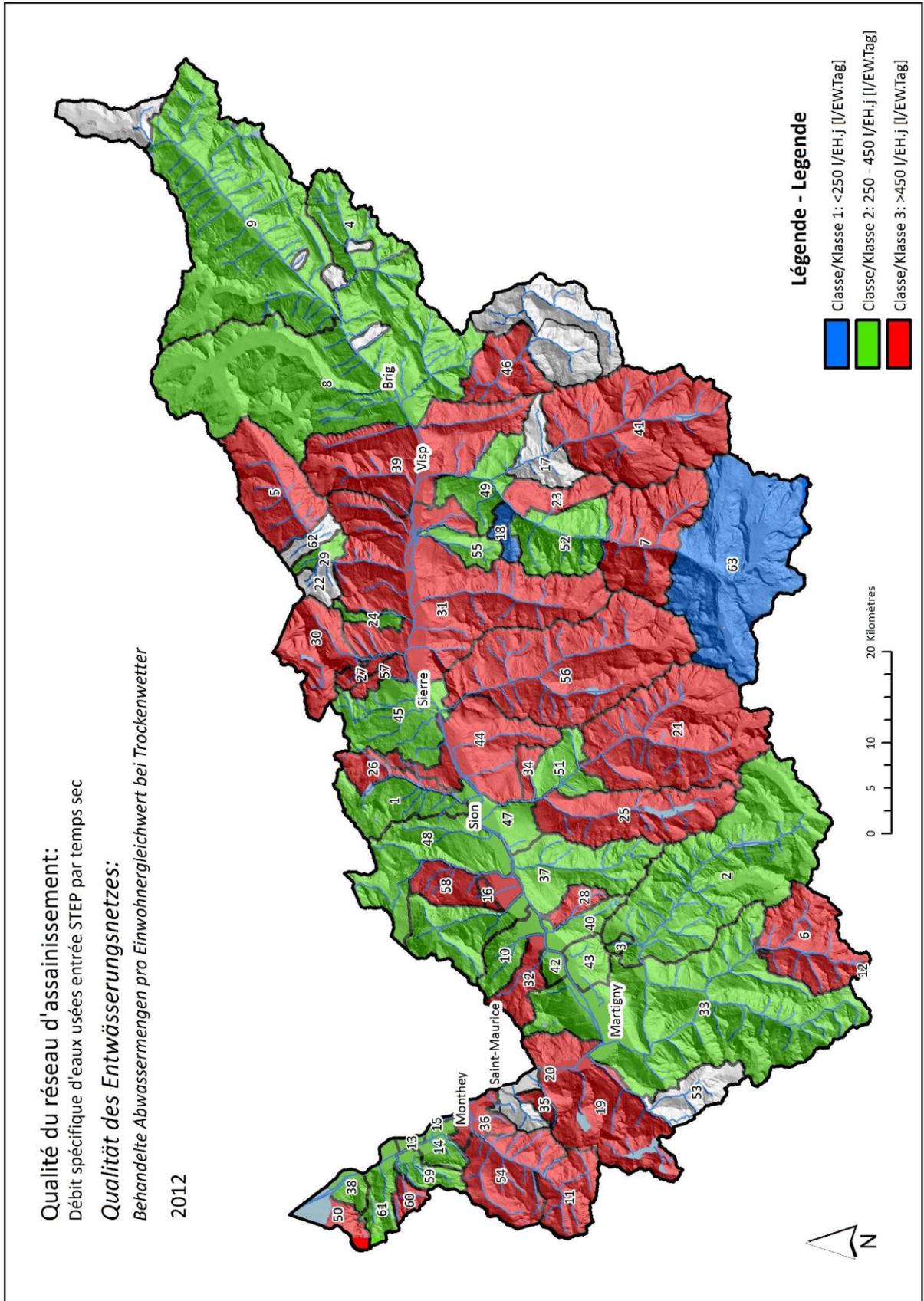
Es gelten die totalen Analysen pro Jahr. Massgebend ist die ARA-Nennkapazität. Die Anzahl Analysen pro Woche muss während Zeiten der Spitzenbelastung (Tourismus, Weinernte) erhöht werden und kann in Perioden mit schwächerer Belastung reduziert werden (Nebensaison).

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	-	-	-	12	24	24	52	52	52	52	104	104
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-Methode³¹: $Q_{d, TW} = (Q_{d,20} + Q_{d,50})/2$) und mit der theoretischen Mindestabwassermenge pro EW verglichen (170 l/EW*d). Folgendes Beispiel illustriert die Berechnung:

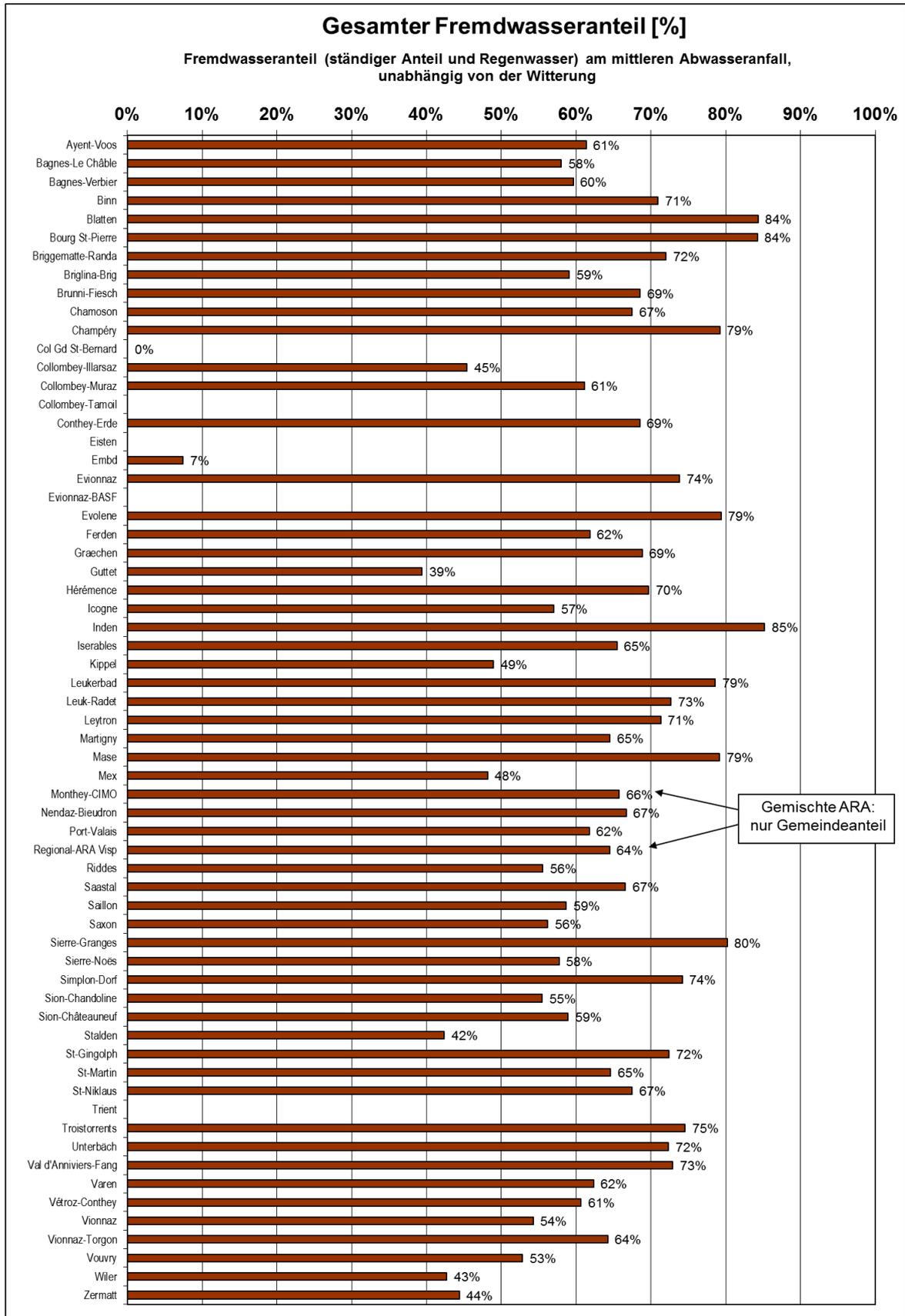
EW Zulauf ARA gemäss BSB-Fracht im Zulauf	5'000 EW	
Theoretische Abwassermenge pro EW	170 L/EW/d	
Berechnete Abwassermenge	850 m3/d	(170 x 5'000 = 850 m3/d)
Abwassermenge bei Trockenwetter (Q _{TW})	1'600 m3/d	
Berechnete Fremdwassermenge	750 m3/d	(1'600 – 850 = 750 m3/d)
Ständiger Fremdwasseranteil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

³¹ Vgl. «Definition und Standardisierung von Kennzahlen für die Abwasserentsorgung» (VSA-Empfehlung, September 2006):

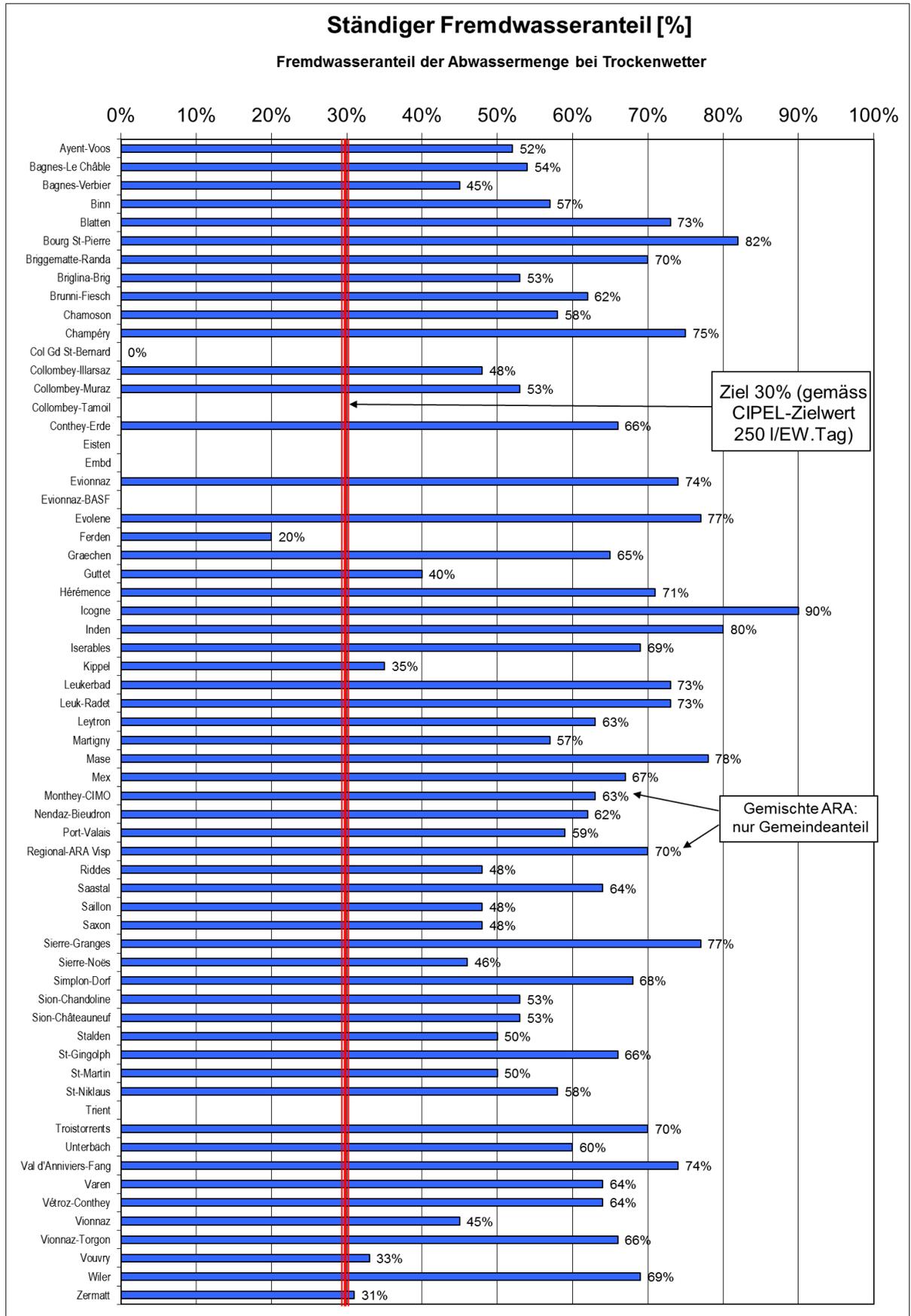
Q_{d,20} = Zuflussmenge (m³/d), welche an 20% der Tage nicht überschritten wird, berechnet als 20%-Percentil aller vorhandenen Tageszuflussmengen eines Jahres.

