



**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

BILANZ DER ABWASSERREINIGUNG IM WALLIS JAHR 2015

Vorgestellt in Martigny im Juni 2016



Ausbau der ARA Martigny auf 64'700 EW mit Erneuerung der Vorreinigung und Biologie-Hochlasstufe
Im August 2014 in Betrieb genommen

Gebäude Mutua, Rue des Creusets 5, 1950 Sion
Marc Bernard, Sektionschef
Pierre Mange, Sanierungsingenieur
Daniel Obrist, Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Robert Bagnoud, Gruppenchef
Meinrad Mathier, Laborant

Tel. 027 606 31 70	Fax 027 606 31 54	Email marc.bernard@admin.vs.ch
Tel. 027 606 31 74	Fax 027 606 31 54	Email pierre.mange@admin.vs.ch
Tel. 027 606 31 38	Fax 027 606 31 54	Email daniel.obrist@admin.vs.ch
Tel. 027 606 31 89	Fax 027 606 31 99	Email robert.bagnoud@admin.vs.ch
Tel. 027 606 31 94	Fax 027 606 31 99	Email meinrad.mathier@admin.vs.ch

Rapport-STEP-2015_DE.docx

ZUSAMMENFASSUNG

Dieses Jahr ist die Bilanz der Abwasserreinigung im Kanton insgesamt positiv, die mittleren jährlichen ARA-Reinigungsleistungen zeigen eine erfreuliche Verbesserung. Die Betriebsleistungen einiger ARA müssen jedoch noch verbessert werden. Der Fremdwasseranteil ist unverändert hoch und liegt weiterhin weit über dem schweizerischen Durchschnitt, was den besorgniserregenden Zustand des Entwässerungsnetzes zeigt. Von den Gemeinden müssen grosse Anstrengungen getätigt werden, damit die Berichte des Generellen Entwässerungsplan (GEP) abgeschlossen werden und vor allem damit die darin vorgesehenen Massnahmen umgesetzt werden. Für eine nachhaltige Eigenfinanzierung der öffentlichen Entwässerungsinfrastruktur und der Abwasserreinigung ist daher oft die Anpassung der Abwassergebühr der Gemeinden nötig.

Insgesamt sind 96.5% der saisonalen und ständigen Wohnbevölkerung an einer der total 79 walliser ARA angeschlossen. Die durchschnittlichen jährlichen Reinigungsleistungen über *alle* walliser Abwasserreinigungsanlagen gesehen zeigen eine erfreuliche Verbesserung im Vergleich zu den Vorjahren. Der Ausbau und die Inbetriebsetzung der ARA Martigny und Bagnes-Le Châble haben zu dieser Verbesserung beigetragen.

Die Auswertungen *einzelner* ARA-Betriebsleistungen zeigen, dass vier ARA im *Jahresmittel* in der Kategorie „ausgezeichnet“ liegen und vierzig ARA ein gutes Ergebnis vorweisen. In die Kategorie „mittel“ oder „schlecht“ fallen total zwanzig ARA - hier sind Verbesserungen anzustreben.

Der Einfluss auf die Oberflächengewässer von elf ARA ist bei den insgesamt vierzehn im Jahr 2015 untersuchten ARA beträchtlich. Lösungen um die Situation zu verbessern müssen noch für vier dieser ARA vorgeschlagen werden, für die 7 anderen ARA sind Lösungen bereits vorgesehen.

Ebenso muss die Anzahl der *täglichen* Überschreitungen der Einleitungsanforderungen an die ARA verringert werden; 70% der ARA weisen einen Anteil an unzulässigen Überschreitungen auf, der über der zugelassenen Toleranz von 10% liegt, was auf Funktionsstörungen oder Verdünnung mit Fremdwasser hinweist.

Der Zulauf der häuslichen ARA ist nach wie vor mit Fremdwasser belastet (Fremdwasseranteil von 60%), ohne wesentliche Verbesserungen im Vergleich zu den Vorjahren. Für die Fremdwasserverringerung muss in den Kanalisationsnetzen noch viel unternommen werden und dazu müssen die im GEP vorgesehenen Massnahmen umgesetzt werden. 25% der Gemeinde-GEP-Berichte wurden noch nicht durchgeführt, obwohl dieses unverzichtbare Planungswerkzeug verlangt wird.

Da noch keine walliser ARA für die Behandlung von *Mikroverunreinigungen* spezifisch ausgerüstet ist, beträgt die mittlere ARA-Abbauleistung der organischen Spurenstoffe 15%, also weniger als die neuen Anforderungen der GSchV (80%). Der Umbau der betroffenen ARA mit dieser zusätzlichen Verfahrensstufe zur Verbesserung der Gewässerqualität gehört zu den Herausforderungen für die kommenden Jahrzehnte (ARA Briglina-Brig, Sierre-Noës, Sion-Châteauneuf und Martigny).

Zur Verbesserung der Bilanz der Abwasserreinigung werden folgende Prioritäten gesetzt:

1. Verringerung des Fremdwassers

Für die Eigenfinanzierung und zur Umsetzung der vorgesehenen GEP-Massnahmen kann die Anpassung der Abwassergebühr der Gemeinden nötig sein.

2. Verbesserung der täglichen ARA-Betriebsleitung

Zusätzlich zur Fremdwasserverringerung kann eine verbesserte vorbeugende Wartung der ARA-Installationen, eine Ausbildung der Betriebsleiter und in einigen Fällen die Erweiterung oder ein Ausbau der ARA notwendig sein.

INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINLEITUNG	6
1.1.	ZWECK DES BERICHTS	6
1.2.	GESETZLICHE GRUNDLAGEN UND VERBINDLICHE EMPFEHLUNGEN.....	6
2.	INFRASTRUKTUR: ABWASSERNETZ UND ARA	7
2.1.	ANGESCHLOSSENE BEVÖLKERUNG	7
2.2.	ENTWÄSSERUNGSNETZ	8
2.3.	ABWASSERREINIGUNGSANLAGEN.....	8
2.4.	DURCHGEFÜHRTE, LAUFENDE UND GEPLANTE SUBVENTIONIERTER ARBEITEN	11
2.5.	ÜBERWACHUNGSSYSTEM DER ARA	14
3.	BETRIEBSLEISTUNG DER ARA.....	17
3.1.	HYDRAULISCHE BELASTUNG UND FREMDWASSERANTEIL	17
3.2.	BSB ₅ : FRACHTEN UND REINIGUNGSLEISTUNGEN	21
3.3.	GELÖSTER ORGANISCHER KOHLENSTOFF (DOC): FRACHTEN UND REINIGUNGSLEISTUNG.....	23
3.4.	STICKSTOFF: FRACHTEN UND REINIGUNGSLEISTUNG	24
3.5.	PHOSPHOR: FRACHTEN UND REINIGUNGSLEISTUNG	27
3.6.	ZUSAMMENFASSUNG DER FRACHTEN IM AUSLAUF	28
3.7.	ALLGEMEINE BEURTEILUNG	29
3.8.	KLÄRSCHLAMMPRODUKTION	31
3.9.	STROMVERBRAUCH.....	32
3.10.	SPEZIFISCHE FRACHTEN PRO EINWOHNERGLEICHWERT	33
4.	AUSWIRKUNGEN DER ARA: MESSUNGEN OBERHALB UND UNTERHALB DER EINLEITUNG	34
5.	MIKROVERUNREINIGUNGEN.....	36
6.	FAZIT UND AUSSICHTEN	38
•	INFRASTRUKTUR: ABWASSERNETZ UND ARA.....	38
•	ÜBERWACHUNG DER ARA UND SELBSTKONTROLLEN.....	38
•	BETRIEBSLEISTUNG DER ARA	38
•	AUSWIRKUNGEN DER ARA OBERHALB/UNTERHALB DER WASSERRÜCKGABE.....	39
•	MIKROVERUNREINIGUNGEN	39

LISTE DER ANHÄNGE

Anhang 1 : Nummerierung der Walliser ARA	42
Anhang 2 : Ausbaugrösse der ARA (Balkendiagramm).....	44
Anhang 3 : Ausbaugrösse der ARA (geografische Standorte)	45
Anhang 4 : Aufteilung der ARA unter die Ansprechpartner der DUS	46
Anhang 5: Auswertung des ARA- Labor-Ringversuches und der Kontrollanalysen	47
Anhang 6 : Auswertung der Selbstkontrollen	50
Anhang 7 : Behandelte Abwassermengen pro Einwohnergleichwert	52
Anhang 8 : Berechnungsmethoden zur Abschätzung des Fremdwasseranteils	54
Anhang 9 : Einschätzung des Gesamten Fremdwasseranteils	56
Anhang 10 : Einschätzung des ständigen Fremdwasseranteils	57
Anhang 11 : Ist-Zustand der GEP	58
Anhang 12 :Bestandsaufnahme der verfügbaren hydraulischen Kapazität.....	59
Anhang 13 : Entwicklung der Frachten und Durchflüsse im Zulauf im Vergleich zum Vorjahr.....	60
Anhang 14 : Berechnungsart der Frachten und Reinigungsleistungen	61
Anhang 15 : Karte der BSB ₅ Konzentrationsklassen im Ablauf	63
Anhang 16 : Wirkungsgrad BSB ₅	64
Anhang 17 : Karte der BSB ₅ Wirkungsgradklassen	65
Anhang 18 : BSB ₅ - Fracht im Ablauf.....	66
Anhang 19 : Ausnützung der verfügbaren biologischen Kapazität (ARA ≥ 1000 EW)	67
Anhang 20 : Wirkungsgrad DOC/TOC	69
Anhang 21 : DOC-Konzentration im Ablauf (jährlicher Mittelwert).....	70
Anhang 22 : Karte der NH ₄ Konzentrationsklassen im Ablauf	71
Anhang 23 : Karte der NH ₄ -Wirkungsgradklassen	72
Anhang 24 : NH ₄ - Fracht im Ablauf	73
Anhang 25 : Karte der Gesamtposphor Konzentrationsklassen im Ablauf.....	74
Anhang 26 : Karte der Gesamtposphor Wirkungsgradklassen	75
Anhang 27 : Pges-Fracht im Ablauf	76
Anhang 28 : Tabelle der Frachten im Ablauf (Jahresmittel).....	77
Anhang 29 : Anteil unzulässiger Überschreitungen	78
Anhang 30 : Definition der Qualitätsindikatoren.....	81
Anhang 31 : Gesamtnoten	83
Anhang 32 : Spezifische Klärschlammproduktion pro Einwohnergleichwert	87
Anhang 33 : Spezifischer Stromverbrauch.....	88
Anhang 34 : Stromverbrauch – Biologieanteil.....	89
Anhang 35 : Auswirkung der ARA auf die Gewässerqualität.....	90

1. EINLEITUNG

1.1. ZWECK DES BERICHTS

In vorliegenden 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 und ebenfalls eine wichtige Grundlage zur Erarbeitung von geeigneten Verbesserungsmaßnahmen für die ARA und die Entwässerungsanlagen dargestellt werden. Gleichzeitig dient der Bericht als Entscheidungshilfe für Strategien auf gesamtkantonaler Ebene.

Vorbemerkung:

- *der vorliegende Bericht umfasst nur ARA ab 200 EW gemäss Anhang 3.1 Ziffer 1 Abs. 2 der GSchV;*
- *die in diesem Bericht zusammengefasste Daten und Ausführungen liegen zugrunde auf Angaben unterschiedlichster ARA und obwohl die DUS mit aller Sorgfalt auf die Richtigkeit der Informationen achtet, kann hinsichtlich der inhaltlichen Richtigkeit und Vollständigkeit dieses Berichts keine Gewährleistung übernommen werden, da die ARA-Daten teilweise geschätzt werden mussten.*

1.2. GESETZLICHE GRUNDLAGEN UND VERBINDLICHE EMPFEHLUNGEN

Die Anforderungen an eine ARA sind im eidgenössischen Gewässerschutzgesetz (GSchG) vom 24. Januar 1991 und in der eidgenössischen Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998 (Art. 13 und 17 sowie Anhang 2 und 3) festgelegt.

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

Das Gesetz schreibt vor, dass Kantone und Gemeinden für den Bau des öffentlichen Abwassernetzes, der zentralen ARA sowie für den wirtschaftlichen Betrieb und die Finanzierung dieser Anlagen nach dem Verursacherprinzip zu sorgen haben.

Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) hat verschiedene Weisungen und Empfehlungen erlassen, welche die Anforderungen der eidgenössischen Gesetzgebung präzisieren. Die Vollzugshilfe „Betrieb und Kontrolle von Abwasserreinigungsanlagen“¹ ist die Referenz für die gesetzlichen Anforderungen für den Betrieb und die Kontrolle von ARA, nicht nur für kantonale Behörden, sondern ebenfalls für Eigentümer und Betreiber von ARA.

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

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

Das Geoinformations-Gesetz (GeolG) verpflichtet Bund und Kantone ihre Geobasisdaten zu harmonisieren und Geodatenmodelle für die einzelnen Geobasisdatensätze nach Bundesrecht zu erstellen. Im Vollzug des GeolG hat das BAFU im Frühling 2015 zwei «minimale Geodatenmodelle» zur Anhörung² gebracht, betreffend die ARA (ID 134.5) und den GEP (ID 129.1). Beide Geodatenmodelle sollten im Herbst 2016 in Kraft treten und werden die Übertragung von zusätzlichen Daten entweder von ARA-Inhabern oder von Gemeinden (GEP) erfordern.

¹ <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01785/index.html?lang=de>

² <http://www.bafu.admin.ch/umwelt/12877/15717/15782/index.html?lang=de>

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 Abwasserreinigung³ 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).

Die Datengrundlage in untenstehender Graphik stammt aus den aktualisierten Erhebungen der Anschlüsse an die Abwasserreinigung der Jahre 2013 und 2014, welche bei allen Gemeinden durchgeführt wurden. Anfangs 2016 wurden bei den Walliser Gemeinden die Angaben zum ständigen Wohnsitz aktualisiert aufgrund der Meldung der angeschlossenen Einwohner gemäss Art 51a GSchV.

Aufgrund dieser aktualisierten Angaben zählt die ständige Wohnbevölkerung 337'097 Einwohner per 1. Januar 2016. Davon sind 331'988 ständig wohnhafte Einwohner, d.h. 98.5% welche an eine ARA angeschlossen sind. Der Anschlussgrad verbessert sich etwas.

Insgesamt sind 96.5% der Wohn- und Saisonbevölkerung an einer ARA angeschlossen (schweizerischer Mittelwert gemäss BUWAL 2011: 96.7%). Die folgenden Grafiken stellen den prozentualen Anteil der Wohnbevölkerung sowie der Fremdbetten dar, die an das Abwassernetz angeschlossen sind.