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 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 2012	Jahr 2011	Unterschied	Aenderung	Jahr 2012	Jahr 2011	Unterschied	Unterschied
Ayent-Voos	3'399	4'951	-1'552	-31%	1'736	1'859	-123	-7%
Bagnes-Le Châble	6'803	8'609	-1'806	-21%	3'685	3'371	314	9%
Bagnes-Verbier	3'982	4'207	-225	-5%	1'615	1'488	127	8%
Binn	66	104	-38	-37%	26	80	-54	-207%
Blatten	165	151	14	9%	181	227	-46	-26%
Bourg St-Pierre	239	255	-16	-6%	251	357	-106	-42%
Briggematte-Randa	1'631	1'555	76	5%	1'288	1'525	-237	-18%
Briglina-Brig	39'352	33'645	5'707	17%	17'317	13'693	3'624	21%
Brunni-Fiesch	12'094	12'244	-150	-1%	6'165	4'433	1'732	28%
Chamoson	5'083	5'206	-123	-2%	2'529	2'507	22	1%
Champéry	1'401	1'684	-284	-17%	1'246	963	283	23%
Col Gd St-Bernard	keine Ang.	keine Ang.			50	50	-	0%
Collombey-Illarsaz	281	292	-11	-4%	123	106	17	14%
Collombey-Muraz	4'593	4'377	216	5%	2'381	2'007	374	16%
Conthey-Erde	1'922	1'485	437	29%	1'256	935	321	26%
Eisten	318	60			28	20	9	30%
Embd	503	keine Ang.			85	206	-121	-142%
Evionnaz	4'293	3'989	305	8%	3'489	2'550	939	27%
Evolene	1'364	1'334	31	2%	1'457	1'331	126	9%
Ferden	118	24	94	401%	147	30	117	80%
Graechen	2'637	2'746	-110	-4%	1'428	1'168	260	18%
Guttet	284	306	-22	-7%	95	96	-1	-1%
Hérémente	659	703	-44	-6%	478	476	3	1%
Icogne	208	199	9	5%	460	300	161	35%
Inden	113	146	-33	-23%	103	76	27	26%
Iserables	679	665	14	2%	439	393	46	10%
Kippel	188	95	93	98%	63	140	-77	-122%
Leukerbad	4'909	3'717	1'192	32%	3'684	3'217	467	13%
Leuk-Radet	12'402	16'466	-4'064	-25%	9'009	7'577	1'433	16%
Leytron	4'048	4'566	-518	-11%	2'393	1'851	541	23%
Martigny	38'388	36'784	1'604	4%	17'611	13'416	4'195	24%
Mase	208	208	-0	0%	160	83	77	48%
Mex	197	keine Ang.			100	90	10	10%
Nendaz-Bieudron	14'317	13'565	751	6%	7'371	6'539	833	11%
Port-Valais	3'324	3'188	137	4%	1'800	1'607	193	11%
Riddes	3'308	3'467	-159	-5%	1'392	1'366	26	2%
Saastal	9'166	9'613	-447	-5%	4'970	4'340	630	13%
Saillon	3'041	2'772	269	10%	1'144	836	308	27%
Saxon	5'510	5'773	-263	-5%	2'163	1'694	469	22%
Sierre-Granges	8'802	8'182	619	8%	7'857	6'081	1'776	23%
Sierre-Noës	59'189	67'214	-8'026	-12%	21'974	20'323	1'651	8%
Simplon-Dorf	409	644	-235	-36%	253	266	-13	-5%
Sion-Chandoline	15'933	11'386	4'547	40%	6'893	5'888	1'005	15%
Sion-Châteauneuf	44'938	38'862	6'076	16%	19'791	15'474	4'317	22%
Stalden	2'754	3'437	-683	-20%	1'014	928	86	8%
St-Gingolph	1'488	1'399	89	6%	915	751	164	18%
St-Martin	1'129	keine Ang.			450	429	22	5%
St-Niklaus	2'644	2'701	-57	-2%	1'225	1'106	119	10%
Trient	keine Ang.	71			410	436	-26	-6%
Troistorrents	4'825	3'644	1'180	32%	3'710	2'692	1'018	27%
Unterbäch	337	385	-48	-12%	205	146	59	29%
Val d'Anniviers-Fang	6'413	6'306	107	2%	4'554	3'748	806	18%
Varen	704	1'051	-346	-33%	377	408	-30	-8%
Vétroz-Conthey	9'198	8'620	578	7%	5'233	4'556	677	13%
Vionnaz	1'745	1'738	7	0%	759	625	135	18%
Vionnaz-Torgon	487	500	-13	-3%	332	303	29	9%
Vouvry	5'675	4'691	985	21%	1'986	1'666	320	16%
Wiler	860	1'001	-141	-14%	233	198	34	15%
Zermatt	20'607	25'179	-4'572	-18%	5'825	5'483	343	6%

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

ANHANG 13 : NEUE 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

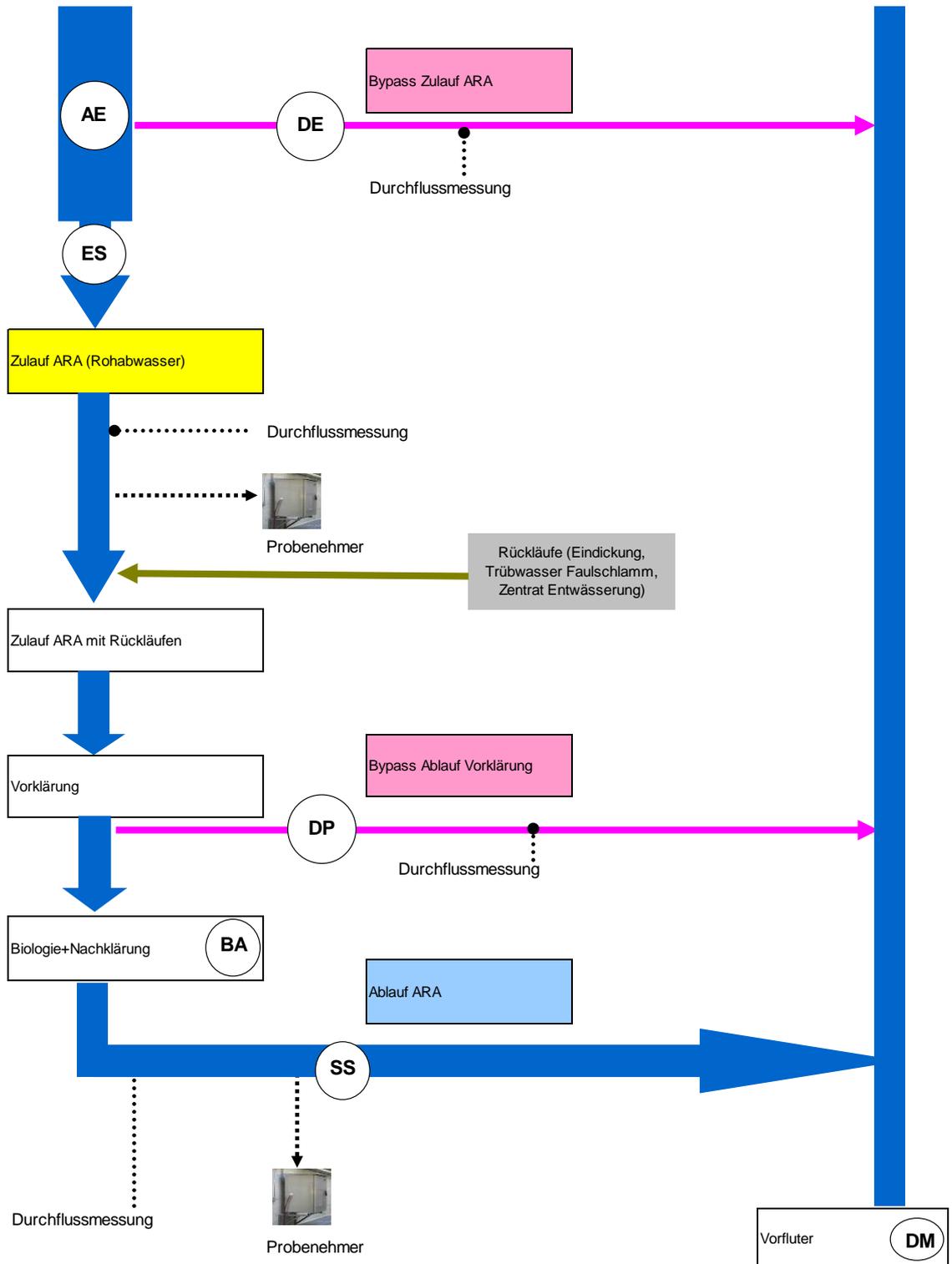
$$WB = (1 - ((\text{Ablauffracht} + \text{Bypass_Zulauf}) / (\text{Zulauffracht} + \text{Bypass_Zulauf})))$$

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.

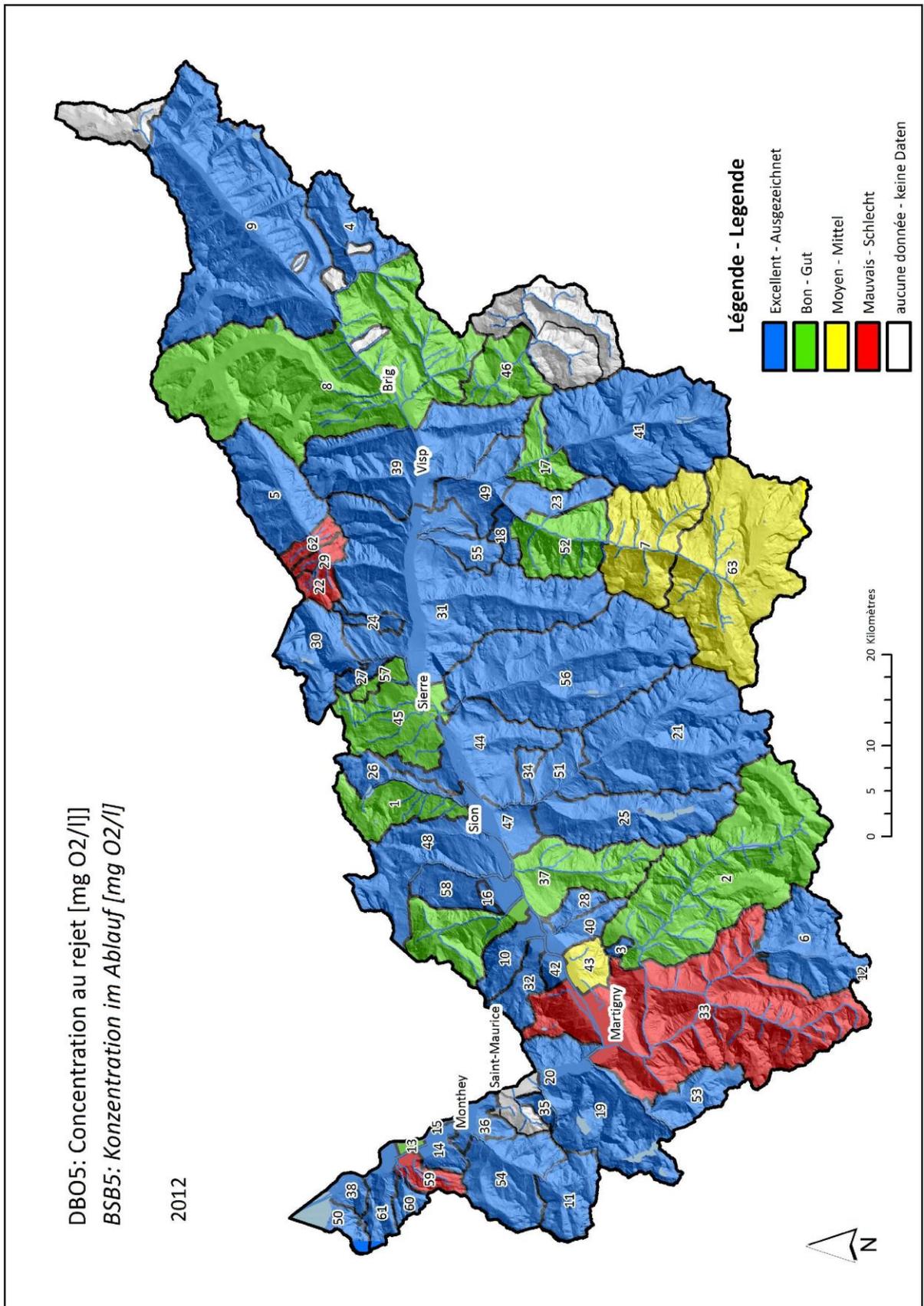
Im nachfolgenden Schema sind die einzelnen Teilströme und Bypässe (Entlastungen) dargestellt, so wie sie als Grundlage für die Berechnungen dienen.



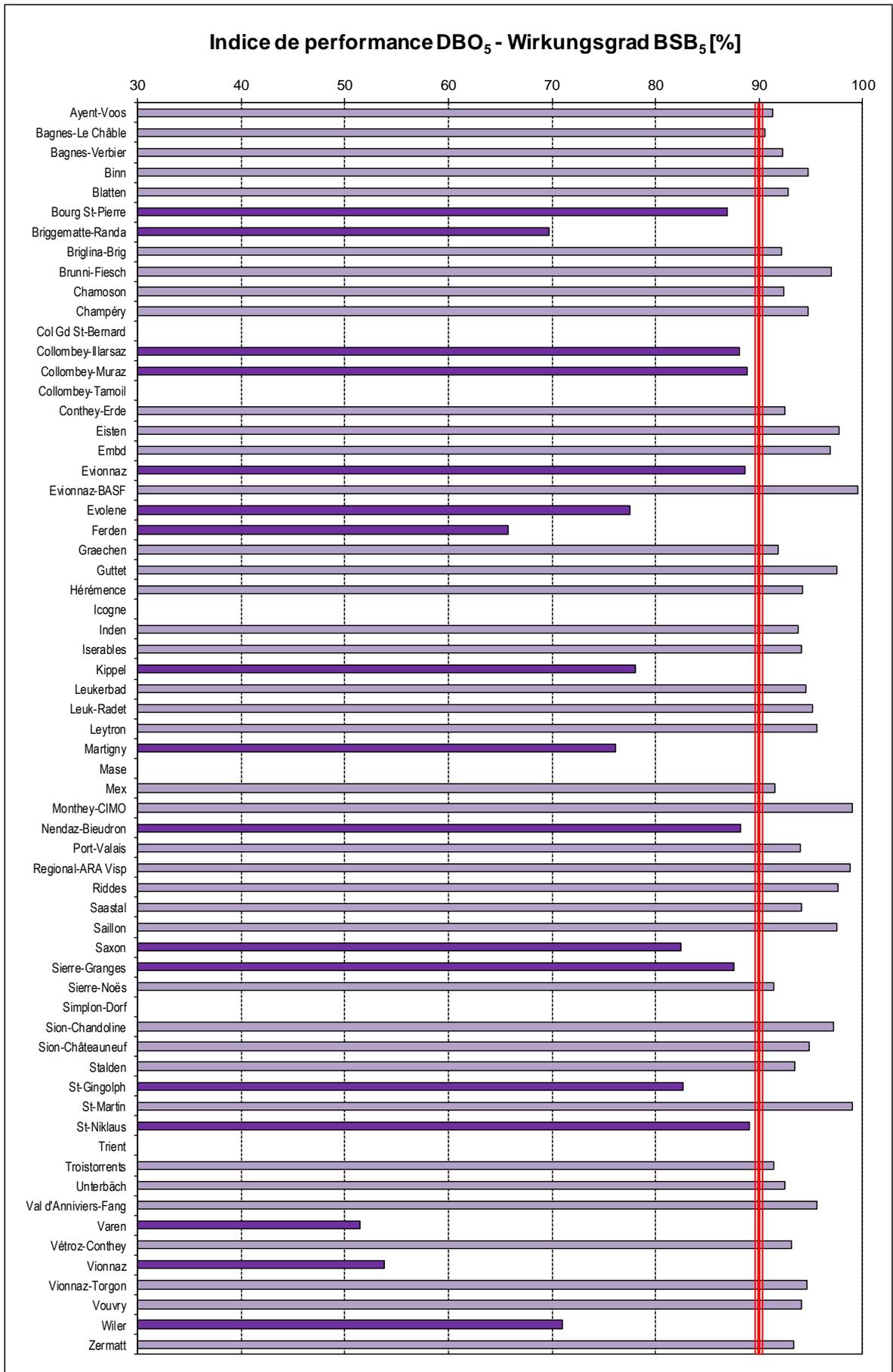
Abkürzungen:

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

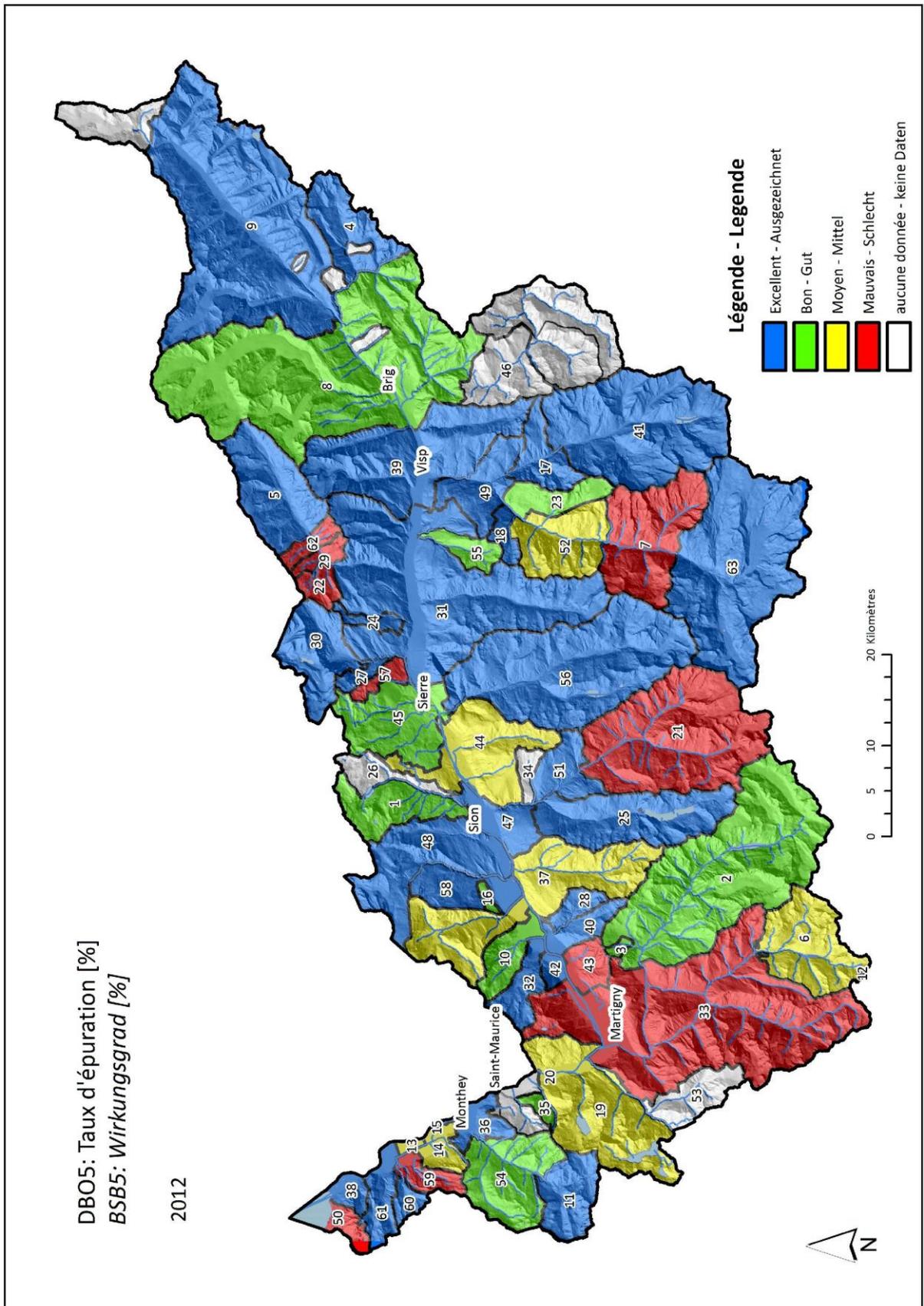
ANHANG 14 : KARTE DER BSB₅ KONZENTRATIONSKLASSEN IM ABLAUF



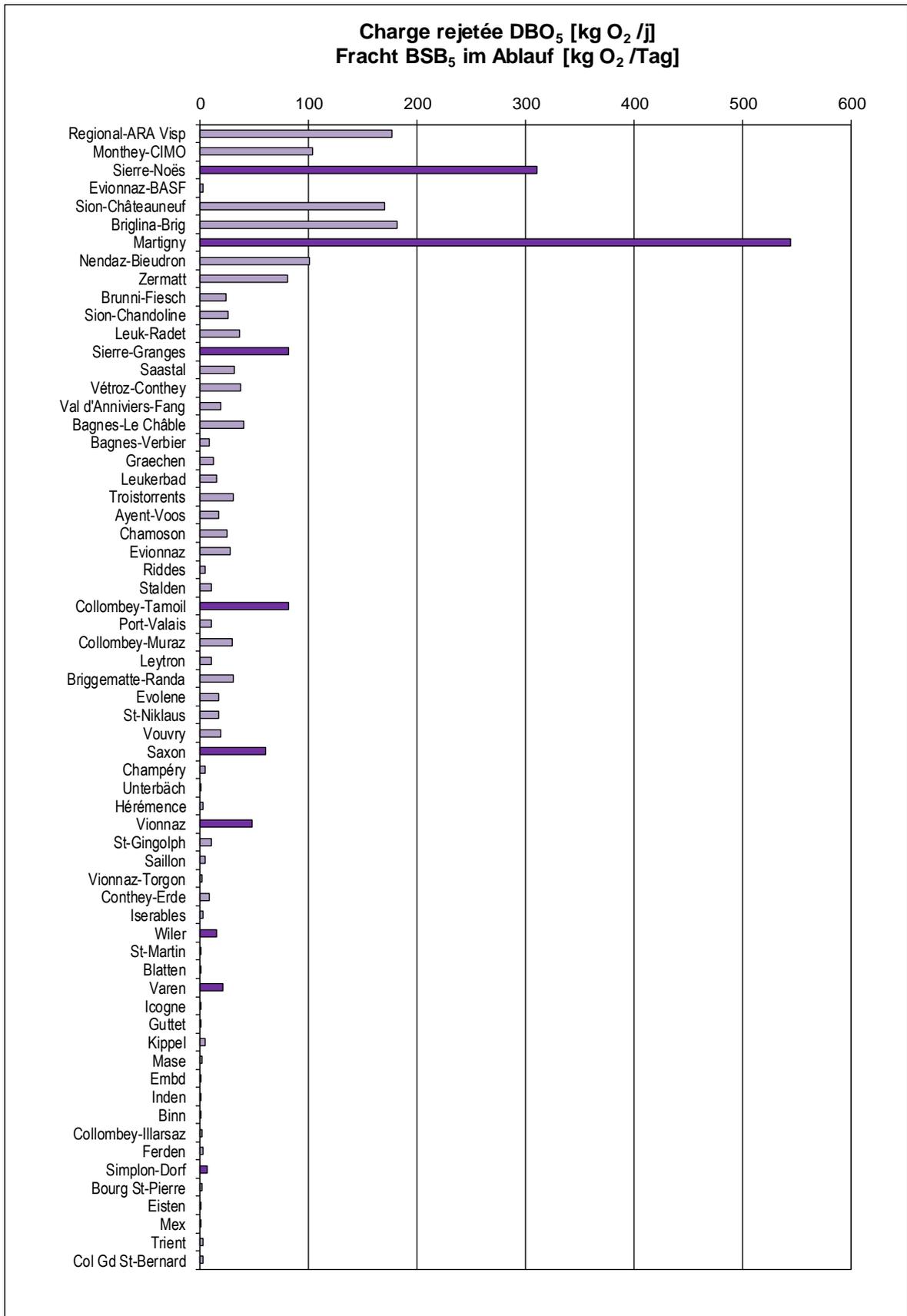
ANHANG 15 : WIRKUNGSGRAD BSB₅



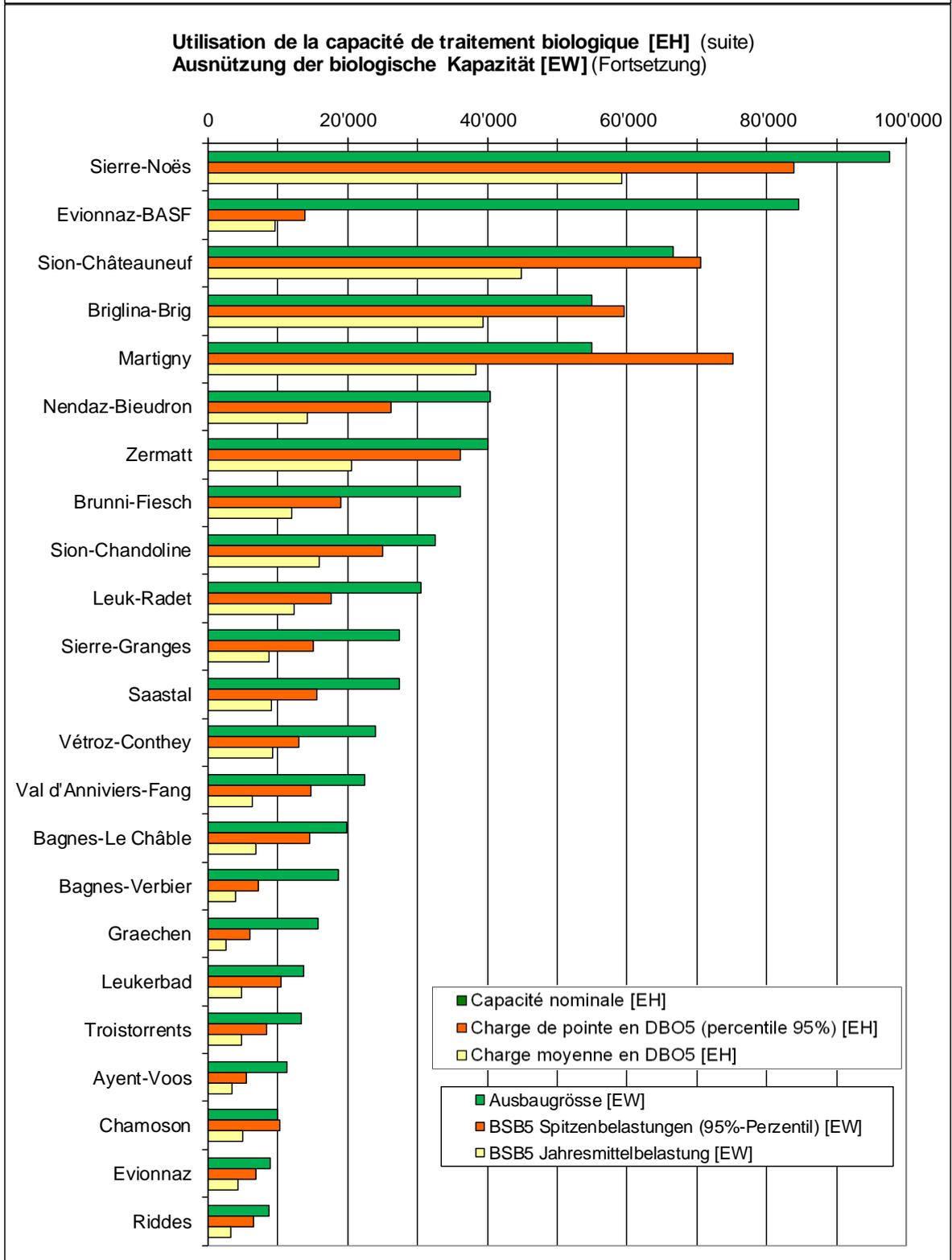
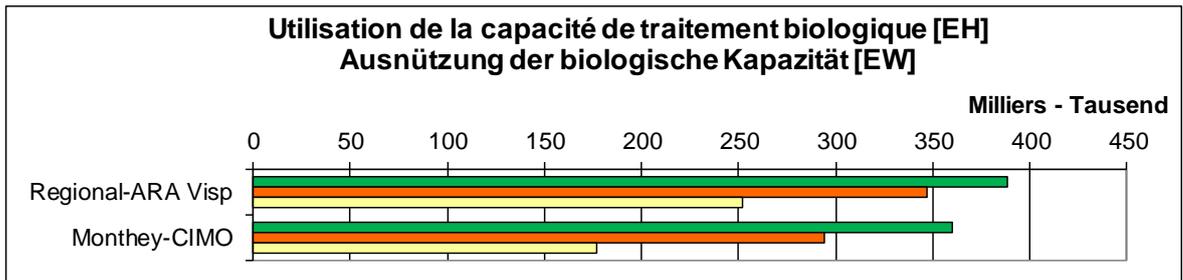
ANHANG 16 : KARTE DER BSB₅ WIRKUNGSGRADSKLASSEN