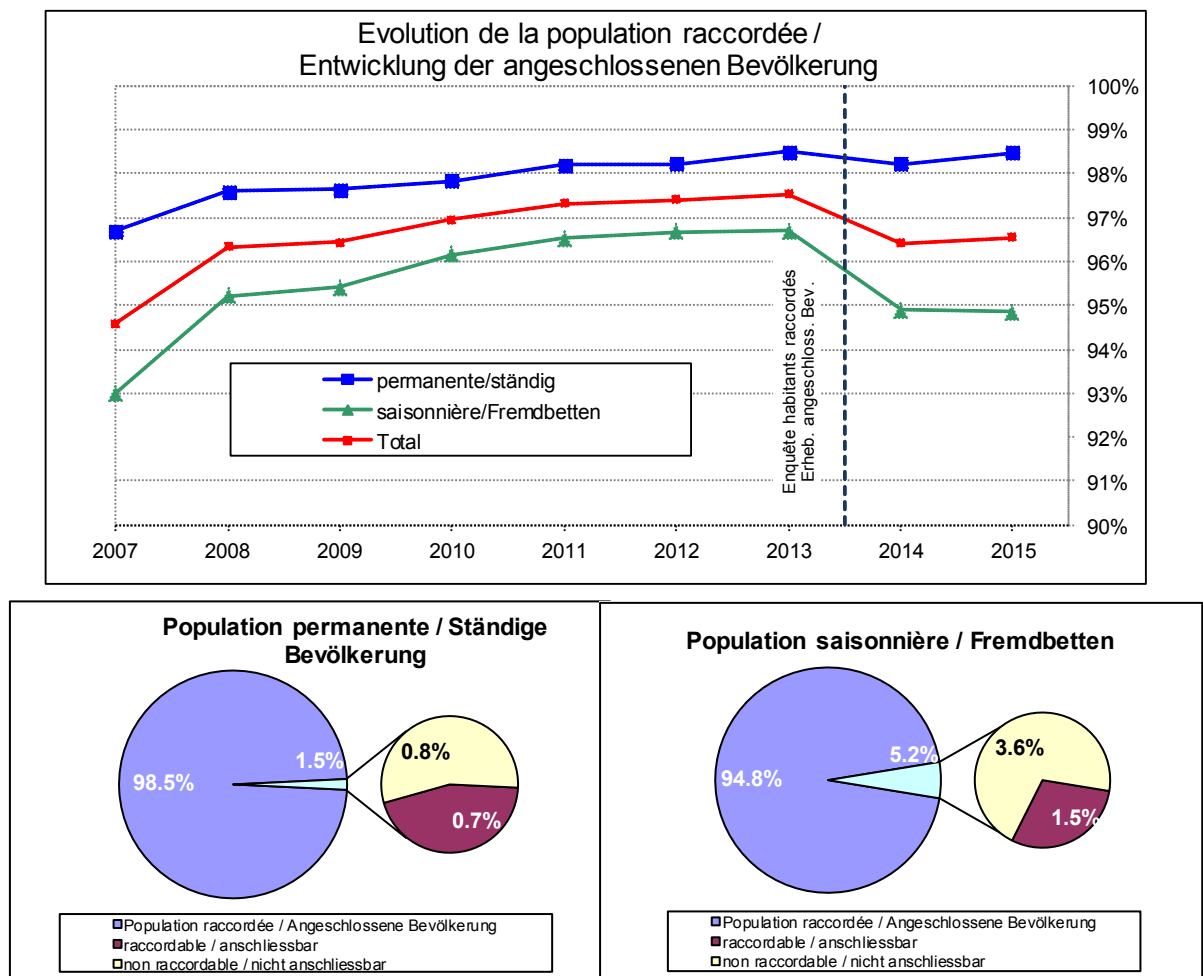


Abb. 1 : Anschlussgrad der ständigen und saisonalen Bevölkerung

³ 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 2015 zählte der Kanton Wallis total 79 ARA ab 30 EW, einschliesslich der beiden industriellen ARA (Collombey-Tamoil und Evionnaz-BASF), der zwei gemischten ARA (Monthey-CIMO und Regional-ARA Visp) und der ARA, welche aufgrund der Höhenlage nur im Sommer in Betrieb sind (gesperrte Strassen im Winter). Die vier ARA mit industriellen oder häuslichen Abwässern repräsentieren rund die Hälfte der gesamten Behandlungskapazität der Walliser ARA. Die totale Behandlungskapazität aller ARA beträgt rund 1'667'000 EW (Einwohnergleichwerte), davon sind rund 826'000 EW auf häusliches Abwasser zurückzuführen (Anhang 1).

Die Entwicklung der Behandlungskapazität seit 1965 wird in nachstehender Grafik gezeigt (ARA grösser als 200 EW). Änderungen gegenüber dem Vorjahr sind zurückzuführen insbesondere auf die Erweiterung der ARA Bagnes-Le Châble (+39'287 EW auf 59'120 EW), die Stilllegung der ARA Bagnes-Verbier (18'750 EW), sowie auf die Anpassungen der Nennkapazität der ARA Chamoson (5'000 EW ohne Spitzenfrachten während der Vinifizierung).

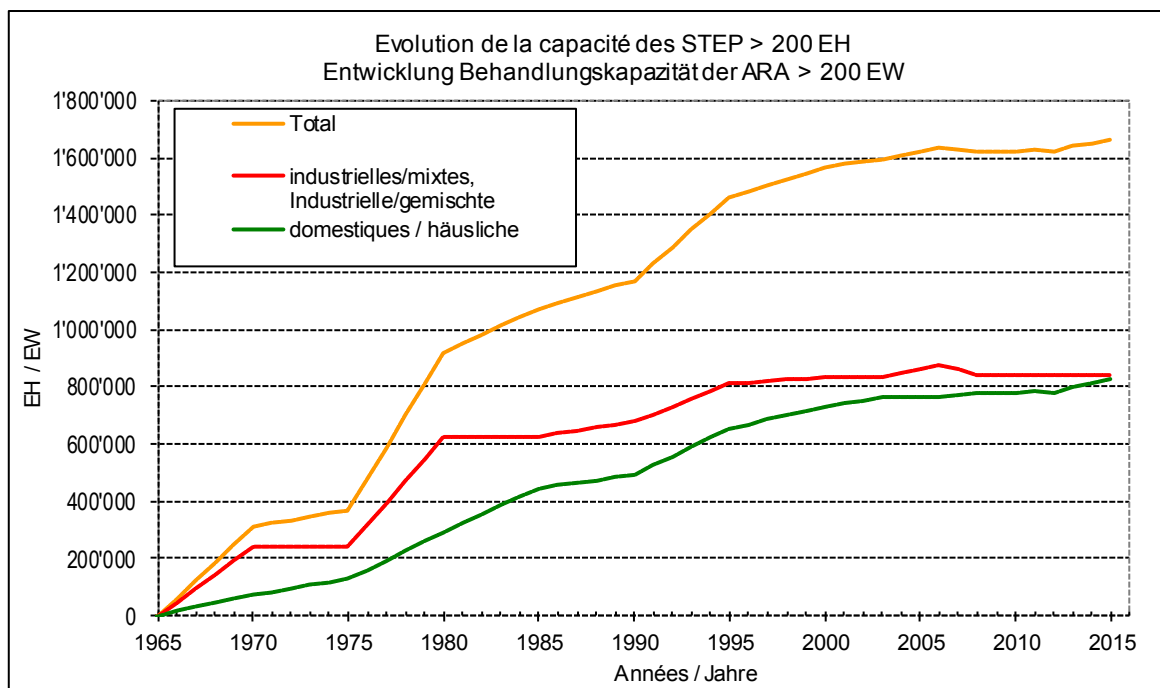
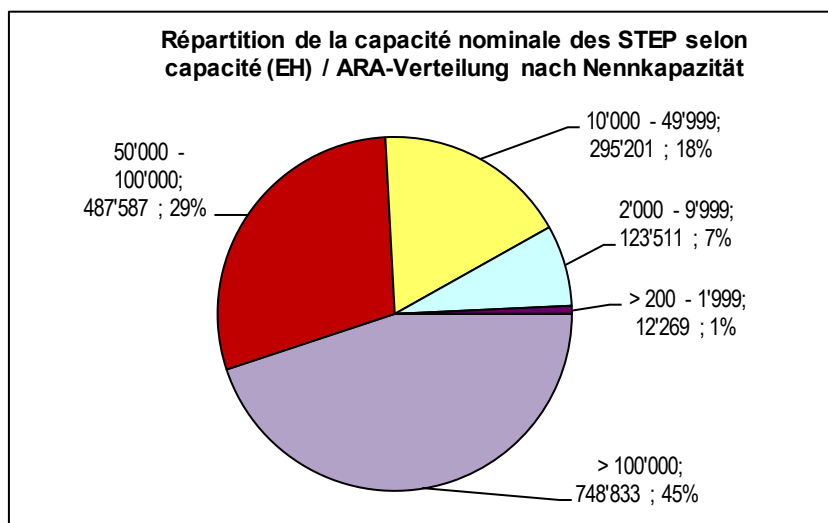
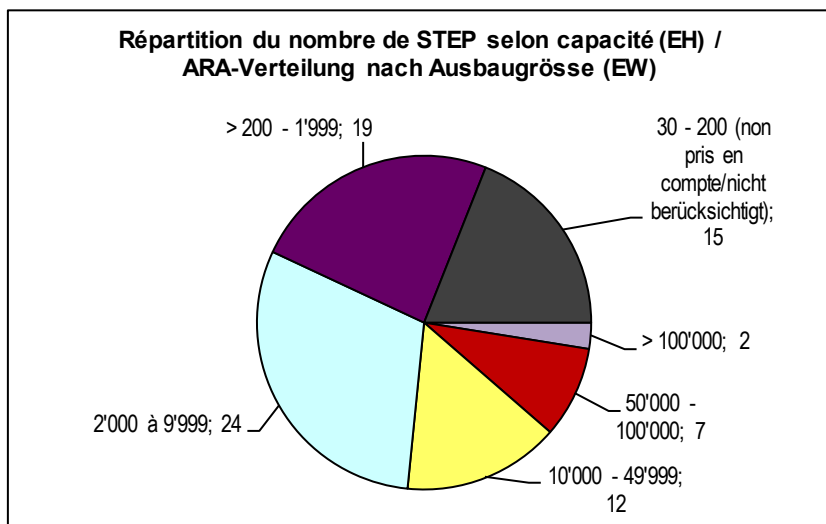


Abb. 2 : Entwicklung der Behandlungskapazität der Walliser ARA

Die Gesamtzahl der ARA grösser 200 EW und die Verteilung gemäss Ausbaugrösse sind in Abb. 3 dargestellt.

Die Graphiken zeigen, dass es insgesamt nur 9 ARA mit einer Grösse von mehr als 50'000 EW sind, gegenüber 55 kleineren ARA (zwischen 200 bis 50'000 EW), jedoch wird die totale Ausbaugrösse von rund 1'667'000 EW vor allem von den 9 grösseren ARA beeinflusst (74%).



ARA [EW]	Anzahl ARA		Summe der Ausbaugrösse, im Statusbericht berücksichtigt	
	Anzahl	[%]	[EW]	[%]
> 100'000	2	3%	748'833	45%
50'000 bis 100'000	7	9%	487'587	29%
10'000 bis 49'999	12	15%	295'201	18%
2'000 bis 9'999	24	30%	123'511	7%
> 200 bis 1'999	19	24%	12'269	1%
30 bis 200 (nicht berücksichtigt im Bericht)	15	19%		
Total	79	100%	1'667'401	100%

Abb. 3 : 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 : Anschluss in Betrieb seit den 24. April 2014
- Collombey-Illarsaz → Collombey-Muraz : Anschluss in Betrieb seit den 7. Mai 2015
- Mex → Lavey (VD) via St-Maurice : Anschluss in Betrieb seit den 1. März 2016
- Ayent-Voos → Sion-Chandoline : Studie im Gang (Anschluss oder Einleitung in der Rhône)
- Chamoson → Nendaz-Bieudron : Vorstudie im Gang (Anschluss oder Erweiterung der bestehenden ARA)
- Leukerbad → Leuk-Radet : Studie im Gang (Anschluss an eine ARA im Tal oder Erweiterung der bestehenden ARA)
- Champéry → Troistorrents : Studie vorgesehen
- Isérables → Riddes : Studie vorgesehen
- Conthey-Erde → Vétroz-Conthey : Bau vorgesehen (mittelfristig)

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

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

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

An dieser Stelle kann angefügt werden, dass im kantonalen Gesetz (kGSchG) 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 SUBVENTIONIERTE ARBEITEN

Folgenden Bauarbeiten wurden im Laufe des Jahres 2015 durchgeführt:

- ARA Collombey-Illarsaz: Anschluss an die ARA Collombey-Muraz (7. Mai 2015)
- ARA Collombey-Muraz: Ausschreibung an Ingenieurbüro zum Ausbau
- ARA Mex: Anschluss an die ARA Lavey-St-Maurice
- ARA Lavey-St-Maurice: in Zusammenarbeit mit dem Kanton Waadt, Weiterführung der Studie zur Verschiebung der ARA oder Anschluss an die ARA Bex
- Gemeinde Fully: Regenauslässe auf der linken Kanalseite
- ARA Saxon: Projektstudie Ausbau
- ARA Saillon: Baugesuch und Baubeginn Ausbau
- ARA Chamoson: Vorstudien Sanierung und Ausbau mit Nitrifikation oder Anschluss an die ARA Nendaz-Bieudron
- Gemeinde Veysonnaz: Fremdwasser-Sammelleitung Le Larrey – 3. Etappe
- ARA Vétroz-Conthey: Baugesuch Ausbau Vorreinigung und Vorklärung
- ARA Sitten-Chandoline: Sanierung und Ausbau 1. Etappe : Bauende (Vorklärung, Faulung)
- ARA Ayent-Voos : Zustimmung der GZV ASEC zur Anschluss an die ARA Sitten-Chandoline
- Gemeinde Hérémece: Sammelleitung Riod (4. Abschnitt)
- Gemeinde St. Martin: Inbetriebsetzung klein-ARA Praz-Jean mit Sammelleitungen (Nov. 2015)
- ARA Siders-Granges: Studien Sanierung der Schlammbehandlungsanlagen
- ARA Sierre-Noës: Vorstudie Sanierung und Ausbau mit Nitrifikation und Behandlung der Mikroverunreinigungen (2015-2016)
- Gemeinde Randogne: Bau von zwei RKB und eine Anschlussleitung
- ARA Leuk-Radet: Durchflussmessung auf Kanalnetz für 15 Gemeinden
- ARA Leukerbad: Vorprojekt Sanierung und Ausbau mit Nitrifikation oder Anschluss an ARA Leuk-Radet + Projekt RKB
- Regional-ARA Visp: Bau zwei RKB (A9)
- ARA Zermatt: Sanierung Vorreinigung und Pumpwerk (2015-2016)