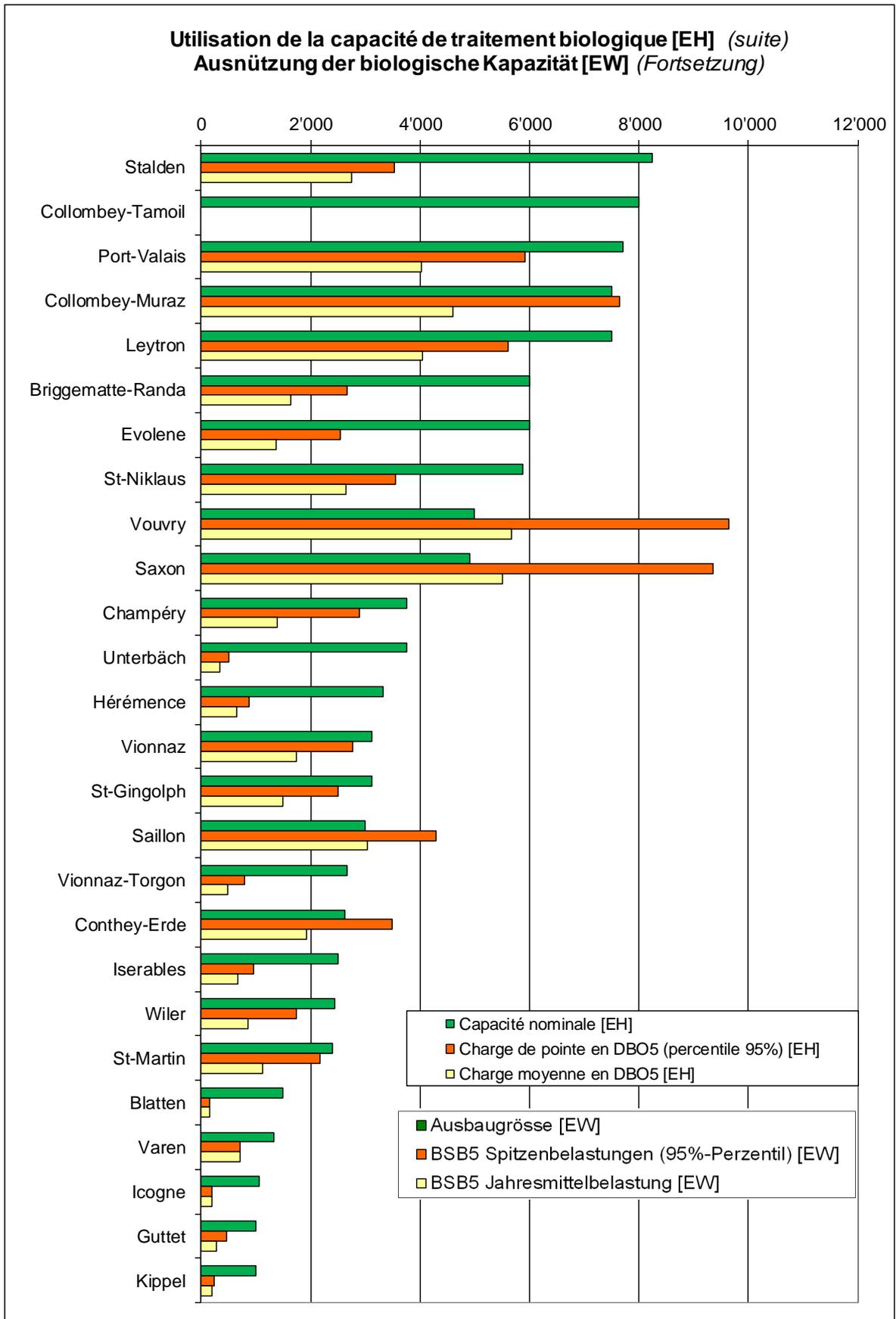


ANHANG 17 : BSB₅ - FRACHT IM ABLAUF



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

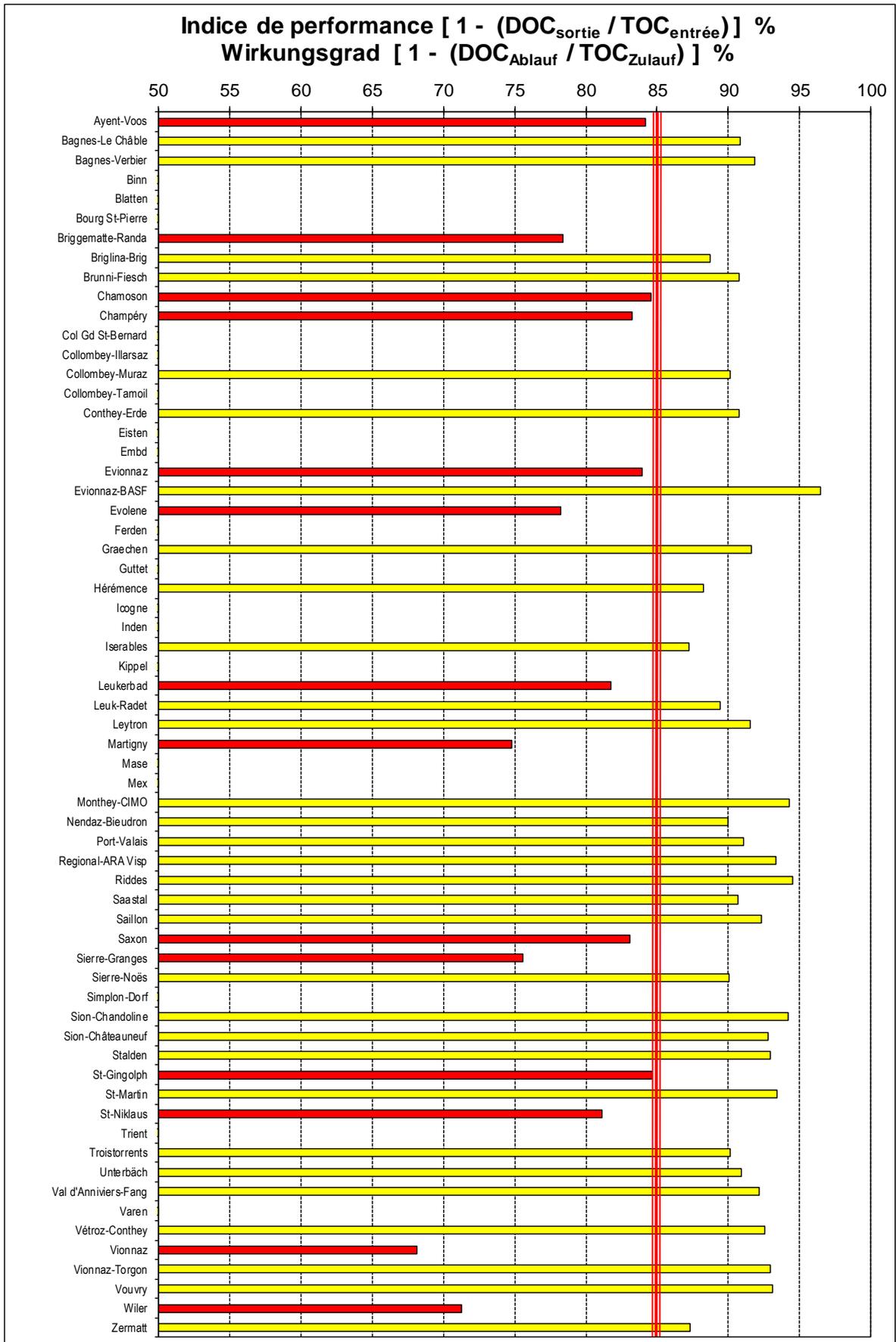




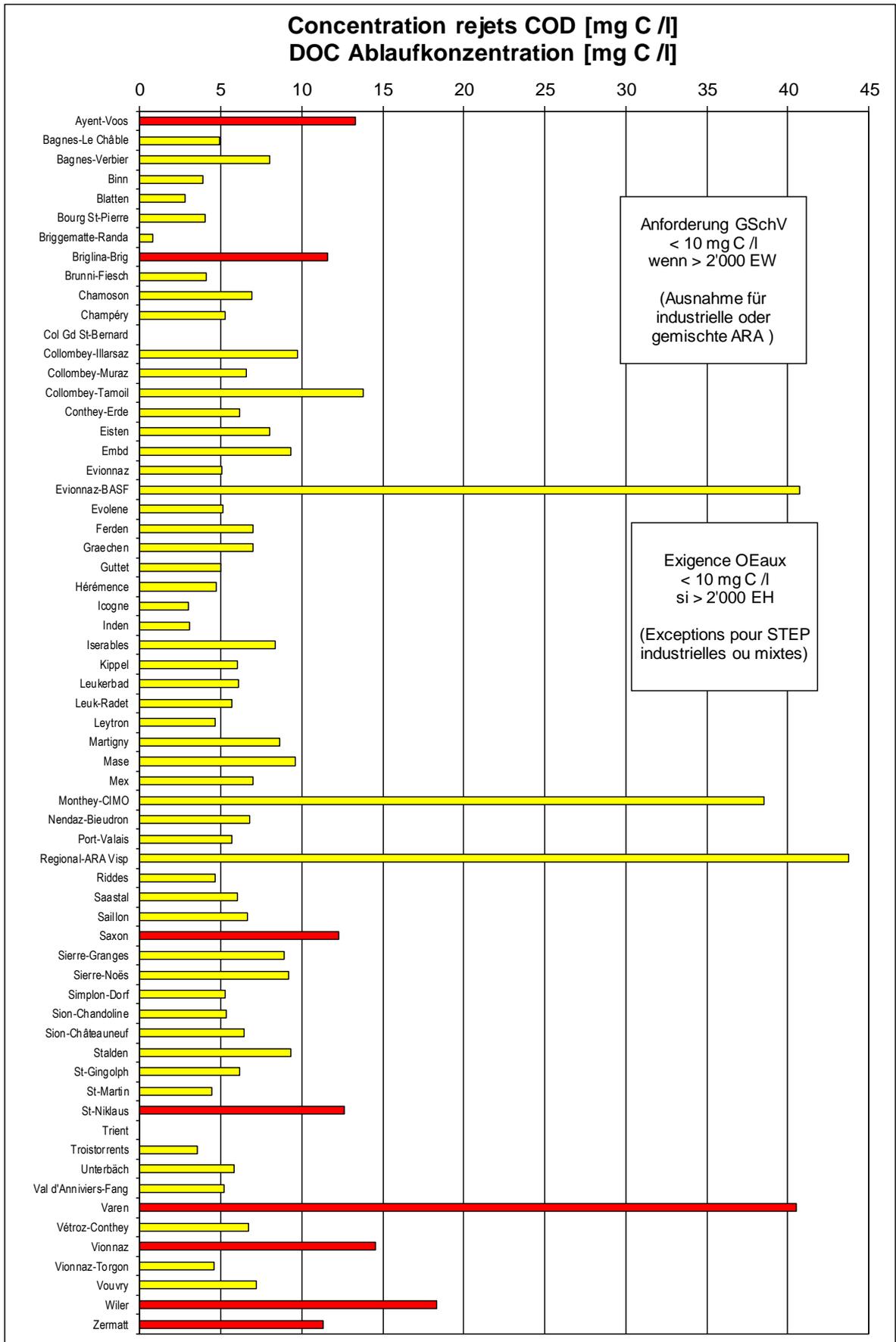
Statusbericht 2012 der Abwasserreinigung im Wallis

2012	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	347'233	252'348	89%		
Monthey-CIMO	360'000	294'337	177'087	82%		
Sierre-Noës	97'500	83'850	59'189	86%		
Evionnaz-BASF	84'600	13'943	9'545			
Sion-Châteauneuf	66'667	70'478	44'938	106%		
Briglina-Brig	55'000	59'620	39'352	108%		
Martigny	55'000	75'199	38'388	137%		
Nendaz-Bieudron	40'500	26'213	14'317			
Zermatt	40'000	36'145	20'607	90%		
Brunni-Fiesch	36'167	19'011	12'094			
Sion-Chandoline	32'500	25'016	15'933			
Leuk-Radet	30'533	17'663	12'402			
Sierre-Granges	27'500	15'082	8'802			
Saastal	27'367	15'636	9'166			
Vétroz-Conthey	24'000	13'007	9'198			
Val d'Anniviers-Fang	22'500	14'692	6'413			2.3
Bagnes-Le Châble	19'833	14'517	6'803			2.1
Bagnes-Verbier	18'750	7'229	3'982			
Graechen	15'750	6'100	2'637			2.3
Leukerbad	13'750	10'485	4'909			2.1
Troistorrents	13'417	8'474	4'825			
Ayent-Voos	11'250	5'463	3'399			
Chamoson	10'000	10'270	5'083	103%		
Evionnaz	9'000	6'948	4'293			
Riddes	8'750	6'498	3'308			
Stalden	8'250	3'524	2'754			
Collombey-Tamoil	8'000	0	0			
Port-Valais	7'700	5'923	4'016			
Collombey-Muraz	7'500	7'648	4'593	102%		
Leytron	7'500	5'600	4'048			
Briggematte-Randa	6'000	2'677	1'631			
Evolene	6'000	2'555	1'364			
St-Niklaus	5'883	3'556	2'644			
Vouvry	5'000	9'639	5'675	193%	114%	
Saxon	4'917	9'357	5'510	190%	112%	
Champéry	3'750	2'900	1'401			2.1
Unterbäch	3'750	509	337			
Hérévence	3'334	889	659			
Vionnaz	3'125	2'765	1'745	88%		
St-Gingolph	3'117	2'498	1'488			
Saillon	3'000	4'297	3'041	143%	101%	
Vionnaz-Torgon	2'667	792	487			
Conthey-Erde	2'633	3'495	1'922	133%		
Iserables	2'500	963	679			
Wiler	2'450	1'750	860			
St-Martin	2'400	2'172	1'129	91%		
Blatten	1'500	165	165			
Varen	1'334	704	704			
Icogne	1'067	208	208			
Guttet	1'000	463	284			
Kippel	1'000	251	204			