Zu den vordringlichsten für das Jahr **2016** geplanten Bauarbeiten gehören:

- ARA Collombey-Muraz: Projektstudie Ausbau
- ARA Mex: Anschluss an die ARA Lavey-St-Maurice (1. März 2016)
- Gemeinde Fully: Durchflussmessung auf Kanalnetz Richtung Charrat
- ARA Saxon: Baugesuch, Ausführungsprojekt und Ausschreibung
- ARA Saillon: Inbetriebsetzung der Ausbau (25. April 2016)
- ARA Chamoson: Vorstudien Sanierung und Ausbau mit Nitrifikation oder Anschluss an die ARA Nendaz-Bieudron
- ARA Vétroz-Conthey: Baubeginn Ausbau Vorreinigung und Vorklärung
- ARA Sitten-Chandoline: Vorstudie 2. Etappe (Biologie)
- ARA Ayent-Voos : Studien (Anschluss an die ARA Sitten-Chandoline oder neue Anschlussleitung an der Rhône)
- ARA Siders-Granges: Sanierung der Schlammbehandlungsanlagen; Vorstudie ARA Sanierung
- ARA Sierre-Noës: Vorstudie Sanierung und Ausbau mit Nitrifikation und Behandlung der Mikroverunreinigungen (2015-2016)
- ARA Leukerbad: Vorprojekt Sanierung und Ausbau mit Nitrifikation oder Anschluss an ARA Leuk-Radet + Projekt RKB
- ARA Zermatt: Sanierung Vorreinigung und Pumpwerk (2015-2016)



Abb. 4 : ARA Vétroz-Conthey – Betonierung der Vorklärung (Juli 2016)

Zu den **mittelfristig** dringlichen Bauarbeiten gehören:

- ARA Collombey-Muraz: Ausbau
- ARA Monthey-CIMO: Bau RKB auf dem Gebiet der Gemeinde Monthey
- ARA Champéry: Anschluss an die ARA Troistorrents
- Gemeinde Massongex: Anschluss des Gebiets «Terre des Hommes»
- ARA Lavey-St-Maurice: in Zusammenarbeit mit dem Kanton Waadt, Verschiebung der ARA oder Anschluss an die ARA Bex
- Gemeinde Vernayaz: Anschluss der Weiler Gueuroz (55 ständige Einwohner)
- Ausbau ARA Martigny 2. Etappe: Sanierung Biofiltration (2017 – 2018); Behandlung der Mikroverunreinigungen
- Gemeinde Martigny: neuer RKB Bâtiaz
- Gemeinde Salvan: Anschluss Vallon de Van
- ARA Bagnes-Le Châble: mögliche Behandlung der Mikroverunreinigungen
- ARA Saxon: Inbetriebsetzung des Ausbau ist Ende 2018 vorgesehen
- ARA Isérables: Anschluss an die ARA Riddes
- ARA Chamoson: Sammelleitung und Anschluss neuer Bauzonen; Vorprojekt Sanierung und Ausbau mit Nitrifikation oder Anschluss an die ARA Nendaz-Bieudron
- Gemeinde Veysonnaz: Fremdwasser-Sammelleitung Le Larrey – 4. Und 5. Etappe
- ARA Vétroz-Conthey: Inbetriebsetzung Ausbau Vorreinigung und Vorklärung im Sommer 2017 vorgesehen; Sanierung Biologie und Schlammbehandlungsanlagen
- ARA Conthey-Erde : Anschluss an die ARA Vétroz-Conthey
- ARA Sitten-Châteauneuf: Vorbehandlung Abwässer der Vinifikation und Behandlung der Mikroverunreinigungen

- ARA Sitten-Chandoline: Sanierung und Ausbau (2. Etappe: Biologie mit Nitrifikation)
- ARA Ayent-Voos : Bau (Anschluss an die ARA Sitten-Chandoline oder neue Anschlussleitung an der Rhône)
- Gemeinde Hérémence: Pumpwerk und Druckleitung
- Gemeinde Evolène: neue ARA Arolla und Sammelleitungen
- Gemeinde Mont-Noble: Fremdwasserleitung Mase Tsà-Créta
- ARA Siders-Granges: Sanierung
- Gemeinde Chalais: RKB Vercorin
- ARA Siders-Noës: Sanierung und Ausbau mit Nitrifikation und Behandlung der Mikroverunreinigungen
- ARA Leukerbad: Sanierung und Ausbau mit Nitrifikation oder Anschluss an ARA Leuk-Radet
- WRA Kippel: Sanierung
- WRA Wiler: Sanierung und Ausbau
- Regional-ARA Visp: Pumpwerk für Fremdwasserentsorgung; neue Anschlussleitung an der Rhône; Ausbau mit Nitrifikation
- ARA Briglina-Brig: Sanierung und Ausbau mit Nitrifikation und Behandlung von Mikroverunreinigungen
- Diverse Gemeinden: GEP



Abb. 5 : ARA Leukerbad

2.5. ÜBERWACHUNGSSYSTEM DER ARA

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

Damit der ordnungsmässige Betrieb der bestehenden Infrastruktur gewährleistet werden kann, ist eine strenge Überwachung der ARA unerlässlich. Zur Klarstellung der Anforderungen bezüglich Kontrollen hat im Jahr 2005 die Dienststelle für Umweltschutz, im Rahmen der Einführung der Selbstkontrollen, eine Richtlinie für alle ARA-Betreiber herausgegeben. Mit dieser Richtlinie⁴ 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.

2.5.1. Analytik

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

Immer mehr kleine ARA entschliessen sich zur Durchführung ihrer Analysen im Unterauftrag eines Labors einer grösseren ARA, wodurch die Datenqualität und -repräsentativität insgesamt verbessert wird. Zur Prüfung der Selbstkontrollen, werden zudem die zentralisierten Labors viermal jährlich bei Kontrollanalysen vom Labor der DUS überprüft. Die Resultate werden im Anhang 5 diskutiert.

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 Tabelle zeigt, dass 46 von total 64 ARA die geforderten Analysen durchführen (Werte von 95% oder mehr), wie im Vorjahr. Die Anzahl der ARA, die weniger als 80% der verlangten Analysen durchführen, ist weiter rückläufig. Selbstkontrollen sind unerlässlich, damit die ARA ordnungsmässig funktionieren kann, auch die kleinsten unter ihnen (ARA zwischen 200 und 1'000 EW).

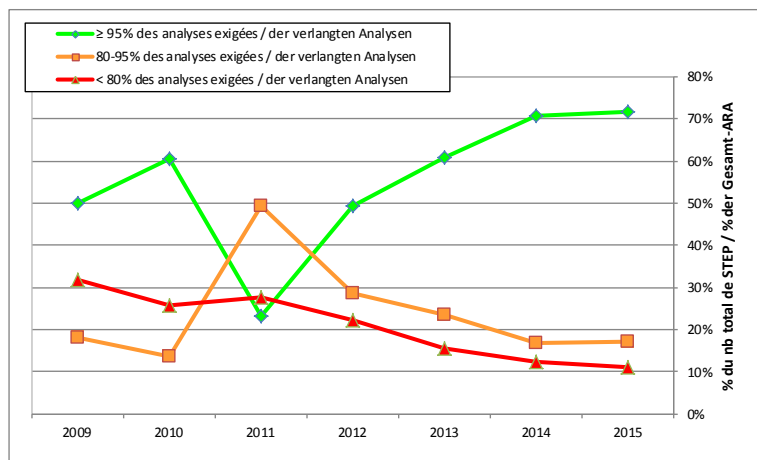


Abb. 6 : Entwicklung der durchgeführten Analysenzahl im Vergleich mit den Anforderungen gemäss Selbstkontrollen

⁴ Die Richtlinie kann von www.vs.ch/wasser herunter geladen werden (unter dem Thema «Abwasserbehandlung» auf PDF-Datei *Bewirtschaftung der Selbstkontrollen von Kläranlagen im Kanton Wallis* klicken)

2.5.2. Probenahme

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.

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

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

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

Eine zeitproportionale Probenahme (dh. bei regelmässigen Intervallen während 24 Stunden) kann während Regenwettertagen zu Fehlern in der Berechnung der Schmutzfrachten von bis zu 50% mehr führen. Bei Trockenwetterperioden, kann der umgekehrte Effekt auftreten, dh. Spitzenfrachten während dem Tag können durch schwach belastetes Abwasser während der Nacht so verdünnt werden, dass die tatsächliche Schmutzfracht um 10 bis 15% unterschätzt wird (s. Abb. 7).

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

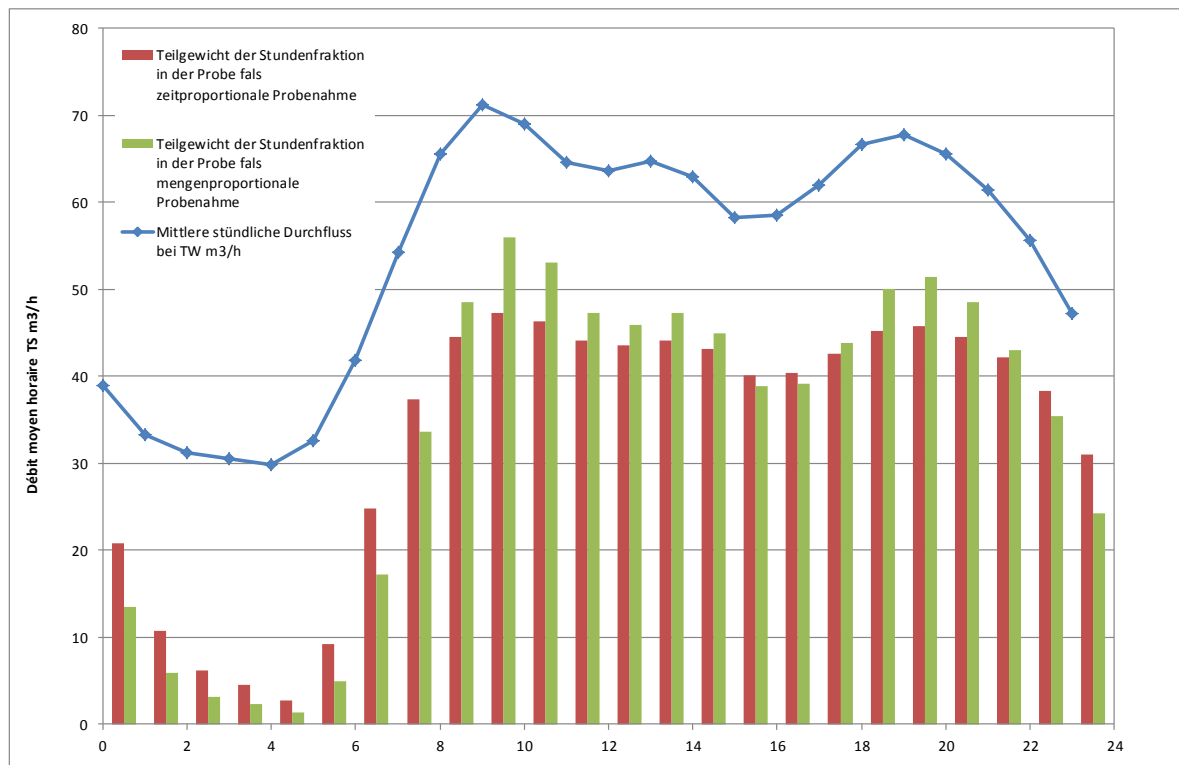


Abb. 7 : ARA Ayent-Voos - Bewertung der Repräsentativität einer zeitproportionalen Probe - Fehler von 10 bis 15%

2.5.3. Durchflussmessung

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

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

Im Gegensatz zu den Analysen im Labor, können die von der ARA übermittelten Durchflussmessungen nicht von der DUS überprüft werden. Daher beruht die Genauigkeit der Messwerte einzig auf dem ARA Betriebsleiter, welcher im Rahmen der Selbstkontrollen eine jährliche Kalibrierung der Durchflussmessungen machen muss (sh. Kapitel 4.2 Weisungen zu den Selbstkontrollen).



Abb. 8 : Venturi Durchflussmessung Zulauf ARA Collombey-Muraz

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

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

2.5.4. Auszufüllende Tabelle in der ARA-Bilanz

Die Summe des täglichen Durchflusses, die Analysenresultate und die Messungen (Niederschläge, etc.) müssen in der Exceldatei für die DUS am Tag des Beginns der Probeentnahme angegeben werden und nicht am Tag danach.

Nur so ist es möglich, dass die Berechnungen der Schmutzfrachten richtig durchgeführt und interpretiert werden können (dh. z.Bsp. abklären, ob es sich beim betreffenden Messwert um einen Regentag handelt oder nicht).

3. BETRIEBSLEISTUNG DER ARA

3.1. HYDRAULISCHE BELASTUNG UND FREMDWASSERANTEIL

Die hydraulische Belastung der ARA ist im gleichen Rahmen wie im Vorjahr bei 73.5 Millionen m^3/Jahr . Die leichte Erhöhung der Niederschlagsmenge⁵ hat keinen bemerkbaren Einfluss auf den ARA-Zulauf.

Der durchschnittliche⁶ jährliche Abwasserzufluss, der in den Walliser ARA gereinigt wird, liegt bei **426** Litern pro Tag und EW⁷ und ist somit im Vergleich zur Vorjahr eine leichte Zunahme (421 l/Tag.EW).

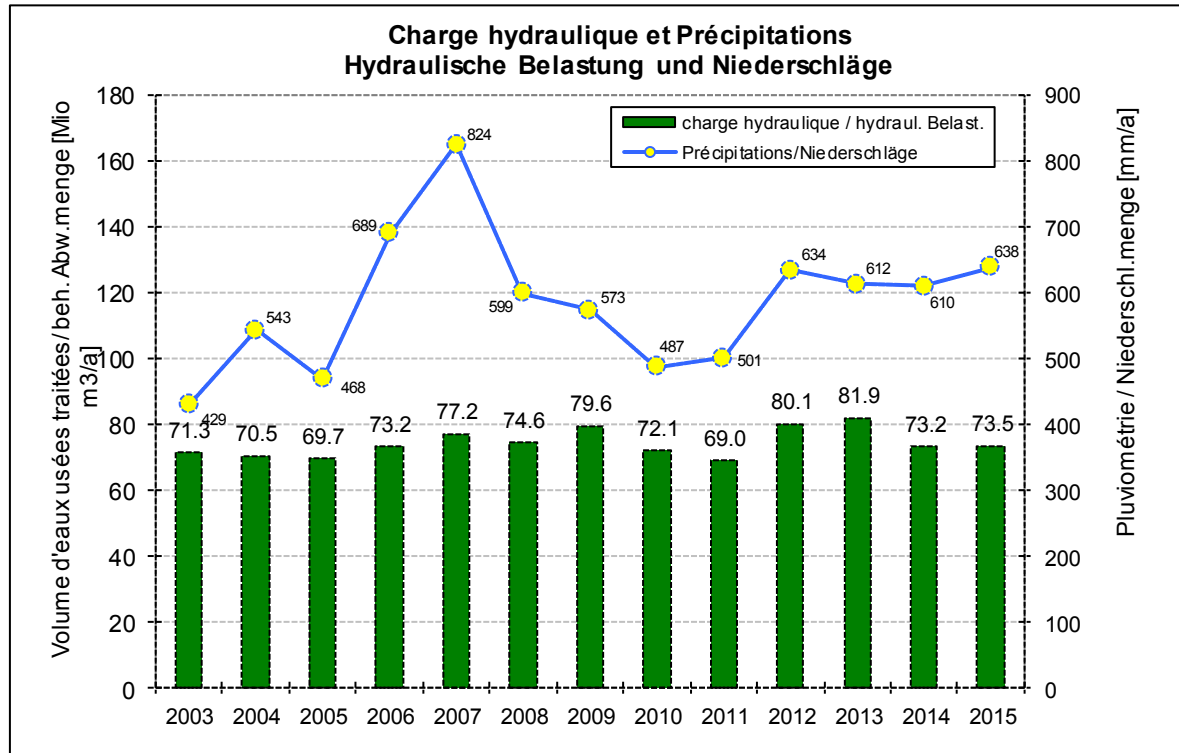


Abb. 9 : Entwicklung der hydraulischen Belastung und der Niederschläge

Im Anhang 7 sind die spezifischen Abwassermengen bei Trockenwetter im ARA-Zulauf dargestellt, so wie sie gemäss Qualitätsklassenmodell der CIPEL berechnet werden. Ziel der CIPEL ist, die Klasse 3 (rot, > 450 l/EW und Tag) mittelfristig zu eliminieren und den Anteil der Klasse 2 auf maximum 40% zu reduzieren. Diese Anhang zeigt dass die pro EW behandelten Abwassermengen je nach ARA erhebliche Unterschiede aufweisen und mehrere ARA selbst bei Trockenwetter sehr mit Fremdwasser belastet sind.

Zur Abschätzung des Fremdwasseranteils wurden zwei verschiedene Berechnungsmethoden angewandt (sh. Anhang 8). Die Ergebnisse beider Berechnungsmethoden⁸ befinden sich im Anhang 9 und im Anhang 10. Die Graphiken zeigen, dass die meisten häuslichen Abwässer stark verdünnt sind. Für die ARA Monthey-CIMO und Regional-ARA Visp wurde nur der häusliche Anteil des Abwassers berücksichtigt.

⁵ 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.

⁶ Berechneter Mittelwert, ohne den Beitrag der industriellen und gemischten ARA (Regional-ARA Visp, Monthey-CIMO, Evionnaz-BASF, Collombey-TAMOIL).

⁷ Einwohnergleichwert berechnet auf der Grundlage der BSB₅-Fracht im Zulauf der ARA (60 g BSB₅/EW)

⁸ Die Berechnungen wurden nur mit denjenigen ARA-Daten durchgeführt, wo eine repräsentative Fremdwasserberechnung möglich war.

Diese beiden Berechnungsmethoden basieren auf der BSB₅-Fracht im ARA-Zulauf. Für kleine ARA (< 2'000 EW), wo nur eine oder keine BSB₅-Analyse im Zulauf durchgeführt wurde, kann dies Werte geben, die im Jahresmittelwert wenig repräsentativ sind. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wurde die Zulauffracht aufgrund der Anzahl ständigen und angeschlossenen Einwohner basiert (Angaben der Erhebung vom 1. Januar 2016 für das BAFU), so wie dies bereits im Kanton Waadt durchgeführt wurde. Es wird angenommen, dass nur wenige Abwasser von der saisonalen Bevölkerung und der Industrie produziert wird. Diese Art der Berechnung wurde benutzt, um den die spezifische Abwassermenge abzuschätzen (Anhang 7) sowie das Fremdwasser (Anhang 9 und Anhang 10) dieser kleinen ARA.

Gesamter Fremdwasseranteil:

Der gesamte Fremdwasseranteil der Walliser ARA liegt zwischen 23% und 86% des mittleren jährlichen Zulaufs (Anhang 9). Die Berechnungen zeigen, dass insbesondere die ARA Bourg St-Pierre, Icogne, Leukerbad, Mase und Trient mit 80% 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 häuslichen ARA aus rund 60% gesamten Fremdwasser. Gegenüber dem Fremdwasseranteil, welcher im Vorjahr berechnet wurde (60%) scheint keine Verbesserung merkbar zu sein. Die Situation bleibt im Kanton nach wie vor besorgniserregend.

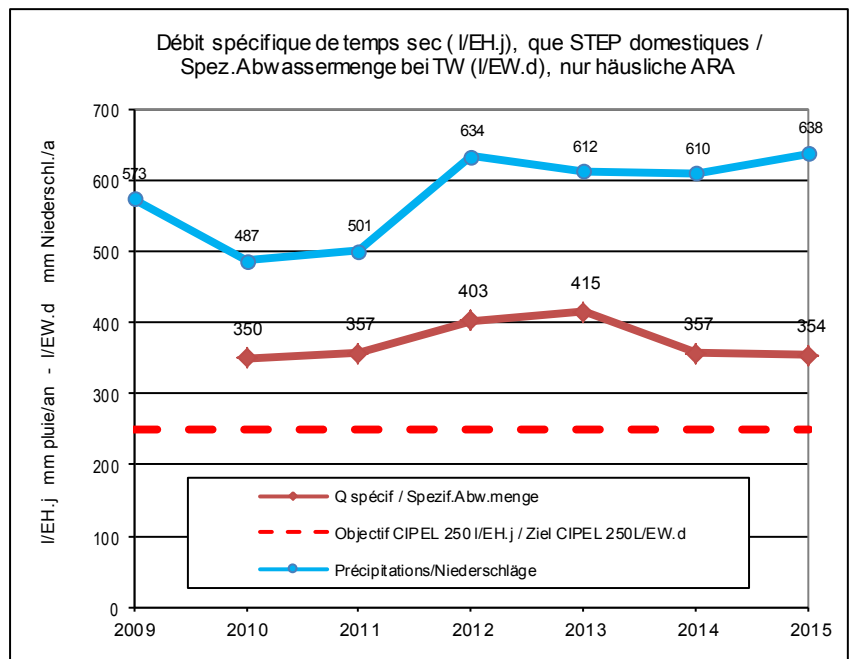
Ständiger Fremdwasseranteil:

Der ständige Fremdwasseranteil liegt je nach ARA zwischen 28% und 89% des Trockenwetterzuflusses (sh. Anhang 10). Durchschnittlich sind bei den Walliser ARA 52% des Trockenwetterzuflusses auf ständiges Fremdwasser zurückzuführen, was weit über dem schweizerischen Durchschnitt liegt (32.4%⁹) und ohne merkbare Verbesserung im Vergleich zur Vorjahr (52%). Bei 250 Litern Abwasser pro Tag und Einwohner müsste dieser Anteil theoretisch bei etwa 30% liegen.

Im Jahresdurchschnitt beträgt im Wallis (nur häuslichen ARA):

- die globale Abwassermenge bei Trockenwetter 354 Liter pro EW und Tag (im Vorjahr: 357 l/EW.d, sh Abb. 10);
- der *unverschmutzte* Abwasseranteil (ständiger Fremdwasseranteil) etwa 195 Liter pro EW und Tag (Wert im Vorjahr: 188 l/EW.d). Diese leichte Erhöhung der Fremdwassermenge ist sehr wahrscheinlich auf die Erhöhung der Niederschläge im Vergleich zum Vorjahr zurückzuführen.

Abb. 10 : Globale Qualität der Entwässerungsnetze



⁹ Umfrage über der Stand der kommunalen Abwasserentsorgung der Schweiz am 01.01.2005, BUWAL 24.04.2006

Es ist noch viel Arbeit an den Abwassernetzen erforderlich, um diesen Fremdwasseranteil so weit zu reduzieren, dass eine Annäherung an den CIPEL-Zielwert¹⁰ von 250 Litern Abwasser pro Tag und pro Einwohner erreicht werden kann (entspricht $250 - 170 = 80$ Liter unverschmutztes Fremdwasser). Die Umsetzung vom Trennsystem und von Massnahmen gemäss GEP ist unbedingt fortzusetzen.

Zur Orientierung zeigt der Anhang 11 den **Ist-Zustand der GEP** per Jahresende. Von 134 Gemeinden haben 16% noch kein GEP, 10% sind im Bearbeitung und 75% wurden durchgeführt, vor allem im Unterwallis. Zur Erinnerung: Die Erstellung der Gemeinde-GEP-Berichte wird seit dem 1. November 1992 verlangt, dh. seit Inkrafttreten des GSchG (Art. 7 Abs. 3).

Im Anhang 12 ist die **verfügbare hydraulische Kapazität** der einzelnen ARA dargestellt unter Hervorhebung der ARA, bei denen die hydraulische Nennkapazität¹¹ überschritten wird, und zwar:

- bereits bei Trockenwetter, was kritisch ist (Bourg St-Pierre, Chamoson, Eisten, Inden, Mase, Saxon, Simplon-Dorf, St-Gingolph, Trient);
- im Jahresdurchschnitt (Collombey-Muraz, Saillon, Varen);
- bei Spitzenmengen (95%-Perzentil¹²), was eher akzeptabel ist.

Empfehlung:

Nach wie vor sind die Walliser ARA also durch grosse Mengen an Fremdwasser unnötig belastet. Die im generellen Entwässerungsplan (GEP) vorgesehenen Massnahmen sind unbedingt umzusetzen, damit dieser Zustand, der gegen das Gewässerschutzgesetz (Art. 12 Abs. 3 und Art. 76 GSchG) verstösst, behoben werden kann. Bemerkung: 25% der Gemeinden haben den GEP-Bericht noch nicht abgeschlossen.

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 unerlässlich¹³.

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

Für jene Teile des Netzes, die über eine Durchflussmessung und über ein klar definiertes Einzugsgebiet (zum Beispiel eine Gemeinde) verfügen, kann eine einfache Abwasserprobenanalyse während 24 Stunden äusserst detaillierte Aufschlüsse geben über die Anzahl angeschlossener Einwohner, über den spezifischen Durchfluss pro EW und über die Fremdwassermenge. Ein Berechnungsblatt zur Abschätzung der Fremdwassermenge ist auf der Webseite¹⁴ der DUS verfügbar.

Die Fremdwasserreduktion ist für einen optimalen Anlagenbetrieb unbedingt notwendig, da der ARA-Wirkungsgrad verbessert wird und die Betriebskosten deutlich gesenkt werden können.

¹⁰ Gemäss dem Ziel A1 des Aktionsplans 2011 – 2020 der CIPEL

¹¹ Hydraulische Nennkapazität gemäss der uns vorliegenden Informationen

¹² 95%-Perzentil = Wert, der von 95% der Messungen nicht überschritten wird

¹³ Siehe Statusbericht der Abwasserreinigung im Wallis – 2007, Anhang 15

¹⁴ www.vs.ch/Wasser auf „Abwasserbehandlung“ klicken; Dann auf „Dokumente für die Klärwärter“ klicken; „4a. Abschätzung Fremdwasser“ herunterladen.

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 14), dabei werden die hydraulische Nennkapazität der ARA und die Zulaufmenge bei Trockenwetter berücksichtigt.

Die so berechneten Frachten und Wirkungsgrade geben 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 Sauerstoffbedarf¹⁵) 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 für alle ARA mit rund 18'000 Tonnen BSB₅ berechnet und hat gegenüber Vorjahr (18 740 Tonnen BSB₅/Jahr) leicht abgenommen (sh. Abb. 11). Die Schwankungen im Verlauf der letzten Jahre sind insbesondere auf die Frachtschwankungen gemischter und / oder industrieller ARA zurückzuführen.

Die Veränderung des häuslichen Anteil auf 8'812 t O₂/Jahr (402'362 Einwohnerequivalent) (sh. Anhang 13) ist hauptsächlich auf die Zunahme der Frachten bei der ARA Briglin-Brig und Bagnes-Le Châble zurückzuführen.

Die Gesamtschmutzfracht, welche in die Gewässer eingeleitet wurde (576 Tonnen BSB₅ mit Bypässen) sowie die Reinigungsleistung (ca. 97%) haben sich grundlegend verbessert im Vergleich zu den Vorjahren (817 t O₂/an), hauptsächlich aufgrund der Verbesserung der Regional-ARA Visp, der ARA Bagnes-Le Châble und Sierre-Noës.

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

Bemerkung: Infolge die Änderung der GSchV von 1. Januar 2016 wird die BSB₅-Analyse durch die CSB-Analyse ersetzt, da letztere weniger anfällig auf Analysefehler ist. Um die Abbaubarkeit der Abwässer zu überprüfen, fordert die DUS bei mehreren ARA mit Einleitungen von industriellem Abwasser jedoch weiterhin die Durchführung von BSB₅-Analysen.

¹⁵ 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 Einwohnerequivalents (EW) entspricht einem BSB₅ von 60 g O₂/Tag.