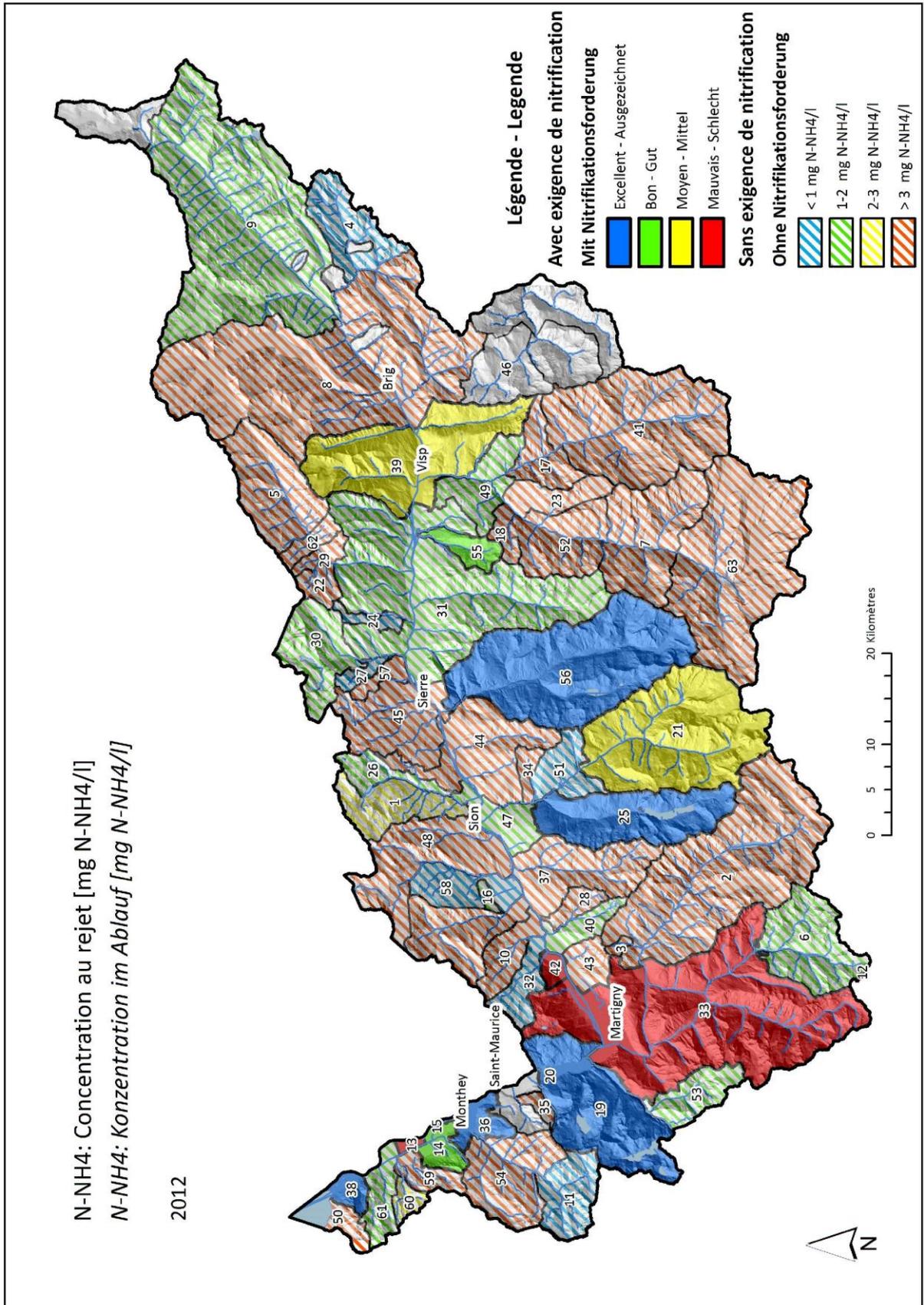
ANHANG 19 : WIRKUNGSGRAD DOC/TOC



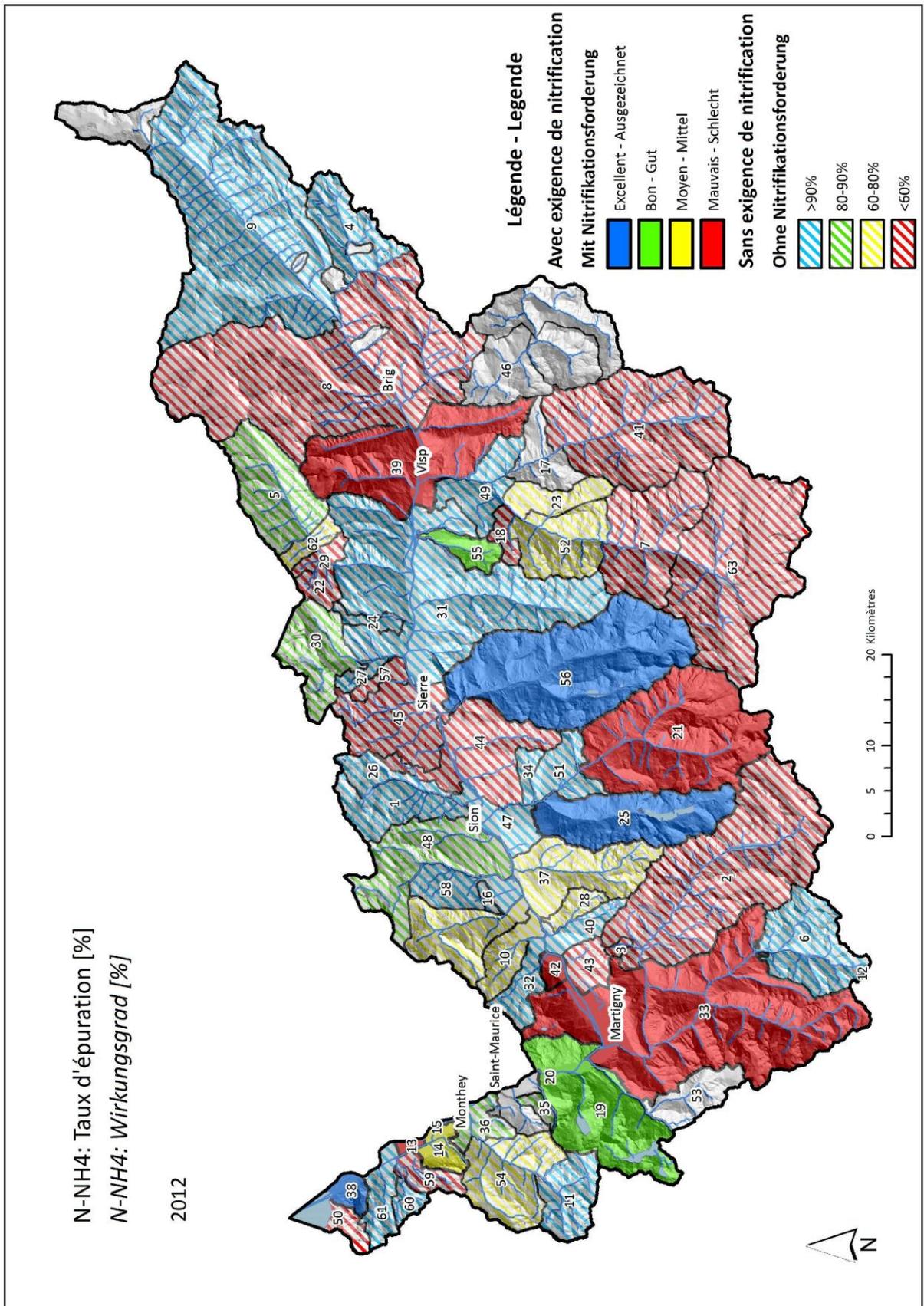
ANHANG 20 : DOC-KONZENTRATION IM ABLAUF (JÄHRLICHER MITTELWERT)



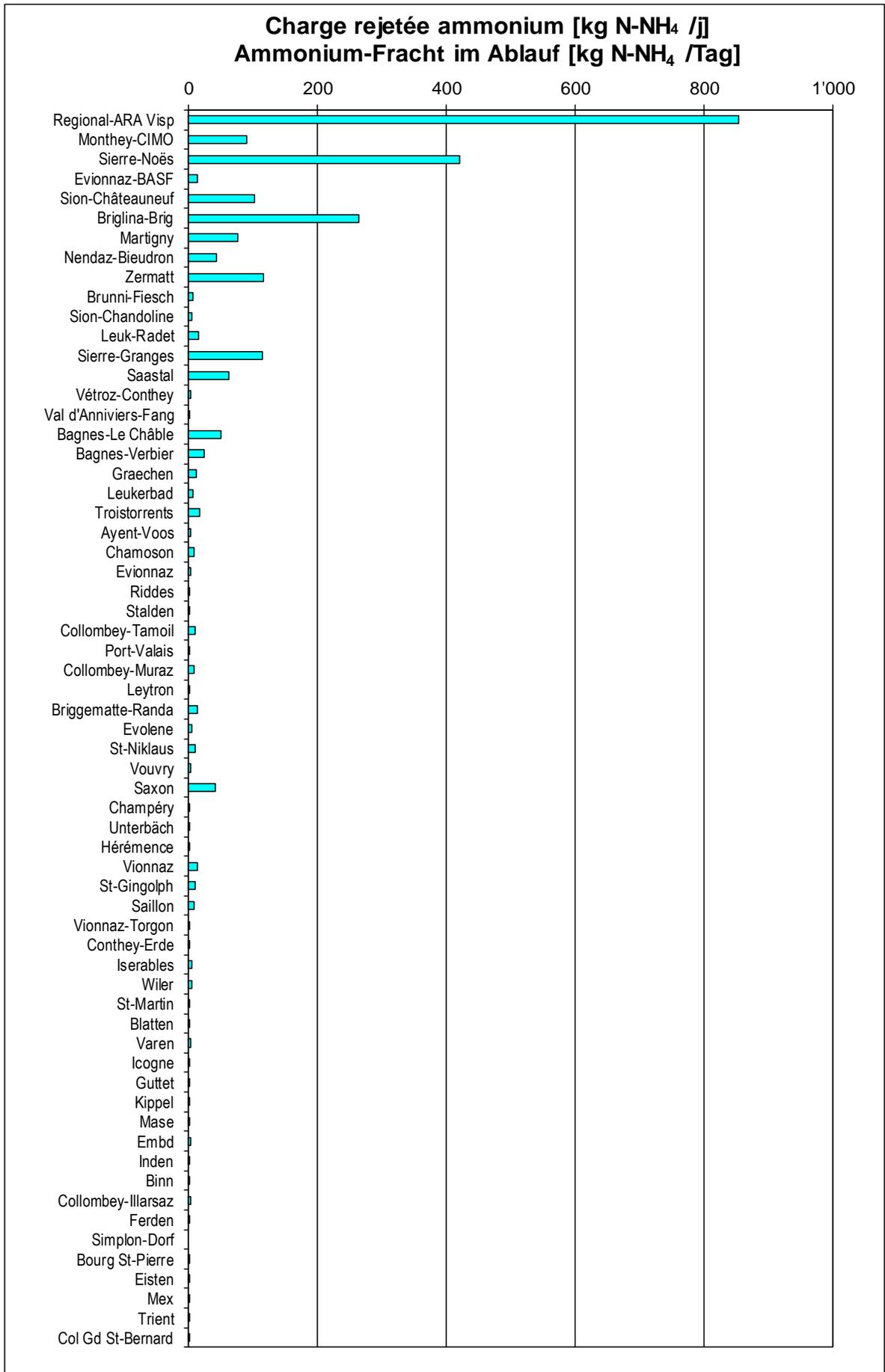
ANHANG 21 : KARTE DER NH₄ KONZENTRATIONSKLASSEN IM ABLAUF



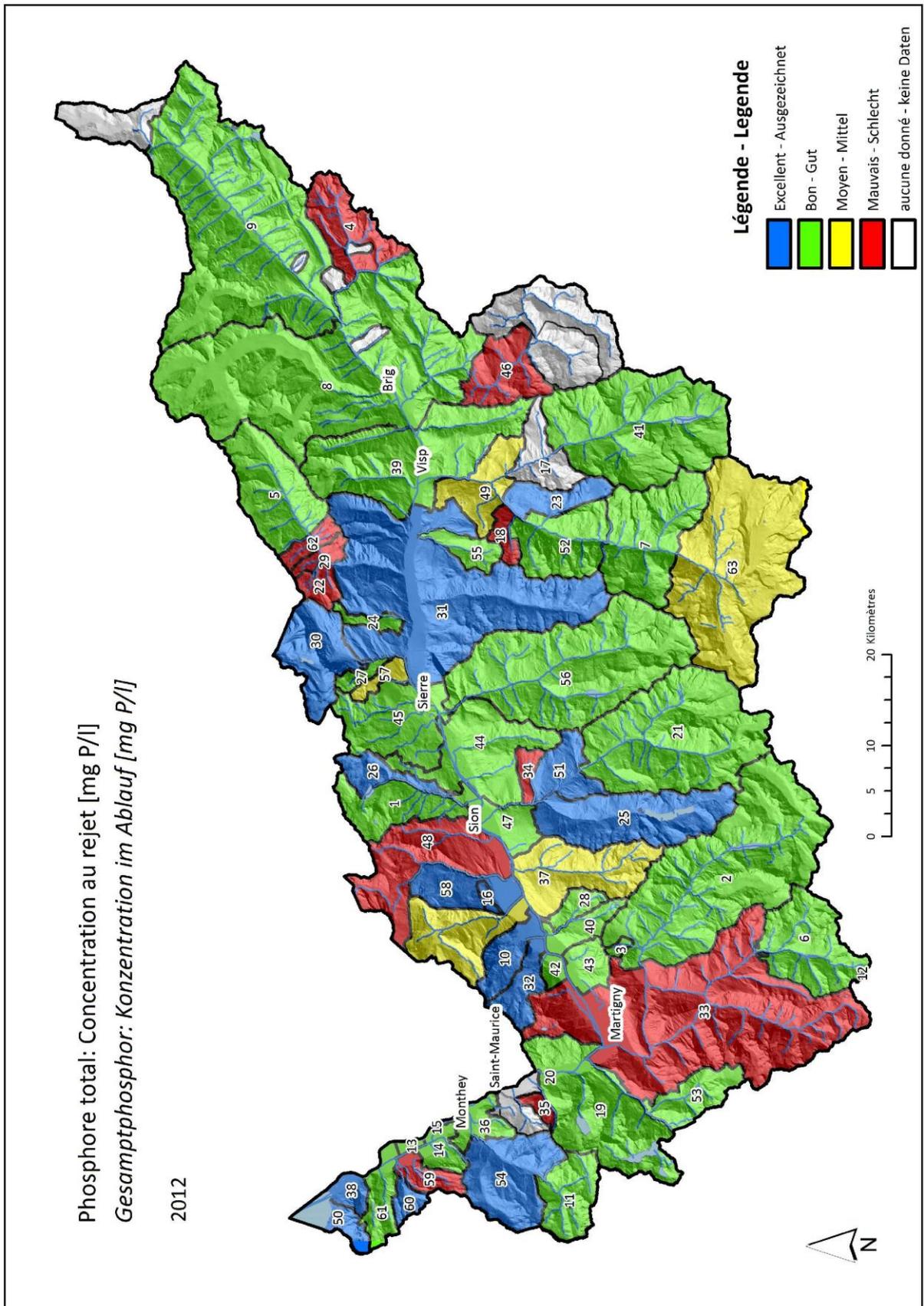
ANHANG 22 : KARTE DER NH₄-WIRKUNGSGRADSKLASSEN



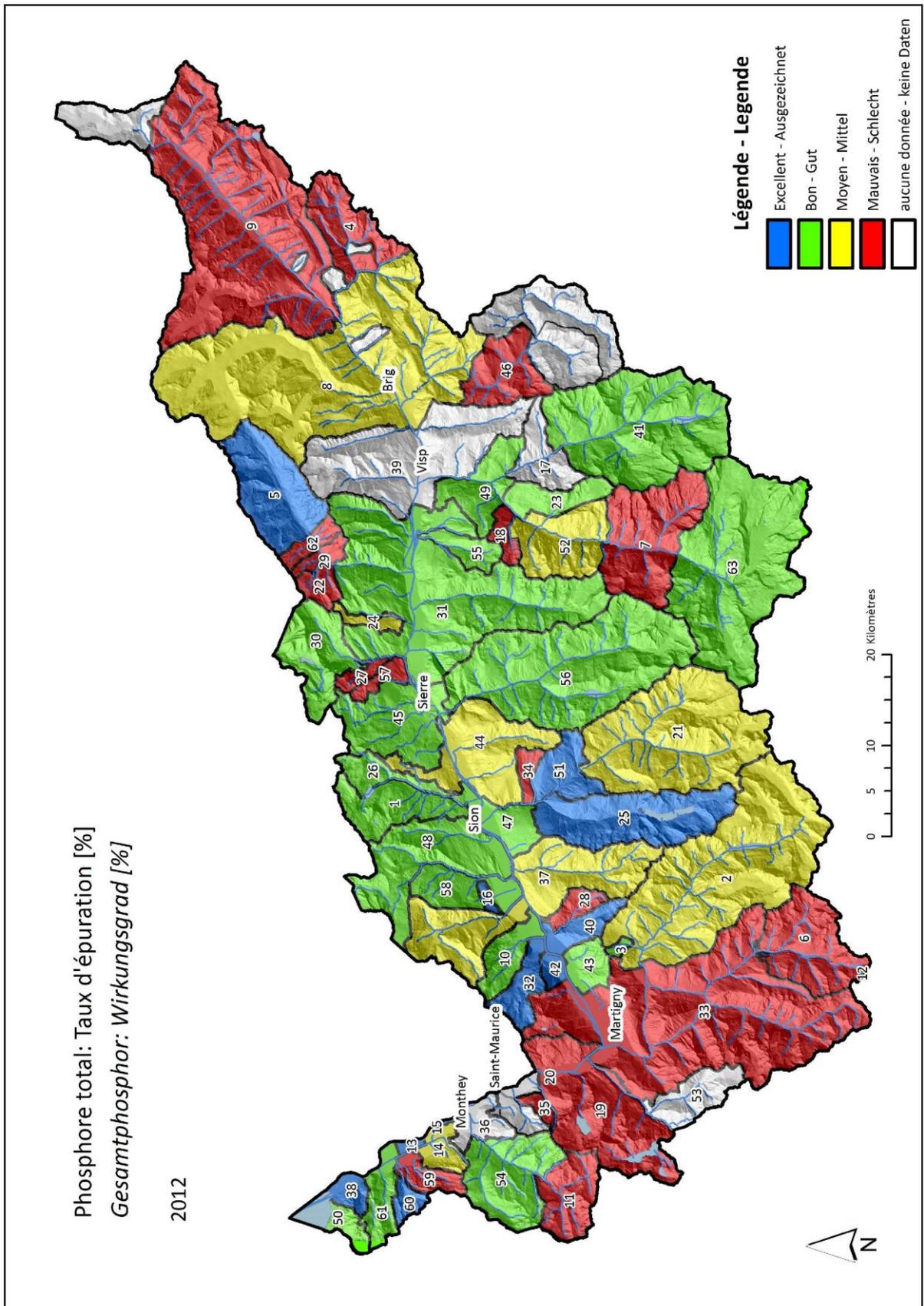
ANHANG 23 : NH4- FRACHT IM ABLAUF



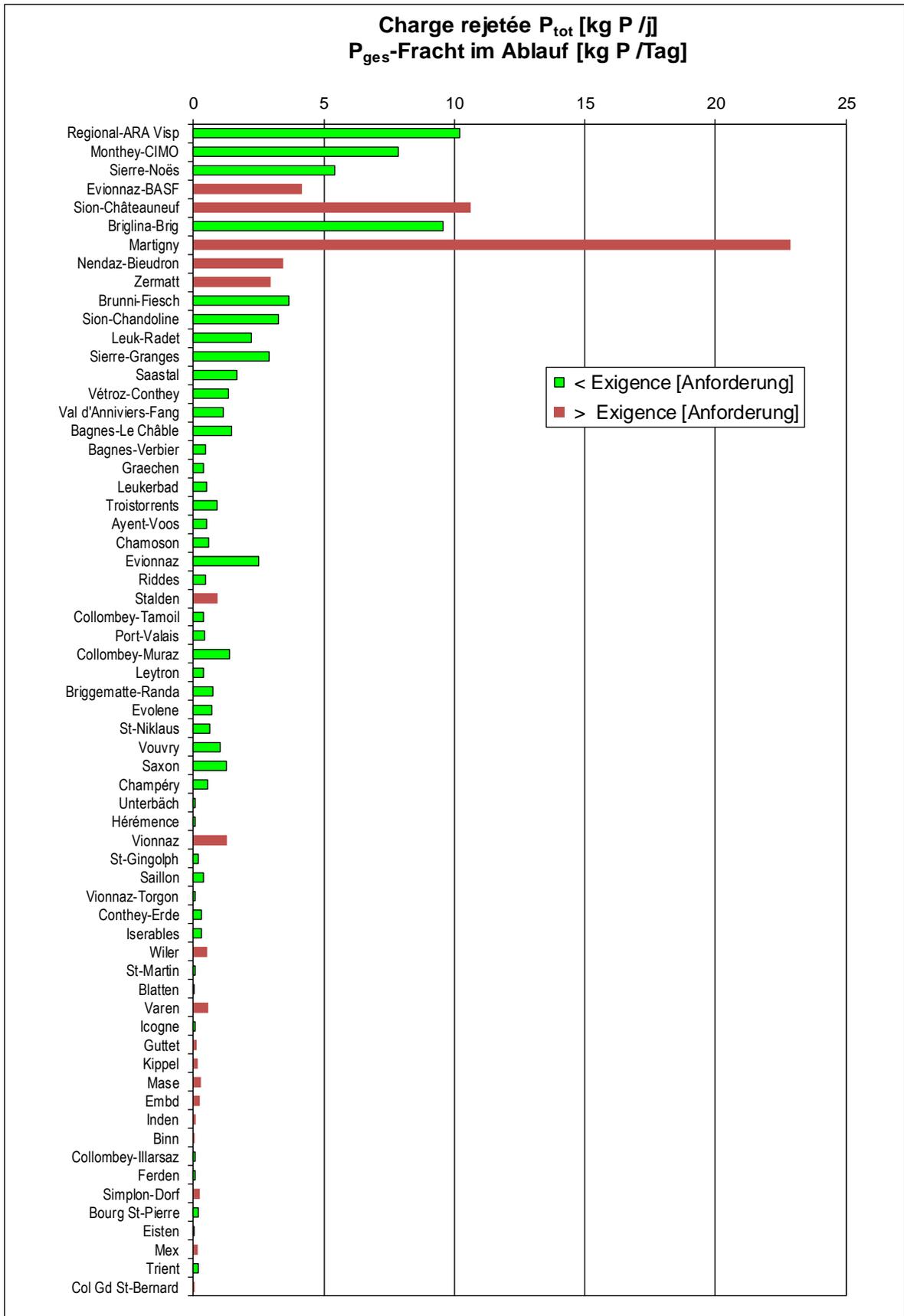
ANHANG 24 : KARTE DER GESAMTPHOSPHOR KONZENTRATIONSKLASSEN IM ABLAUF



ANHANG 25 : KARTE DER GESAMTPHOSPHOR WIRKUNGSGRADSKLASSEN



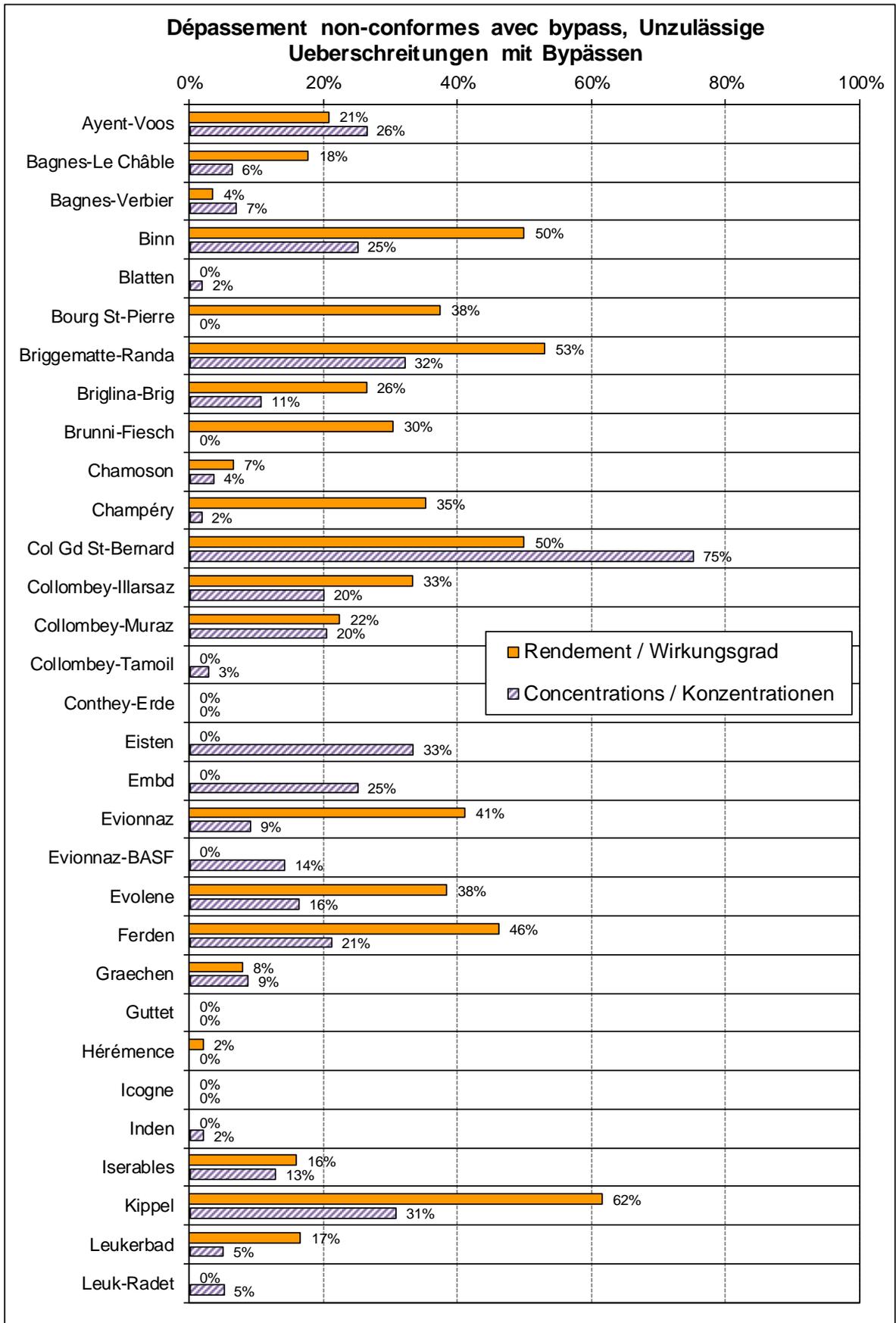
ANHANG 26 : P_{GES}-FRACHT IM ABLAUF

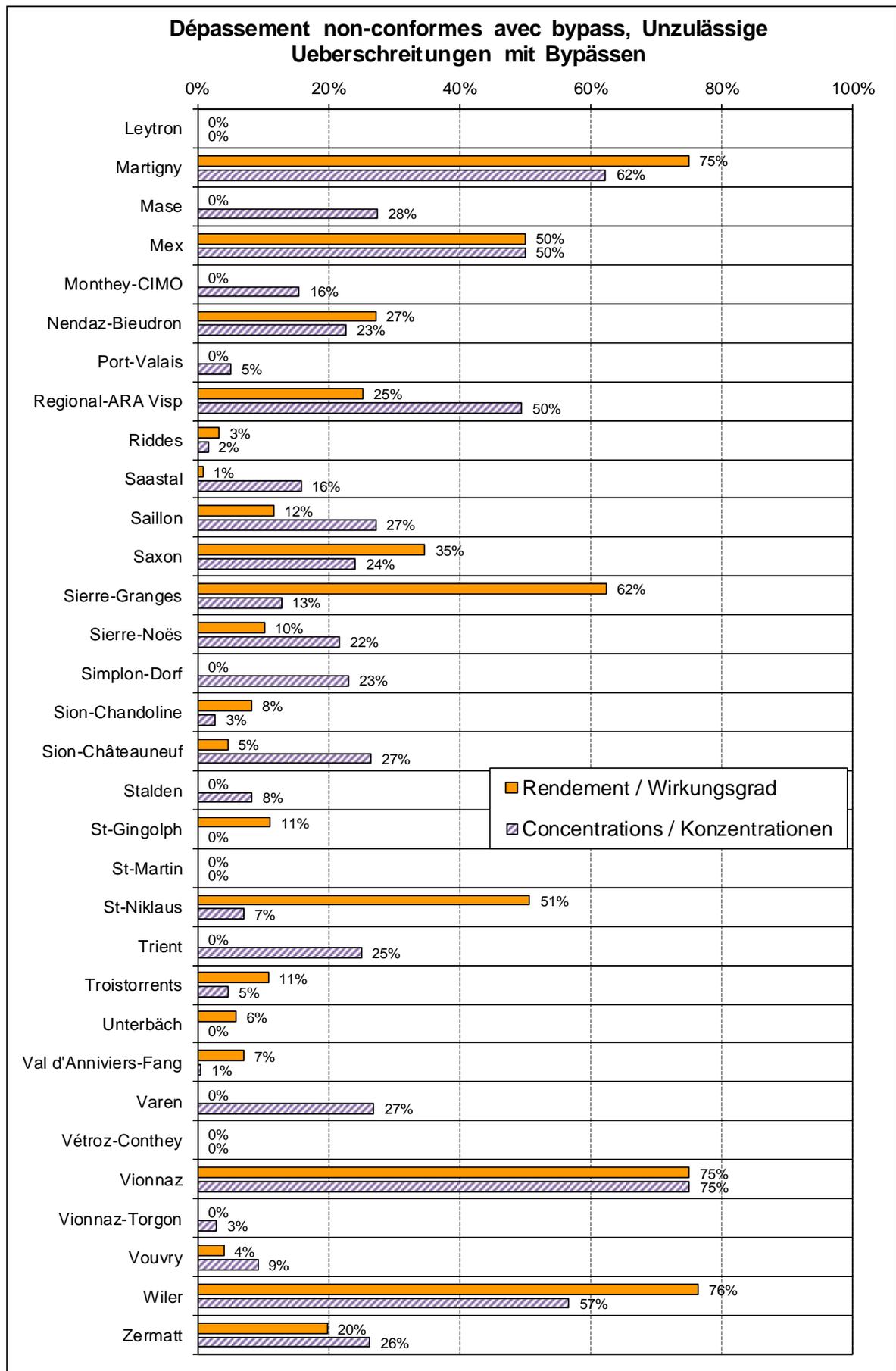


ANHANG 27 : TABELLE DER FRACHTEN IM ABLAUF (JAHRESMITTEL)