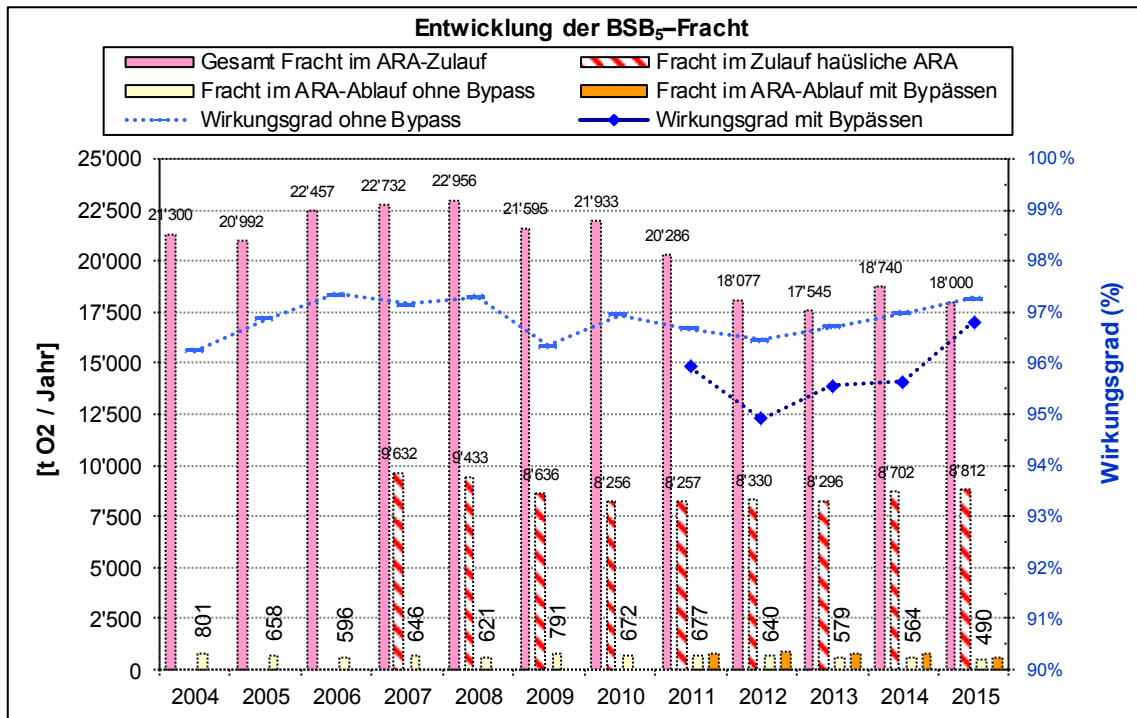


Abb. 11 : Entwicklung der BSB₅ Frachten (mit Bypässen) und der Reinigungsleistung

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 7.8 mg O₂/l und einem Wirkungsgrad von 96.8% 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 15 bis Anhang 18 zeigen Details zu den einzelnen ARA.

3.2.4. BSB₅: Verfügbare Kapazität

Im Anhang 19 wird für jede ARA die BSB-Zulaufkraft mit der biologischen Nennkapazität verglichen. Bei folgenden ARA beträgt die mittlere jährliche BSB₅-Belastung im Zulauf der ARA über 80% der Nennkapazität, was kritisch ist:

- Briglina-Brig, Chamoson, Collombey-Ilarsaz, Collombey-Muraz, Saillon, Saxon, Vouvry

Ebenso wird die Ausnützung der Nennkapazität mit der BSB₅-Spitzenbelastung (95%-Wert der BSB₅-Zulaufkraft) verglichen, was die Auswirkungen der Spitzenbelastungen z. Bsp. 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.

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 20 sind die Wirkungsgrade dargestellt.

Anhang 21 zeigt die DOC Ablaufkonzentrationen.



Abb. 12 : ARA St-Niklaus: die betroffene Industrie hat eine Vorbehandlungsanlage in Betrieb genommen um die DOC-Frachten zu reduzieren; starkbelastete Abwässer werden extern gesetzeskonform entsorgt.

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 verlangerter 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).

3.4.1. ARA mit Nitrifikationsanforderungen

Eine ganzjährige Nitrifikation wird für folgende *häusliche* 14 ARA gefordert:

ARA	Konzentration (mg N-NH ₄ /l)	Wirkungsgrad (%)
Bagnes-Le Châble	2.0	90%
Collombey-Illarsaz	2.0	90% ¹⁶
Collombey-Muraz	3.5	90% ¹⁶
Evionnaz	2.0	90%
Evolène	2.0	90%
Hérémente	2.5	90% ¹⁶
Martigny	2.0	90% ¹⁶
Hérémente-Mâche	2.0	90%
Port-Valais	2.0	90%
Saillon	2.0	90%
Unterbäch	2.0	90% ¹⁶
Val Anniviers-Fang	1.5	90% ¹⁶
Vionnaz	1.0	90%
Zermatt	2.0	90%

Zukünftig werden auch weitere ARA den Nitrifikationsanforderungen unterliegen, unter anderem die ARA Leukerbad, Saxon, Sion-Chandoline und Vétroz-Conthey.

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

ARA		Konzentration (mg N-NH ₄ /l)	Wirkungsgrad (%)
Collombey-TAMOL	Industrielle ARA	10	-
Evionnaz-BASF	Industrielle ARA	250	- ¹⁷
Monthey-CIMO	Gemischte ARA	20	-
Regional-ARA Visp (Lonza)	Gemischte ARA	40	80%

¹⁶ Obwohl es in der Einleitungsbewilligung nicht ausdrücklich erwähnt wird, gilt der Wirkungsgrad von 90% gemäss GSchV.

¹⁷ Es wird eine maximale Fracht im Ablauf von 63 kg N/Tag festgelegt.

Im Vergleich zum Vorjahr ist eine Zunahme der Gesamtstickstoff-Fracht im Zulauf der *häuslichen* ARA mit Nitrifikationsanforderungen auf 382 Tonnen N bemerkbar (Abb. 14). Dies ist auf die zusätzlichen Frachten bei der ARA Bagnes-Le Châble zurückzuführen, welche neu nitrifizieren muss.

Die Ablauffracht (30 Tonnen N/Jahr mit Bypässen) ist im Vergleich zum Vorjahr ähnlich geblieben, trotz der Erhöhung der zu behandelnden Fracht.

Der Wirkungsgrad steigt auf 92.2% (inkl. Entlastungen), was die Anforderungen der GSchV erfüllt.

Der Anhang 22 bis Anhang 24 enthält detaillierte Angaben zu den einzelnen ARA.



Abb. 13 : ARA Bagnes-Le Châble : Biofilter zur Nitrifikation

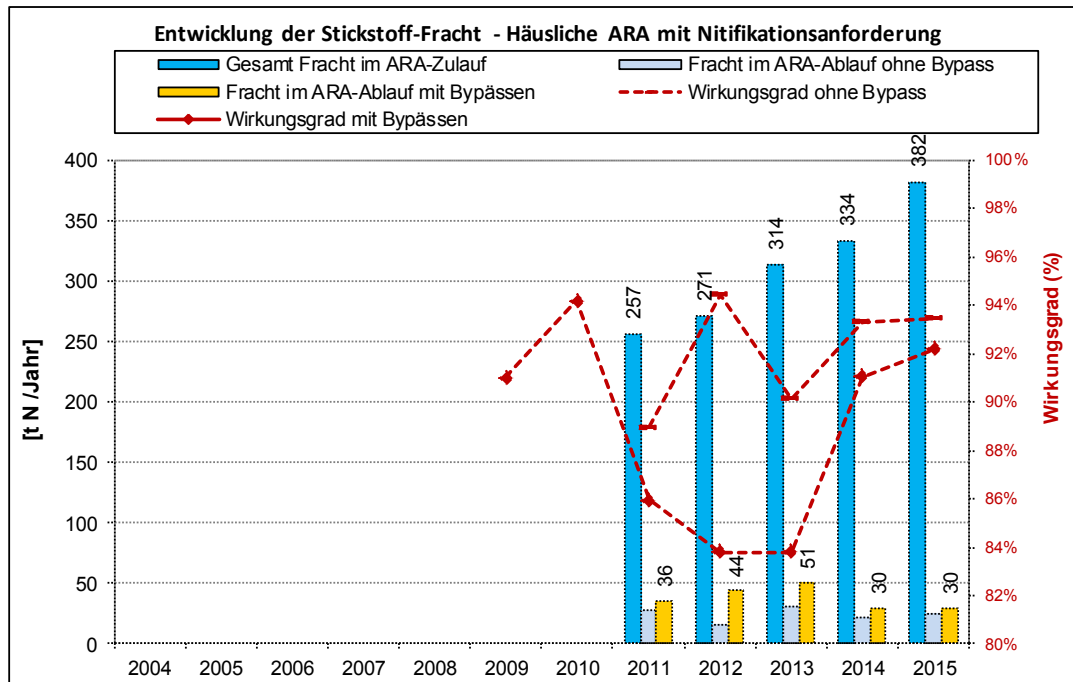


Abb. 14 : Entwicklung der Stickstoff-Frachten und der Reinigungsleistung (nur für häusliche ARA mit Nitrifikationsanforderungen)

3.4.2. Alle ARA (mit und ohne Nitrifikationsanforderungen)

Bei allen ARA haben in den letzten Jahren seit 2011 die Ablauffrachten leicht abgenommen und die Wirkungsgrade nahmen etwas zu, um den Wert von 81% zu erreichen (dies gilt mit oder ohne Berücksichtigung von Entlastungen). Dies zeigt, dass bei vielen Walliser ARA eine ganzjährige Nitrifikation noch nicht stattfindet (Abb. 15).

Bemerkung: Bei ARA, welche das Abwasser nitrifizieren ohne dazu verpflichtet zu sein, ist die Nitritablaufkonzentrationen besonders im Auge zu behalten, da der Richtwert (0.3 mg N-NO₂/l) rasch überschritten werden könnte und somit eine Gefahr für die Fischbestände besteht.

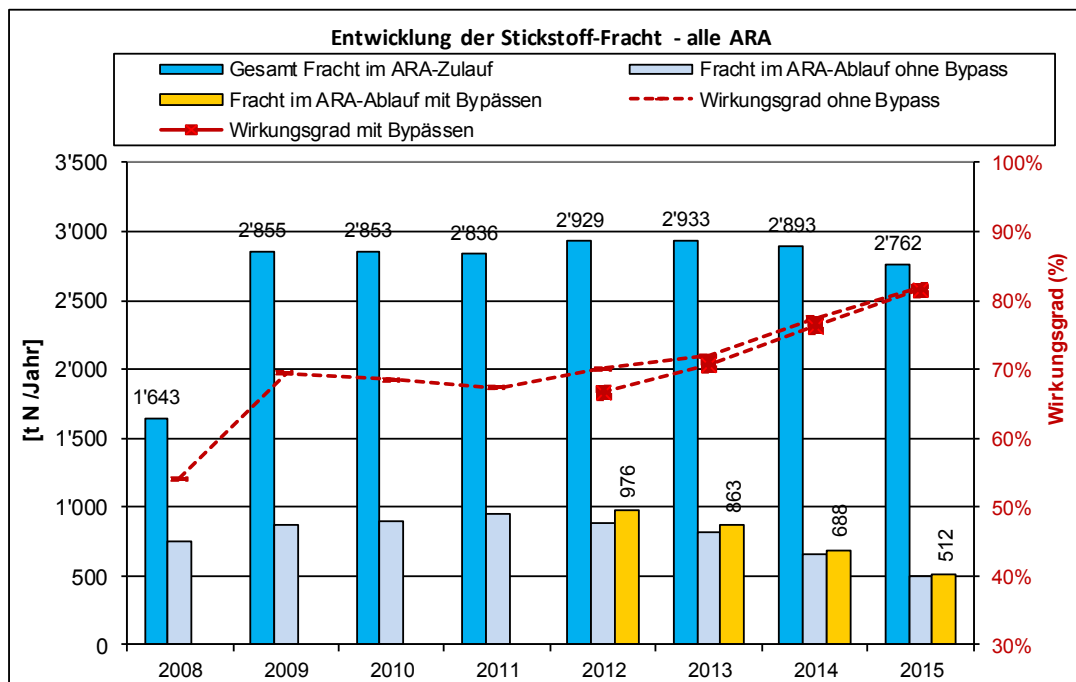


Abb. 15 : Entwicklung der Stickstoff-Frachten und der Reinigungsleistung (für alle ARA)

3.5. PHOSPHOR: FRACHTEN UND REINIGUNGSLEISTUNG

3.5.1. Phosphor: Fracht im Zulauf

Der Phosphoreintrag stammt hauptsächlich aus Geschirrspülmitteln (Waschmittel für Textilien sind seit 1986 ohne Phosphat), sanitären Abwässern, sowie aus diffusen Einträgen der Landwirtschaft. Eine zu hohe Phosphorkonzentration begünstigt das Algenwachstum und die Vermehrung von Wasserpflanzen in den Oberflächengewässern (Flüsse, Seen, usw.).

Die Gesamtposphorfracht im Zulauf der ARA hat in den Jahren seit 2007 kontinuierlich abgenommen und der Wirkungsgrad hat sich seit 2011 verbessert (mit und ohne Berücksichtigung der Entlastungen). Letztes Jahr ist eine grosse Verbesserung des Wirkungsgrades (91.1%) feststellbar, welche hauptsächlich auf die Verbesserung der ARA Monthey-CIMO zurückzuführen ist (genaue Angaben siehe Anhang 27).

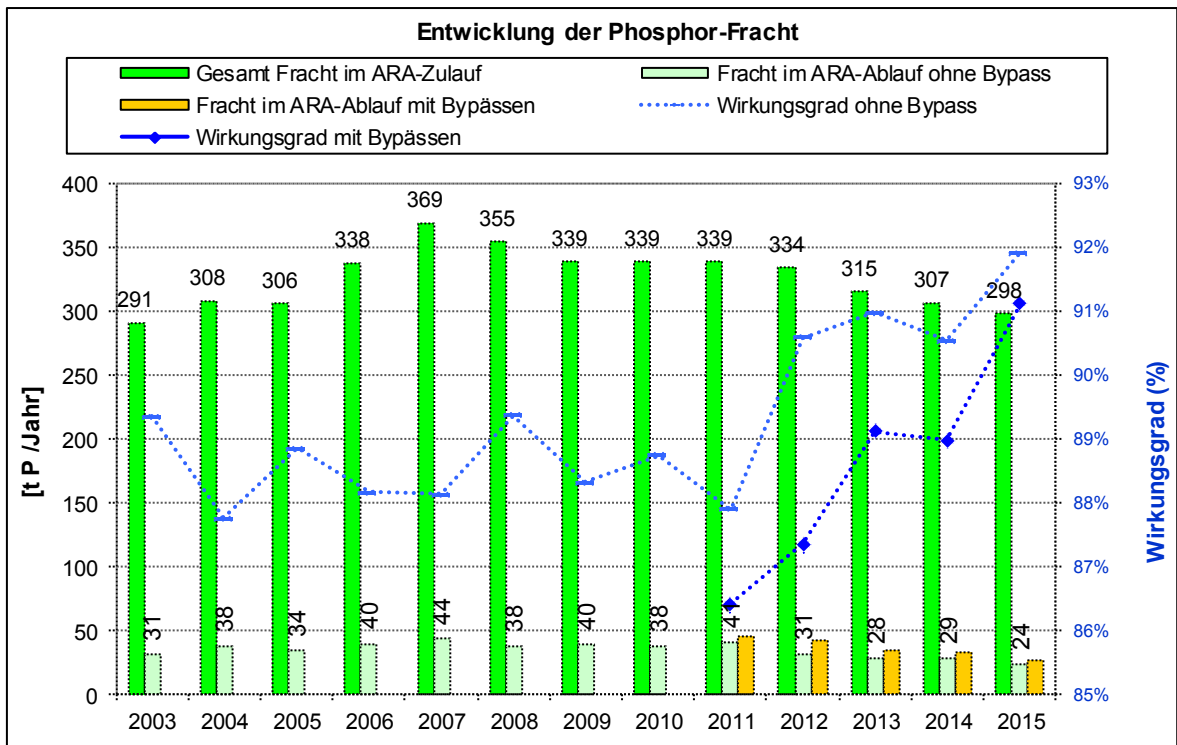


Abb. 16 : Entwicklung der Phosphor-Frachten und der Reinigungsleistung

Die gesamtkantonale Phosphorbilanz ist in untenstehender Abbildung grob zusammengefasst:

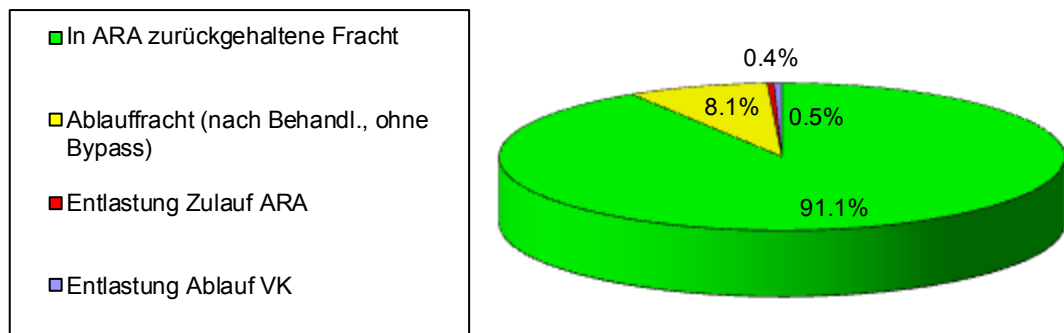


Abb. 17 : Phosphorbilanz in der ARA

3.5.2. Phosphor: Reinigungsleistung

Die allgemeinen Grenzwerte für Phosphor im Ablauf sind:

- ARA ≥ 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 CIPEL¹⁸ 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 Normen¹⁹ 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 25 bis Anhang 27 sind detaillierte Angaben zur Phosphor-Reinigungsleistung der einzelnen ARA angegeben.

3.6. ZUSAMMENFASSUNG DER FRACHTEN IM AUSLAUF

Im Anhang 28 sind für die einzelnen ARA die Schmutzfrachten in einer Tabelle zusammengefasst:

- BSB₅
- DOC
- P_{ges}
- NH₄



Abb. 18 : Die ARA Mex ist ausser Betrieb und wurde ab 1. März 2016 an der waadtländische ARA Lavey-St-Maurice angeschlossen.

¹⁸ Kommission zum Schutz des Genfersees (CIPEL)

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

3.7. ALLGEMEINE BEURTEILUNG

3.7.1. Unzulässige Überschreitungen

Zur Erinnerung: Die ARA müssen die Anforderungen zur Einleitung *an jedem Tag* des Jahres einhalten *und nicht nur für den Jahresmittelwert*. Die Einhaltung wird aufgrund regelmässiger Probeentnahmen kontrolliert, an verschiedenen Wochentagen und während 24 Stunden (48 Stunden für organische Spurenstoffe).

Die Höchstzahl der Proben, bei denen Abweichungen zulässig sind, richtet sich nach der Anzahl der Probenahmen (Anhang 3.1 Ziffer 42). Die Anzahl der zulässigen Überschreitungen entspricht etwa 10% der Probennahmen und deckt die nichtvorhergesehenen Betriebsprobleme ab. Dieser Toleranzbereich ist in keinem Falle als ein Recht zur Verschmutzung anzusehen.

Eine Probe wird als nicht Konform gerechnet, wenn mindestens ein Grenzwert bezüglich Qualität des einzuleitenden Abwassers nicht eingehalten wird.

Im

Anhang 29 sind die prozentuale **unzulässige 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 der prozentuale Anteil der Überschreitungen von den Gesamtanzahl der Proben wird wie folgt berechnet:

$$\left(\frac{\text{Gesamtanzahl Proben mit Überschreitungen}}{\text{Gesamtanzahl Proben}} \right) - \left(\frac{\text{Höchstzahl der Proben, bei denen Abweichungen zulässig sind}}{\text{Gesamtanzahl Proben}} \right) = \left(\frac{\text{Anzahl unzulässiger Überschreitungen}}{\text{Gesamtanzahl Proben}} \right)$$

$$\left(\frac{\text{Anzahl unzulässiger Überschreitungen}}{\text{Gesamtanzahl Proben}} \right) \cdot 100 = \left(\text{Anteil unzulässiger Überschreitungen (\%)} \right)$$

Im Normalbetrieb darf eine ARA keine unzulässigen Überschreitungen aufweisen, darum deuten Überschreitungen mit mehr als 0% auf ernste Betriebs- oder Funktionsprobleme hin. Der Inhaber der ARA muss also die Ursachen abklären und diese unverzüglich beheben (Art. 13 Abs. 1 lit. b GSchV).

Anhang 29 zeigt bei 70% der ARA²⁰ einen Anteil unzulässiger Überschreitungen von 20% oder mehr, was auf ernste Funktionsstörung oder Verdünnung mit Fremdwasser hinweist.

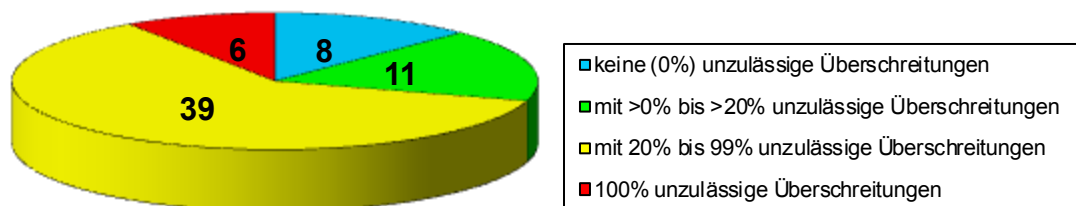


Abb. 19 : Aufteilung der ARA nach Anteil unzulässigen Überschreitungen

3.7.2. Gesamtnoten

Die Bewertung der ARA-Leistungen (dh. Ablaufkonzentrationen und Reinigungsleistung) für die verschiedenen Parameter wird mit Hilfe der Definition der Qualitätsindikatoren bewertet (sh Tabelle Anhang 30). Dies geschieht unter Berücksichtigung des gewichteten Jahresdurchschnitts nach Abwassermenge und der besonderen Ablaufanforderungen der jeweiligen ARA.

²⁰ dh. 45 der ARA bei einer Gesamtzahl von 64 ARA

Im Anhang 31 sind die **Gesamtnoten** (mit Berücksichtigung der Entlastungen) und die Anzahl unzulässiger Überschreitungen (Mittelwert der Überschreitungen der Wirkungsgrade und Konzentrationen) in einer Tabelle zusammengefasst, welche die Entwicklung gegenüber dem Vorjahr zeigt. 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.

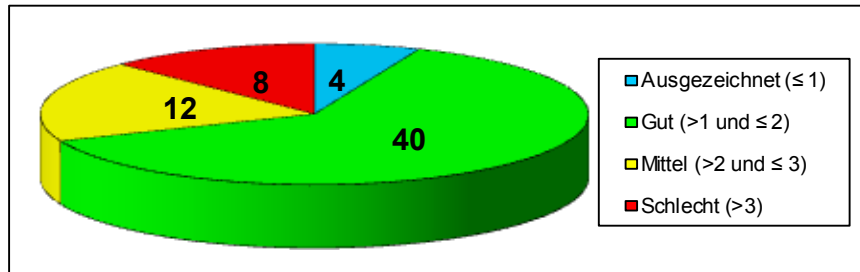


Abb. 20 : Aufteilung der ARA nach Qualitätsklassen

Kategorie „Ausgezeichnet“:

Vier ARA erzielen ein ausgezeichnetes Gesamtergebnis: Hérémence-Gde Dixence, St-Gingolph, Icogne und St-Martin. Nur die beiden letzteren weisen keine unzulässigen Überschreitungen auf, die beiden anderen (Hérémence-Gde Dixence und St-Gingolph) müssen ihre mittelmässiges Ergebnis noch verbessern, damit die Einhaltung der Grenzwerte täglich erfüllt ist.

Kategorie „Gut“:

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

Kategorie „Mittel“:

12 ARA müssen Ihres mittelmässiges Ergebnis verbessern. Im Vergleich zum Vorjahr liegen weniger ARA in dieser Kategorie, was eine leichte Verbesserung ist:

- Ayent-Voos: Phosphorfällung muss optimiert werden;
- Bourg St. Pierre: ungenügende Reinigungsleistung aufgrund von Fremdwasserproblemen;
- Briggematte-Randa: ungenügende Reinigungsleistung;
- Chamoson: Überlastung durch Abwässer der Vinifizierung – Vorstudie muss durchgeführt werden;
- Collombey-Muraz: überlastet, die Schlammbelastung in den Biobecken kann noch optimiert werden – Ausbauprojekt in Ausführung;
- Leukerbad: ungenügende Reinigungsleistung wegen Fremdwasser;
- Saillon: Die Erweiterung wurde im April 2016 in Betrieb genommen;
- Sierre-Granges: ungenügende Reinigungsleistung wegen Fremdwasser;
- Sierre-Noës: Betriebsstörungen – Vorstudie im Erarbeitung;
- Simplon-Dorf: Phosphorfällung muss optimiert werden + Fremdwasserproblem;
- St-Niklaus: Einzugsgebiet ist zu überwachen (Einfluss von Industrien) + Fremdwasserproblem;
- Unterbäch: die Schlammbelastung in den Biobecken muss optimiert werden.

Kategorie „Schlecht“:

In die Kategorie „Schlecht“ fallen total 8 ARA, was zwei mehr sind als im Vorjahr (6 ARA):

- Gd St-Bernard: ARA ist nicht funktionstüchtig, ein Ausbau ist nötig;
- Collombey-Illarsaz: ARA ist überlastet und seit dem 7. Mai 2015 an die ARA Collombey-Muraz angeschlossen;
- Ferden und Kippel: WRA kann die Anforderungen nicht einhalten und hat Probleme mit dem Reinigen des Abwassers, viele unzulässige Entlastungen in Oberflächengewässer;
- Mex: ARA ist stillgelegt und seit den 1. März 2016 an die ARA Lavey-St-Maurice angeschlossen;
- Saxon: ARA überlastet – Ausbauprojekt im Ausführung;
- Trient: ARA ist mit Fremdwasser überlastet - Phosphorfällung muss optimiert werden;
- Wiler: Abwasserreinigung funktionierte bis Ende 2015 sehr ungenügend, provisorische Sofortmassnahmen sind im 2016 geplant.

3.8. KLÄRSCHLAMMPRODUKTION

Gemäss den uns vorliegenden Angaben haben die Walliser ARA jährlich insgesamt 11'558 Tonnen Trockensubstanz (TS) produziert (häusliche und industrielle ARA). 59 ARA lieferten die ARA-Daten (gegenüber 62 im Vorjahr), dies entspricht total 99.6% der anfallenden Fracht, der Rest stammt aus kleineren ARA, dieser Schlamm wird auf 42 t TS/Jahr geschätzt.

Die Gesamtklärschlammproduktion wird auf **11'600 t TS/Jahr** geschätzt. Dies ist eine Verringerung von -4.0% (-479 t TS/Jahr) im Vergleich zum Vorjahr (12'079 t TS/Jahr, sh. Abb. 21) und hauptsächlich auf Stilllegung der Tamoil zurückzuführen.

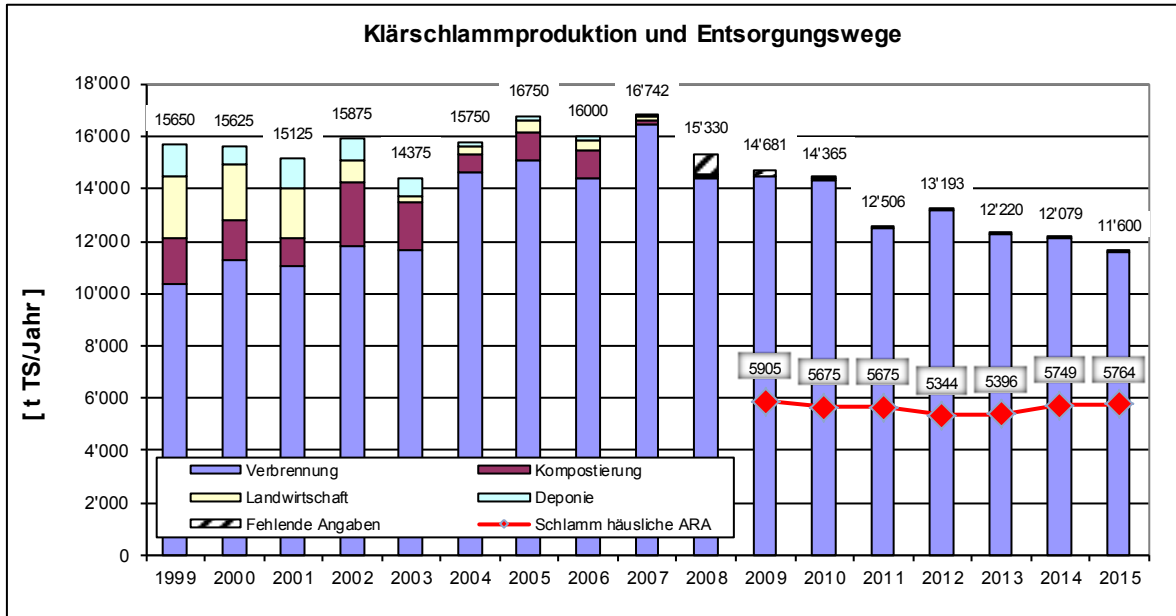


Abb. 21 : Entwicklung der Produktion und Entsorgungswege des Klärschlammes

Eine Besonderheit im Wallis ist der grosse Klärschlammanteil, der aus industriellen oder gemischten ARA stammt. Der Schlamm, der rein häuslichen Ursprungs ist, macht nur 5'764 t TS/Jahr aus, also 50% der Gesamtproduktion. Die Schlammmenge der häuslichen ARA ist im Vergleich zum Vorjahr höher, was vor allem auf eine höhere Fracht im Zulauf der ARA Brig-Briglina zurückzuführen ist.

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 Kehrrichtverbrennungsanlagen 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 32 die Berechnung der spezifischen Klärschlammproduktion pro EW dargestellt²².

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

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

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

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

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

3.9. STROMVERBRAUCH

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

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

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

Bei Darstellung des Stromverbrauches pro behandelten EW (Anhang 33) ist eine starke Streuung festzustellen. Der grosse Stromverbrauch der ARA Evolène und Saillon ist auf den hohen Energieverbrauch des Wirbelbettverfahrens in der Biologie zurückzuführen.