2012	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	1'736	17.3	17.3	20.1	20.1	0.5	0.5	3.0	3.0
Bagnes-Le Châble	3'685	39.7	31.1	25.4	15.2	1.5	1.5	49.5	49.5
Bagnes-Verbier	1'615	10.5	8.1	15.7	15.7	0.5	0.4	22.1	22.3
Binn	26	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Blatten	181	0.9	0.9	0.5	0.5	0.1	0.1	0.6	0.6
Bourg St-Pierre	251	1.6	1.6	0.9	0.9	0.2	0.2	0.5	0.5
Briggematte-Randa	1'288	29.5	29.5	12.6	12.6	0.7	0.7	13.2	13.2
Briglina-Brig	17'317	181.4	181.4	200.2	200.2	9.5	9.5	300.2	300.2
Brunni-Fiesch	6'165	23.4	23.1	24.1	24.1	3.6	3.6	6.9	6.9
Chamoson	2'529	24.6	14.6	29.0	14.6	0.6	0.3	7.1	7.4
Champéry	1'246	5.6	2.8	7.1	5.8	0.6	0.5	0.9	0.6
Col Gd St-Bernard	50	2.3	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.5
Collombey-Illarsaz	123	1.9	1.9	1.1	1.1	0.1	0.1	2.8	2.8
Collombey-Muraz	2'381	29.1	19.7	16.1	12.5	1.4	1.1	7.8	6.1
Collombey-Tamoil	5'811	81.7	81.7	79.0	79.0	0.4	0.4	10.5	10.5
Conthey-Erde	1'256	8.2	8.2	7.4	7.4	0.3	0.3	1.3	1.3
Eisten	28	0.5	0.5	0.2	0.2	0.0	0.0	0.5	0.5
Embd	85	0.5	0.5	0.8	0.8	0.3	0.3	2.3	2.3
Evionnaz	3'489	27.8	9.4	28.8	15.5	2.5	1.8	2.7	0.2
Evionnaz-BASF	269	2.7	2.7	11.5	11.5	4.2	4.1	14.9	13.5
Evolene	1'457	17.2	9.1	12.8	6.5	0.7	0.4	3.7	2.6
Ferden	147	2.4	0.2	1.8	0.3	0.1	0.0	0.5	0.2
Graechen	1'428	11.8	11.8	10.3	10.3	0.4	0.4	11.3	11.3
Guttet	95	0.5	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.0	0.0
Hérémente	478	2.2	2.2	2.2	2.2	0.1	0.1	0.1	0.1
Icogne	460	2.0	2.0	1.9	1.9	0.1	0.1	0.8	0.8
Inden	103	0.6	0.6	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1
Iserables	439	2.0	2.0	3.3	3.3	0.3	0.3	4.3	4.3
Kippel	63	2.4	0.7	1.2	0.5	0.1	0.0	0.8	0.5
Leukerbad	3'684	14.9	14.9	22.4	22.4	0.5	0.5	6.6	6.6
Leuk-Radet	9'009	35.7	35.7	49.6	49.6	2.2	2.2	14.6	14.6
Leytron	2'393	10.1	8.1	10.3	9.1	0.4	0.4	1.3	1.2
Martigny	17'611	543.7	75.0	391.5	110.7	23.2	5.7	77.0	18.0
Mase	160	1.7	1.7	1.5	1.5	0.3	0.3	0.8	0.8
Mex	100	1.0	1.0	0.7	0.7	0.2	0.2	1.0	1.0
Monthey-CIMO	12'691	103.4	70.8	492.5	472.5	7.9	6.0	89.2	77.5
Nendaz-Bieudron	7'371	99.6	87.0	55.5	50.9	3.4	3.1	43.8	44.1
Port-Valais	1'800	10.1	10.1	9.8	9.8	0.4	0.4	1.6	1.6
Regional-ARA Visp	16'200	176.5	174.4	700.0	694.9	10.2	9.9	861.6	852.7
Riddes	1'392	4.3	4.0	6.0	6.0	0.5	0.5	3.8	1.2
Saastal	4'970	31.6	31.6	28.7	28.7	1.7	1.7	62.1	62.1
Saillon	1'144	4.4	4.4	7.2	7.2	0.4	0.4	8.7	8.7
Saxon	2'163	60.5	42.5	35.5	24.5	1.3	0.7	39.9	39.1
Sierre-Granges	7'857	81.2	52.0	66.7	66.7	2.9	2.2	114.6	107.2
Sierre-Noës	21'974	310.0	275.6	215.5	204.0	5.4	5.2	423.6	419.1
Simplon-Dorf	253	3.9	3.9	1.0	1.0	0.4	0.4	0.1	0.1
Sion-Chandoline	6'893	25.5	25.5	35.3	35.3	3.3	3.3	5.4	5.1
Sion-Châteauneuf	19'791	166.5	137.0	143.6	112.5	10.5	6.6	100.9	97.1
Stalden	1'014	10.4	10.4	9.5	9.5	0.9	0.9	1.1	1.1
St-Gingolph	915	10.4	10.4	5.4	5.4	0.2	0.2	9.9	9.9
St-Martin	450	0.5	0.5	2.1	2.1	0.1	0.1	0.0	0.0
St-Niklaus	1'225	17.3	17.3	14.7	14.7	0.6	0.6	9.4	9.4
Trient	410	2.5	2.5	0.0	0.0	0.2	0.2	0.8	0.8
Troistorrents	3'710	30.3	22.5	16.2	12.4	0.9	0.7	17.3	15.4
Unterbäch	205	0.7	0.7	1.1	1.1	0.1	0.1	0.2	0.2
Val d'Anniviers-Fang	4'554	18.9	18.4	25.5	24.9	1.2	1.1	1.1	1.0
Varen	377	4.3	4.3	10.1	10.1	0.3	0.3	3.8	3.8
Vétroz-Conthey	5'233	37.1	37.1	31.9	31.9	1.4	1.4	2.5	2.5
Vionnaz	759	47.9	26.1	21.3	7.3	1.3	0.7	14.1	11.6
Vionnaz-Torgon	332	1.7	1.7	1.3	1.3	0.1	0.1	0.6	0.7
Vouvry	1'986	18.7	18.7	13.6	13.6	1.0	1.0	2.6	2.6
Wiler	233	14.8	7.5	8.0	4.0	0.5	0.3	4.1	3.2
Zermatt	5'825	81.0	47.7	77.7	65.7	3.0	1.8	103.7	111.0

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})³²:
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.

³² 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

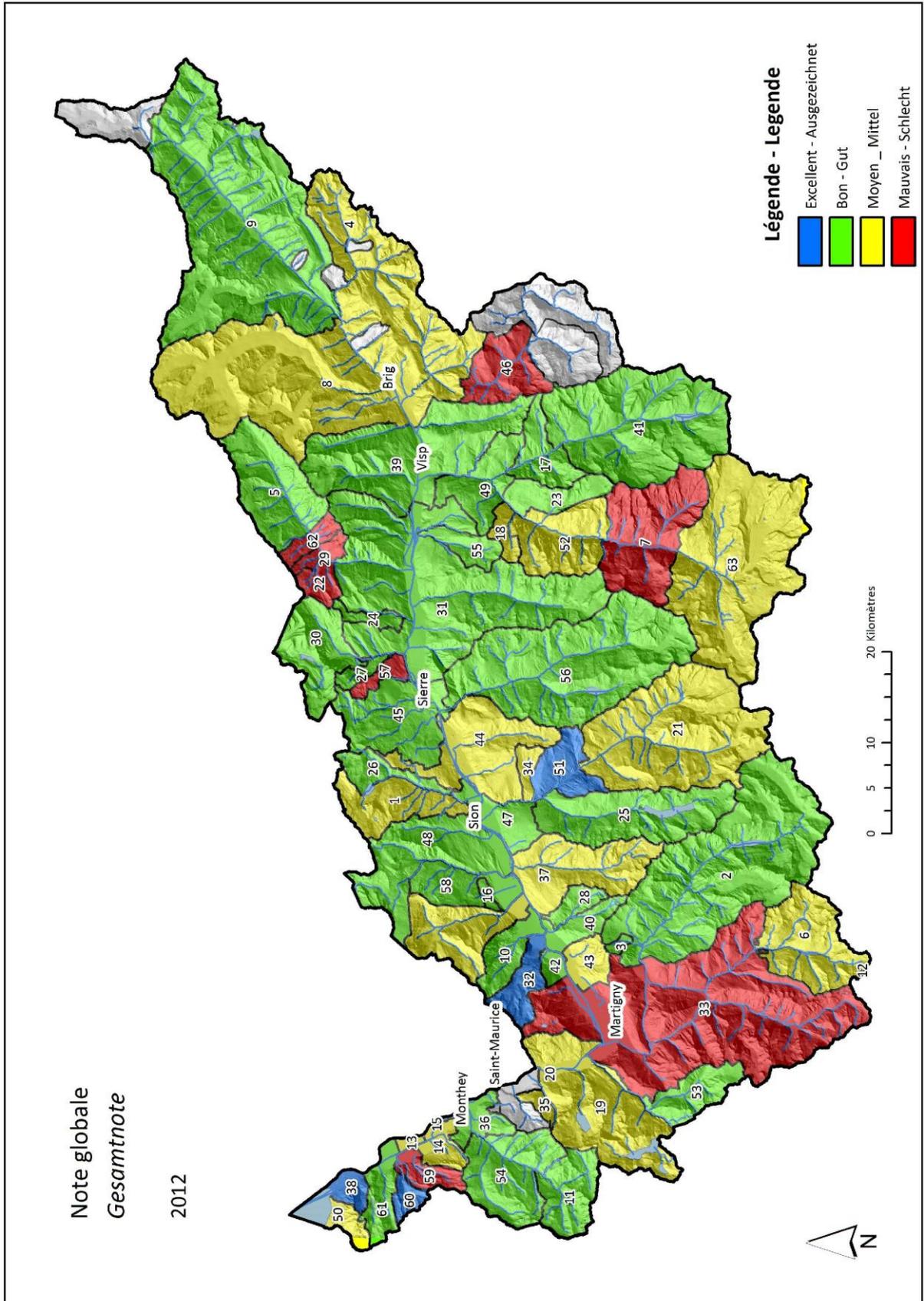
ARA	BSB5						CSB			DOC / TOC			Pges				NH4 / Nges				G	UÜ		
	W	A	K	A	W	K	W	A	K	A	W	A	K	A	W	A	K	A	W	A			K	A
Ayent-Voos	91.3	90	11.7	15	0.0		84.2	85	13.3	10	91.8	90	0.3	0.8	94.1		2.0		2.3				24%	
Bagnes-Le Châble	90.6	90	11.8	15	91.1	31.2	90.9	85	8.2	10	89.8	90	0.4	0.8	32.7		18.9		2.0				12%	
Bagnes-Verbier	92.3	90	8.2	15	90.4	29.5	91.8	85	8.0	10	91.4	90	0.3	0.8	32.1		18.2		1.7				5%	
Binn	94.7	90	8.0	20	0.0				3.9		37.3	80	1.6	0.8	95.7		0.7		2.5				38%	
Blatten	92.9	90	5.7	20	0.0				2.8		88.7	80	0.4	0.8	88.4		3.5		1.3				1%	
Bourg St-Pierre	86.9	90	6.5	20	87.6	14.8			4.0		56.8	80	0.7	0.8	96.1		1.6		2.5				19%	
Briggematte-Randa	69.8	90	24.1	20	0.0		78.4	85	12.1	10	76.8	85	0.7	0.8	34.7		13.5		3.3				43%	
Briglina-Brig	92.2	90	11.1	15	0.0		88.8	85	11.6	10	86.2	90	0.6	0.8	16.2		19.7		2.3				19%	
Brunni-Fiesch	97.0	90	3.9	15	0.0		90.7	85	4.1	10	84.2	90	0.6	0.8	88.7		2.8		1.7				15%	
Chamoson	92.4	90	10.0	15	0.0		84.6	85	10.4	10	91.7	90	0.2	0.8	70.9		4.3		2.0				5%	
Champéry	94.8	90	4.0	20	83.3	24.7	83.2	85	5.9	10	76.3	85	0.5	0.8	90.6		1.2		2.0				19%	
Col Gd St-Bernard	0.0	90	46.0	20	0.0	115.0			0.0		0.0	80	1.0	0.8	0.0		30.0		3.5				63%	
Collombey-Illarsaz	88.2	90	15.0	20	0.0				9.8		87.5	80	0.6	0.8	48.3	90	26.0	2	2.7				27%	
Collombey-Muraz	88.9	90	13.2	20	0.0		90.2	85	7.8	10	83.7	85	0.6	0.8	86.0	90	3.8	3.5	2.3				21%	
Collombey-Tamoil			14.8	15	0.0				13.8	20	0.0	85	0.1	0.8	0.0		1.8	10	1.5				1%	
Conthey-Erde	92.5	90	6.9	20	93.0	16.4	90.7	85	6.2	10	92.8	85	0.3	0.8	94.6		1.2		1.3				0%	
Eisten	97.8	90	17.3	20	0.0				8.0				1.7		0.0		16.0		1.5				17%	
Embd	96.9	90	6.3	20	0.0				9.3		69.8	80	3.1	0.8	53.5		27.4		2.5				13%	
Eviornaz	88.7	90	8.0	20	84.6	34.8	83.9	85	8.5	10	74.5	85	0.8	0.8	92.2	90	0.8	2	2.3				25%	
Eviornaz-BASF	99.5	95	9.7	200	94.7	207.7	96.4	90	40.8	200			15.3	12	69.3		57.2	250	1.3				7%	
Evolene	77.5	90	13.0	20	77.2	31.8	78.3	85	9.8	10	77.1	80	0.5	0.8	60.9	90	5.2	2	3.0				27%	
Ferden	65.7	90	56.7	20	0.0				44.4		59.2	80	1.8	0.8	47.8		10.2		4.0				34%	