Eine detaillierte Untersuchung sollte bei den ARA mit den höchsten spezifischen Verbrauchswerten durchgeführt werden, diese ARA haben ein grosses Sparpotenzial (Leytron, Val d'Anniviers-Fang, Vionnaz-Torgon). Einige ARA müssen die gelieferten Energiedaten überprüfen, da diese nicht plausibel erscheinen: Brunni-Fiesch, Hérémence-Mâche, Inden, Ferden, Trient, Unterbäch.

Bei vielen ARA könnten die Kosten für Elektrizität und für den Verbrauch an Chemikalien gesenkt werden, wenn der hohe Fremdwasseranteil reduziert wird.

Der über alle häuslichen ARA gemittelte Tageswert beträgt 43 kWh/EW.Jahr.

Der Anhang 34 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 angebracht, 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 empfehlenswert.

Das Bundesprogramm [Energieeffiziente ARA](#) richtet Finanzbeiträge (bis zu 40% der Investitionen) an Massnahmen zur Stromeinsparung aus. Die Beiträge richten sich nach der Höhe der Stromeinsparung. Bedingung ist dass diese Massnahmen realisiert werden und nicht anderweitig gefördert oder gesetzlich verlangt werden. Mehr Information bei www.infrawatt.ch.

Die Abwasser-Abwärmenutzung bei ARA bewertet ein interessantes Energiepotenzial bei Anlagen mit einem Durchfluss bei Trockenwetter > 25 l/s (> 2'160 m³/Tag), laut einer aktuellen Studie der Dienststelle für Energie und Wasserkraft²⁴. Am besten wird die Abwasserwärmenutzung beim ARA-Auslauf umgesetzt, um negative Einwirkungen auf die biologische Stufe der ARA zu vermeiden.

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.

²⁴ « Evaluation des rejets thermiques issus des eaux usées des stations d'épuration du Canton du Valais » ; weitere Informationen erteilt Hr. Guy Jacquemet DEWK 027 606 31 23



Abb. 22: Abwasserwärmenutzung im Ablauf der ARA Zermatt

3.10. SPEZIFISCHE FRACHTEN PRO EINWOHNERGLEICHWERT

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

- Eingegangene spezifische Schmutzfracht (ausschliesslich häusliche ARA)
 - BSB₅ 60.0 g DBO₅/EW.Tag
 - TOC 34.0 g C/EW.Tag
 - N_{ges}²⁵ 10.6 g N/EW. Tag
 - NH₄²⁶ 6.8 g N/EW. Tag
 - P_{ges} 1.66 g P/EW. Tag
- Spezifische Klärschlammproduktion (ausschliesslich häusliche ARA)
 - Schlamm 38.7 g TS/EW.Tag
- Spezifischer gesamter Stromverbrauch (ausschliesslich häusliche ARA)
 - Elektrizität 43 kWh/EW.Jahr

²⁵ Für Anlagen, die keine N_{Tot}-Messungen vornehmen, wird der Wert anhand des NH₄ geschätzt (N_{Tot} = NH₄ / 0.7).

²⁶ 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 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 14 ARA wurden im Februar und im November untersucht:

Binn, Briglina-Brig, Eisten, Embd, Evolène, Guttet, Inden, Isérables, Martigny, Port-Valais, Simplon-Dorf, St-Martin, St-Niklaus, Unterbäch.

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. 23 : Klassifizierungssystem für die Gewässer nach der Konzentration von Ammonium und Phosphor²⁷

Diese Unterteilung nach fünf Qualitätsklassen erlaubt die Überprüfung, ob die Anforderungen an die Gewässerqualität nach weitgehender Durchmischung der eingeleiteten Abwässer eingehalten werden (Anhang 2.2 GSchV). Die Klassen 1 und 2 erfüllen die Anforderungen, nicht aber die Klassen 3 bis 5.

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.

Die Anforderungen sind nicht erfüllt, wenn eine Herabstufung um 1 oder mehr Klassen erfolgt, ausser bei einer Herabstufung von der Klasse 1 (sehr gut) auf die Klasse 2 (gut).

Anhang 35 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 Briglina-Brig: sehr starke Herabstufung der Vorfluter (Grosser Graben) um drei Klassen im Februar und vier Klassen im November.
- ARA Eisten und Evolène: Herabstufung um eine Klasse nur im Februar festgestellt.
- ARA St-Niklaus: Herabstufung um zwei Klassen nur im Februar festgestellt.
- ARA Martigny: Herabstufung um drei Klassen nur im November festgestellt.

²⁷ 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 Binn, Evolène, Isérables, Port-Valais, St-Niklaus: Herabstufung um eine Klasse nur im Februar festgestellt.
- ARA Briglina-Brig: sehr starke Herabstufung um vier Klassen im Februar sowie im November.
- ARA Guttet, Inden: Herabstufung um eine Klasse im Februar sowie im November.
- ARA Martigny: Herabstufung um zwei Klassen in Februar und eine Klasse im November.
- ARA Simplon-Dorf: Herabstufung um zwei Klassen in Februar und sehr starke Herabstufung um vier Klassen im November; Phosphorfällung muss optimiert werden.

Fazit:

Die Resultate der Analysen oberhalb und unterhalb der ARA zeigen dieses Jahr insbesondere bereits bekannte Probleme. Der Einfluss von 11 auf 14 untersuchten ARA ist beträchtlich und führt zu einer Herabstufung von 1 bis 4 Klassen.

Lösungen sind entweder im Bau oder für die meisten ARA bereits mittelfristig vorgesehen. Die Auswirkungen auf die Oberflächengewässer der ARA-Einleitungen Briglina-Brig, Martigny, Simplon-Dorf und St-Niklaus müssen unbedingt behoben werden.



Abb. 24: Probeentnahmen oberhalb und unterhalb von ARA

5. MIKROVERUNREINIGUNGEN

Gesetzgebung und Abgabe

Die bundesgesetzlichen Grundlagen (GSchG und GSchV) zur Schaffung einer gesamtschweizerischen Finanzierung für die Behandlung von Mikroverunreinigungen mit einer zusätzlichen Verfahrensstufe sind am 1. Januar 2016 in Kraft getreten.

Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) hat die neue Vollzugshilfe zur Finanzierung der Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen „Elimination von organischen Spurenstoffen bei Abwasseranlagen“ nun veröffentlicht²⁸. engagiert.

Diese Vollzugshilfe erläutert, wie die gesamtschweizerische Abgabe erhoben wird, und erklärt die dazugehörige Aufgabenteilung. Zudem präzisiert sie, welche Massnahmen beitragsberechtigt sind, und zeigt das Verfahren bei der Gewährung von Abgeltungen auf.

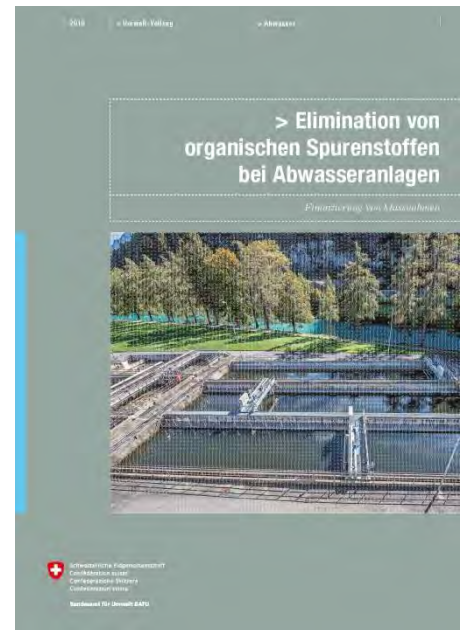


Abb. 25 : BAFU Vollzugshilfe Mikroverunreinigungen (2016)

Die Anhörung der neuen UVEK-Verordnung²⁹ dauerte bis am 9. Mai 2016, wo die organischen Spurenstoffe und die Berechnungsmethode der Reinigungseffekt festgelegt werden.

Der Kanton hat dem BAFU alle notwendigen Daten zu an einer zentralen ARA angeschlossenen, ständig wohnhaften Einwohner gemeldet (Stand vom 1. Januar 2016, von den Gemeinden mitgeteilt). Aufgrund dieser Daten hat das BAFU die erste Abgabe in Rechnung gestellt, damit die Finanzierung der Abgeltung von Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen gewährleistet werden kann.

Der Einfachheit halber wird der Kanton in den nächsten paar Jahren die Änderungen in der Zahl der angeschlossenen ständig wohnhaften Einwohner gemäss Daten der Statistik STATPOP, Kantonales Amt für Statistik und Finanzausgleich automatisch berechnen. Die Gemeinden müssen also nicht jedes Jahr dem Kanton die Daten melden.

Welche ARA sind betroffen ?

Im Kanton Wallis müssen die vier grössten häuslichen ARA im Rhonetal Massnahmen zur Behandlung von organischen Spurenstoffen umsetzen (Briglin-Brig, Sierre-Noës, Sion-Châteauneuf und Martigny) da sie in die Kategorie der Anlagen ab 24'000 angeschlossenen Einwohnern im Einzugsgebiet von Seen fallen. Bundesabgeltungen werden nur für Anlagen gewährt, wenn mit deren Bau vor dem 31. Dezember 2035 begonnen wurde.

Eine kantonale Planung, welche die Sanierungs- und Erneuerungszyklen berücksichtigt, ist momentan in Vorbereitung und muss den ARA-Inhabern unterbreitet werden. Bei drei ARA benötigt dieser Umbau ebenfalls eine Änderung der biologischen Behandlung, die ARA Martigny nitrifiziert bereits.

Die ARA Bagnes-Le Châble zählt schon heute mehr als 9'000 angeschlossene Einwohnern. Je nach Entwicklung des Fremdwasseranteils könnte ebenfalls diese ARA in die Kategorie der Anlagen ab 8'000 angeschlossenen Einwohnern fallen, falls der prozentuale Anteil des eingeleiteten Abwassers 10% des Anteils des Fliessgewässers übersteigt.

Das BAFU hat ein neues Internet-Dossier zu Mikroverunreinigungen erstellt, wo gezielte Antworten befunden werden können³⁰.

²⁸ <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01852/index.html?lang=de>

²⁹ Verordnung des UVEK zur Überprüfung des Reinigungseffekts von Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen bei Abwasserreinigungsanlagen

³⁰ <http://www.bafu.admin.ch/wasser/13390/16349/16544/index.html?lang=de>

Ebenfalls finden sich technische Informationen zu Massnahmen zur Behandlung von Mikroverunreinigungen auf der Website www.micropoll.ch.

Abbau der Mikroverunreinigungen bei häuslichen ARA

Im April 2016 wurde die heutige Abbaufähigkeit der häuslichen ARA, welche organischen Spurenstoffen behandeln müssen, bereits untersucht. Es zeigte sich, dass der mittlere Wirkungsgrad 15% beträgt, also viel weniger als die neuen Anforderungen der GSchV (80%). Dies bedeutet, dass meisten organischen Spurenstoffe kaum in der ARA abgebaut oder zurückbehalten werden und in hohen Konzentrationen im eingeleiteten Abwasser zu finden sind, was besorgniserregend sein kann.

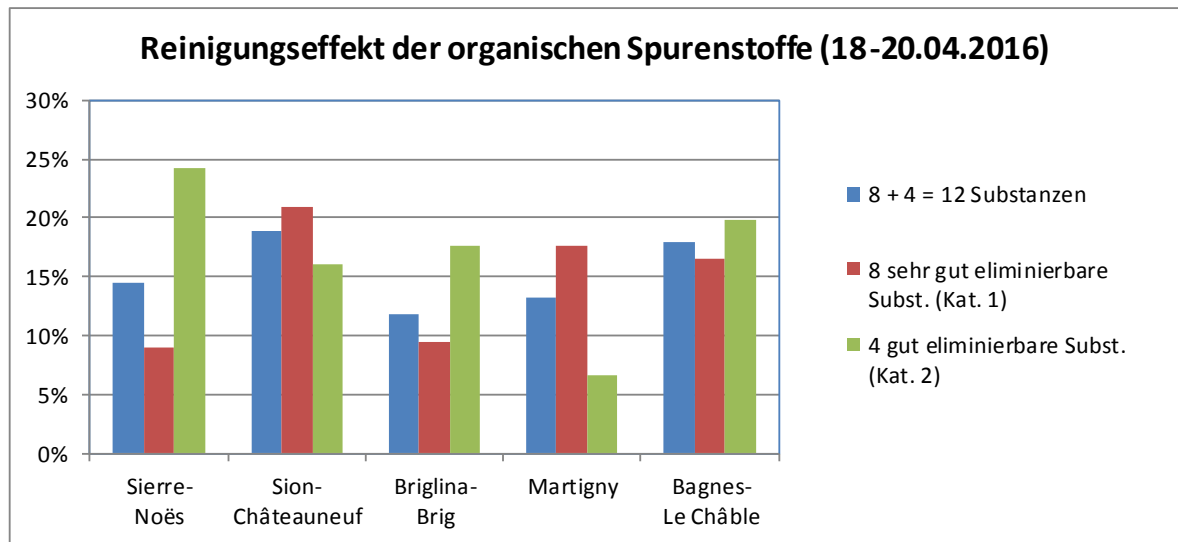


Abb. 26 Wirkungsgrad der Mikroverunreinigungen bei der betroffenen ARA

Die Umsetzung zur Behandlung von Mikroverunreinigungen in den betroffenen Walliser ARA gehört also zu den Herausforderungen für die kommenden Jahrzehnte.

Abbau der Mikroverunreinigungen bei Industrien

Die in Gewässer unerwünschten Substanzen industriellen Ursprungs (wie z.Bsp. Pestizide und Arzneimittelrückstände), müssen soweit möglich direkt an der Quelle zurückgehalten werden. Dieses Prinzip bleibt nach wie vor eine Priorität auf Kantonsebene, in Zusammenarbeit mit den betroffenen walliser Industrien.

Die neuen Anforderungen der GSchV (Anh. 3.1 Ziff. 2 Abs. 8) beziehen sich auf die organische Stoffe von Einleitungen kommunaler Abwässer. Die Bilanz der industriellen Abwässer in die Rhône und den Genfersee wird im jährlichen, wissenschaftlichen Bericht der CIPEL behandelt³¹.

³¹ <http://www.cipel.org/publications/rapports-scientifiques/>

6. FAZIT UND AUSSICHTEN

Dieses Jahr zeigt die Bilanz der Abwasserreinigung im Kanton erfreulicherweise eine leichte Verbesserung der *mittleren jährlichen* ARA-Reinigungsleistung. Die Anzahl *täglicher* Überschreitungen der ARA Einleitungsanforderungen muss aber noch reduziert werden; 70% der ARA weisen einen Anteil an unzulässigen Überschreitungen auf, der höher ist als die zugelassene Toleranz.