ARA	BSB5			CSB			DOC / TOC			Pges			NH4 / Nges				G	ÜÜ	
	W	A	K	A	W	K	W	A	K	A	W	A	K	A	W	A			K
Sierra-Noës	91.4	90	13.0	15	0.0		90.0	85	9.4	10	94.1	90	0.2	0.3	16.7		19.8	1.8	16%
Simplon-Dorf			14.1	20	0.0				5.3		59.1	80	1.5	0.8	0.0		0.0	3.3	12%
Sion-Chandoline	97.2	90	3.8	15	94.9	16.5	94.2	85	5.3	10	91.0	90	0.5	0.8	96.9		1.1	1.3	6%
Sion-Châteauneuf	94.9	90	8.1	15	91.2	34.7	92.8	85	7.3	10	91.4	90	0.5	0.3	82.7		5.5	1.8	16%
Stalden	93.5	90	10.1	20	0.0		93.0	85	9.3	10	86.3	85	0.8	0.8	97.8		1.0	1.7	4%
St-Gingolph	82.7	90	11.9	20	0.0		84.6	85	6.2	10	89.0	85	0.2	0.8	30.2		12.1	2.2	6%
St-Martin	99.1	90	1.1	20	0.0		93.5	85	4.5	10	96.4	85	0.1	0.8	99.5		0.1	1.0	0%
St-Niklaus	89.1	90	14.6	20	0.0		81.1	85	12.6	10	83.9	85	0.5	0.8	51.8		11.3	2.7	29%
Trient			6.0	20	0.0				0.0		0.0	80	0.5	0.8	0.0		2.0	1.5	13%
Troistorrents	91.4	90	7.9	15	88.0	21.2	90.1	85	4.2	10	90.4	90	0.2	0.8	60.3		8.8	1.3	8%
Unterbäch	92.5	90	4.3	20	0.0		90.9	85	5.8	10	85.2	85	0.5	0.8	94.9	90	1.1	1.6	3%
Val d'Anniviers-Fang	95.6	90	4.1	15	0.0		92.2	85	5.3	10	90.3	90	0.2	0.3	95.8	90	1.0	1.4	4%
Varen	51.5	90	13.6	20	0.0				40.5		16.0	80	0.9	0.8	47.9		10.6	3.3	13%
Vétroz-Conthey	93.2	90	7.9	15	93.3	19.5	92.6	85	6.7	10	94.1	90	0.3	0.8	98.1		0.6	1.3	0%
Vionnaz	53.8	90	64.6	20	0.0		68.1	85	26.6	10	49.3	85	1.7	0.8	37.9		21.8	4.0	75%
Vionnaz-Torgon	94.6	90	6.0	20	0.0		92.9	85	4.6	10	94.2	85	0.2	0.8	94.7		2.0	1.0	1%
Vouvry	94.1	90	10.5	20	0.0		93.1	85	7.2	10	87.1	85	0.6	0.8	95.7		1.3	1.5	7%
Wiler	71.0	90	56.6	20	0.0	75.0	71.3	85	30.0	10	67.2	85	2.1	0.8	59.9		16.3	4.0	67%
Zermatt	93.4	90	13.2	10	90.6	42.2	87.3	85	12.9	10	90.8	90	0.5	0.5	42.7		19.2	2.3	23%

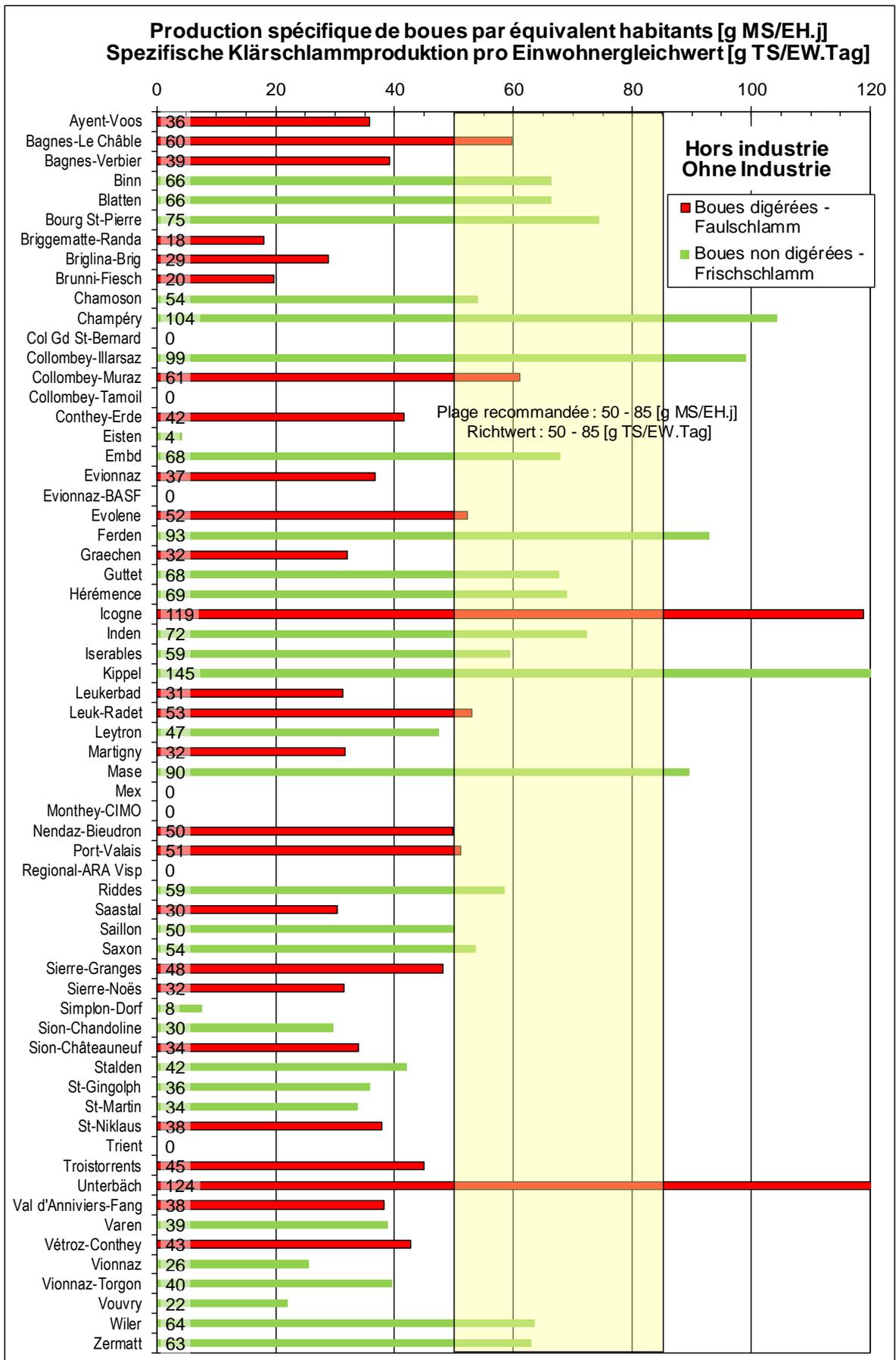
Abkürzungen: W=Wirkungsgrad mit Bypässen (%), K=Auslaufkonzentrationen (mg/l), A=Anforderungen, G=Gesamtnote,

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

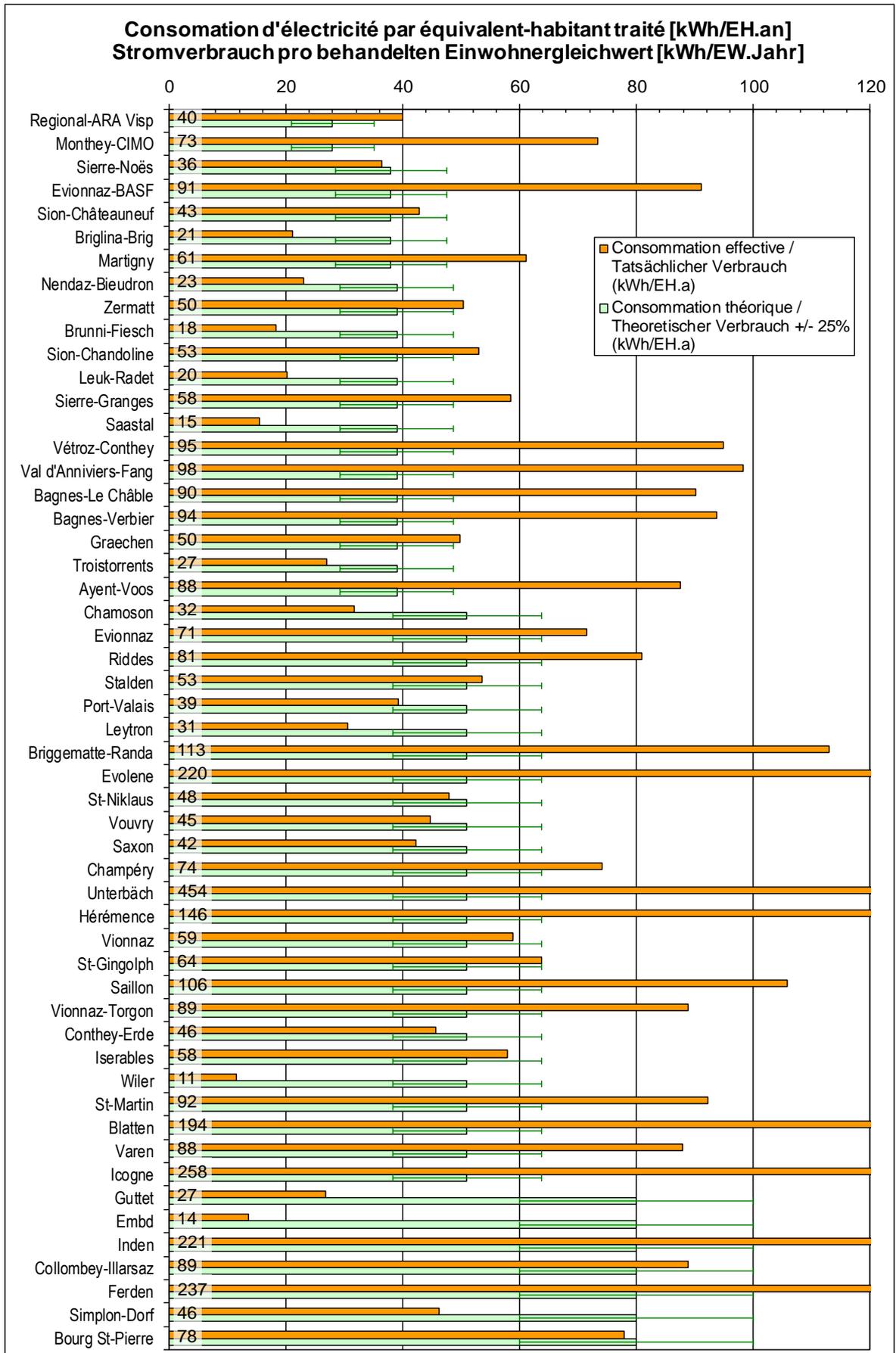
W, K: Berechnungen aufgrund Jahresmittelwerten der ARA



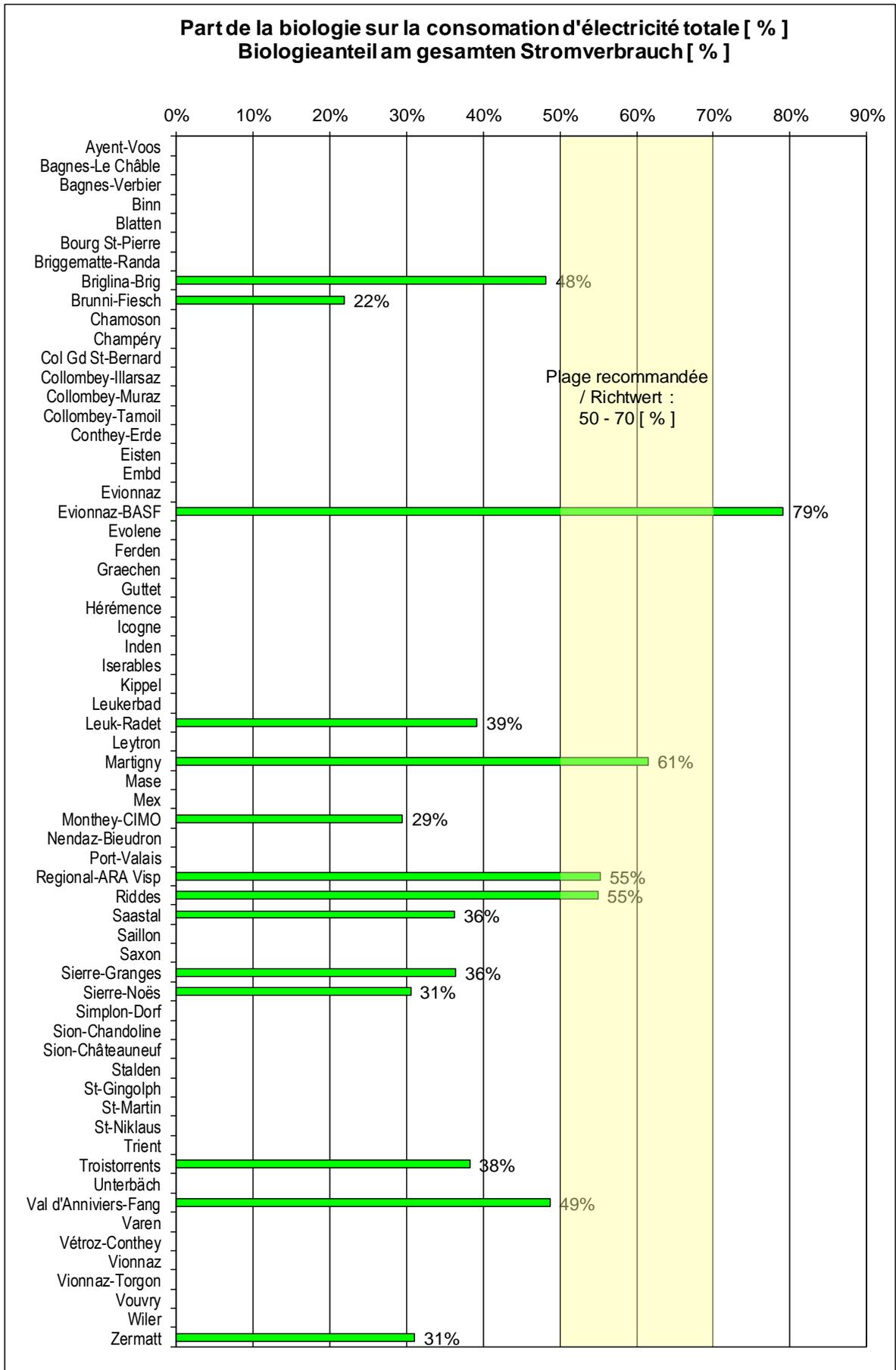
ANHANG 31 : SPEZIFISCHE KLÄRSCHLAMMPRODUKTION PRO EINWOHNERGLEICHWERT



ANHANG 32 : SPEZIFISCHER STROMVERBRAUCH



ANHANG 33 : STROMVERBRAUCH – BIOLOGIEANTEIL



ANHANG 34 : AUSWIRKUNG DER ARA AUF DIE GEWÄSSERQUALITÄT