Der Zustand des Entwässerungsnetzes bleibt besorgniserregend, da der Fremdwasseranteil keine beachtliche Verbesserung im Vergleich zum Vorjahr vorweist und weiterhin weit über dem schweizerischen Durchschnitt liegt.

Die Gemeinden müssen grosse Anstrengungen tätigen zur Abschliessung der Generellen Entwässerungsplan (GEP)-Berichte (25% nicht ausgeführt) und zur Umsetzung der darin vorgesehenen Massnahmen.

Für eine nachhaltige Selbstfinanzierung der Kosten der öffentlichen Infrastruktur der Entwässerung und Abwasserreinigung ist es oft nötig, dass die Abwassergebühr der Gemeinden angepasst werden müssen.

Wie ziehen aus dem vorliegenden Bericht folgende Schlüsse:

- **INFRASTRUKTUR: ABWASSERNETZ UND ARA**

Insgesamt sind 96.5% der saisonalen und ständigen Wohnbevölkerung an einer der total 79 walliser ARA angeschlossen.

Im jährlichen Durchschnitt liegt die Abwassermenge auf 426 L/d/EW, ähnlich wie im Vorjahr. Ohne wesentliche Verbesserungen zu zeigen ist im Vergleich zum Vorjahr die Verdünnung des Abwassers nach wie vor hoch bei einem gesamten Fremdwasseranteil von 60%.

Zur Verringerung des Fremdwassers muss in den Kanalisationsnetzen noch viel unternommen werden und die im GEP vorgesehenen Massnahmen sind umzusetzen. 25% der Gemeinde-GEP-Berichte wurden noch nicht durchgeführt, vor allem im Oberwallis, obwohl dies seit 1992 verlangt wird.

- **ÜBERWACHUNG DER ARA UND SELBSTKONTROLLEN**

Die Kontrollen und Messungen bei den ARA funktionieren insgesamt zufriedenstellend. Vergleichskontrollen mit dem DUS-Labor zeigen Übereinstimmungen der ARA-Selbstkontrollen von 91.0 % (leicht tiefer als diejenige im Vorjahr).

46 von total 64 ARA halten sich an die in der kantonalen Richtlinie festgelegte Mindestanalysenanzahl. Zur Sicherung einer funktionstüchtigen ARA sind Selbstkontrollen unabdingbar, dies gilt ebenfalls für die kleinsten ARA.

- **BETRIEBSLEISTUNG DER ARA**

Der Bericht zeigt, dass die in der Gewässerschutzverordnung (GSchV) festgelegten Bedingungen nur im *Jahresmittelwert* eingehalten werden, nicht aber für *jeden Tag* so wie es die GSchV fordert. Zulässige Ueberschreitungen sind bei nur etwa 10% der Probennahmen erlaubt, was allfällige Betriebsprobleme abdecken soll.

Vier ARA liegen im *Jahresmittel* in der Kategorie „ausgezeichnet“ und 40 ARA weisen ein gutes Ergebnis vor. In die Kategorie „Mittel“ oder „Schlecht“ fallen total 20 ARA und hier sind Verbesserungen anzustreben. Insbesondere diejenige ARA in der Kategorie „schlecht“ (Gd St-Bernard Pass, Ferden, Kippel, Trient und Wiler) müssen eine langfristige Lösung finden.

Die Kontrolle der *täglichen* Überschreitungen der Einleitungsanforderungen ist enttäuschend. Bei total 70% der ARA wurden unzulässiger Überschreitungen von 20% oder mehr festgestellt, was auf ernsthafte Funktionsstörungen oder Verdünnung mit Fremdwasser hinweist.

Für die verschiedenen Schmutzparameter stellen wir im kantonalen Durchschnitt folgendes fest:

- Kohlenstoff-Fracht:
Die Vorgaben werden mit 7.8 mg O₂/l und einem Wirkungsgrad von 96.8% eingehalten. Die Reinigungsleistung hat sich sehr gut verbessert im Vergleich zu den Vorjahren, trotz einer leichten Frachtsteigerung bei den häuslichen ARA.
- Stickstoff-Fracht:
Bei 14 häuslichen ARA mit Nitrifikationsanforderungen konnten 92.2% des Ammoniumstickstoffs abgebaut werden. Der Wirkungsgrad ist höher als im Vorjahr.
- Phosphor-Fracht:
Der Wirkungsgrad hat sich im Vergleich zum Vorjahr merklich verbessert (91.1%).
- Organischen Spurenstoffen:
Für die vier betroffenen ARA beträgt die mittlere Reinigungsleistung 15%, was unterhalb der Anforderungen der GSchV (80%) liegt und normal ist, da noch keine walliser ARA zur Behandlung von Mikroverunreinigungen ausgerüstet ist.

• **AUSWIRKUNGEN DER ARA OBERHALB/UNTERHALB DER WASSERRÜCKGABE**

Analysenresultate von Gewässerproben ober- und unterhalb der ARA zeigen bereits bekannte Probleme. Der Einfluss von 11 ARA bei insgesamt 14 untersuchten ARA ist beträchtlich. Bei den im 2015 untersuchten ARA Briglina-Brig, Martigny, Simplon-Dorf und St-Niklaus müssen die Auswirkungen auf die Oberflächengewässer unbedingt behoben werden. Für die 7 anderen ARA sind Lösungen bereits vorgesehen.

• **MIKROVERUNREINIGUNGEN**

Die bundesgesetzlichen Grundlagen (GSchG und GSchV) zur Schaffung einer gesamtschweizerischen Finanzierung für die Behandlung von Mikroverunreinigungen mit einer zusätzlichen Verfahrensstufe sind am 1. Januar 2016 in Kraft getreten.

Im Kanton Wallis werden die ARA Briglina-Brig, Sierre-Noës, Sion-Châteauneuf und Martigny die Massnahmen zur Behandlung von organischen Spurenstoffen umsetzen müssen, was ebenfalls eine Änderung der biologischen Behandlung für drei der ARA erfordert (die ARA Martigny bereits nitrifiziert). Bundesabgeltungen werden nur für Anlagen gewährt, wenn mit dem Bau vor dem 31. Dezember 2035 begonnen wird.

Eine kantonale Planung, welche die Sanierungs- und Erneuerungszyklen berücksichtigt, ist momentan in Vorbereitung und muss den ARA-Inhabern unterbreitet werden.

Die Umsetzung zur Behandlung von Mikroverunreinigungen in den betroffenen Walliser ARA gehört also zu den Herausforderungen für die kommenden Jahrzehnte.

Sitten, August 2016

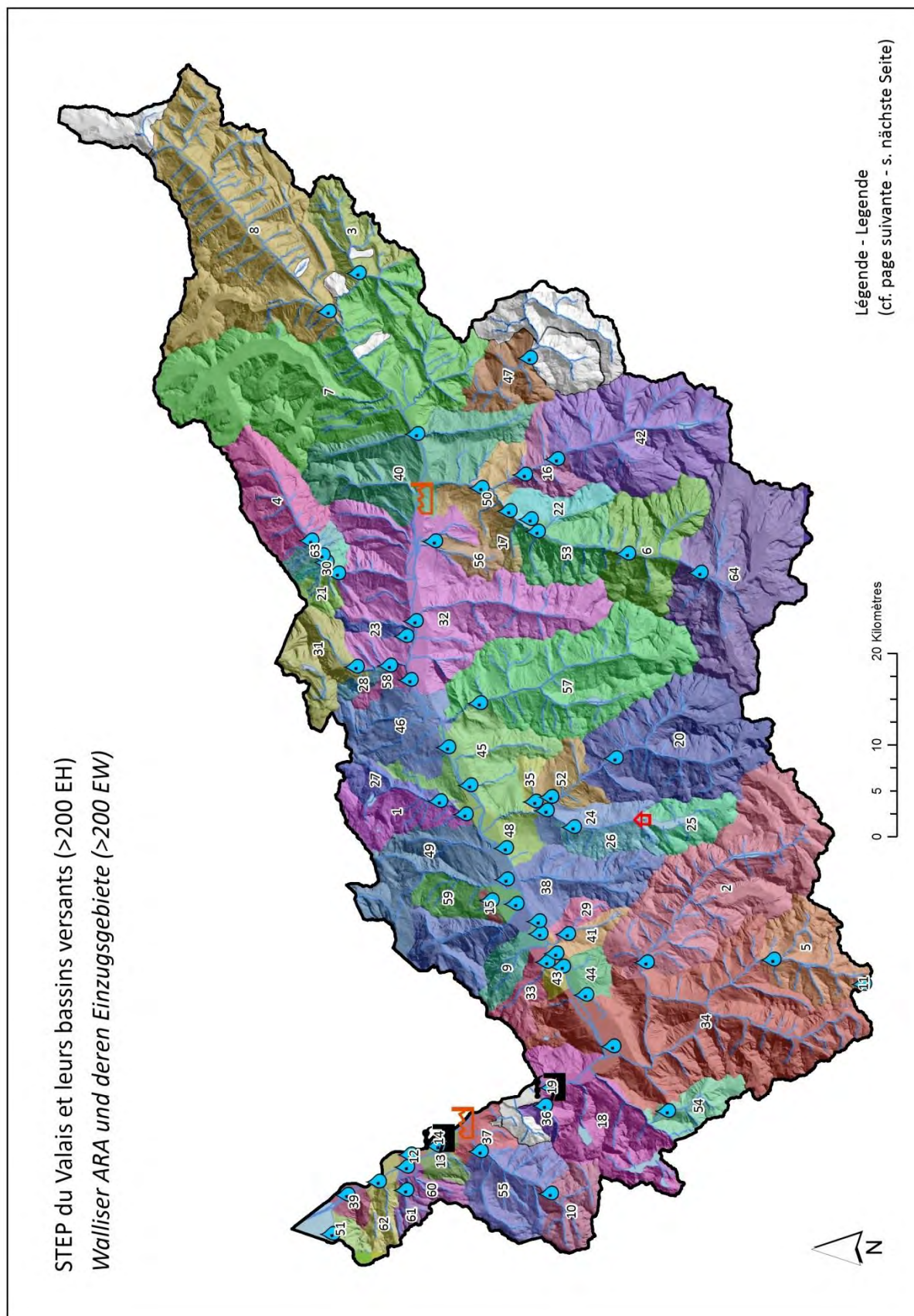


Abb. 27 : Lac de Tseuzier

ANHÄNGE

ANHANG 1 : NUMMERIERUNG DER WALLISER ARA

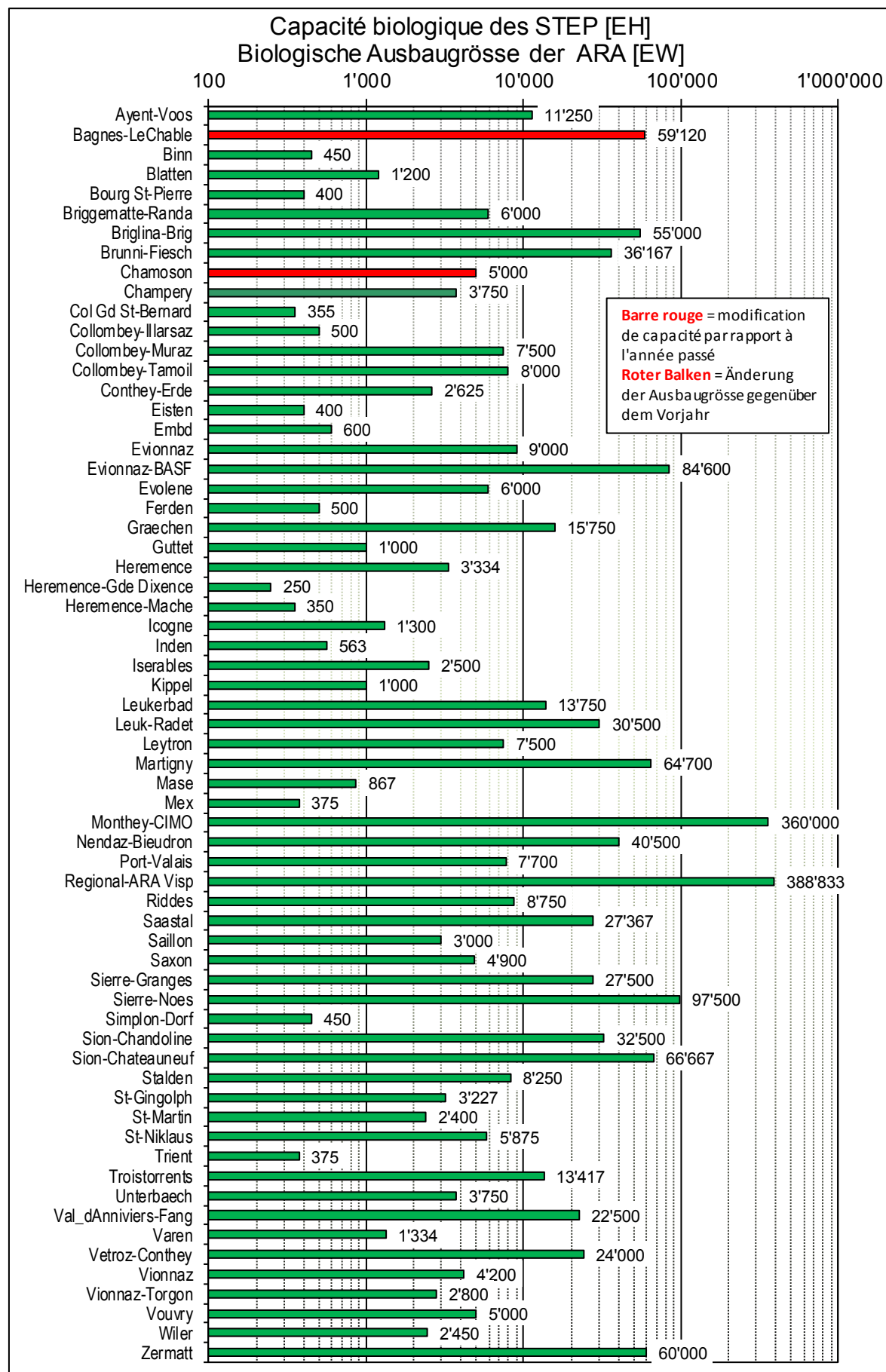
NB: Die Nummern wurden in alphabetischer Reihenfolge vergeben und befinden sich im Einzugsgebiet der jeweiligen ARA. Zur besseren Verständlichkeit der Darstellung wurden die Einzugsgebiete bis zu den jeweiligen Gemeindegrenzen ausgezogen. Die Nummerierung ist für alle folgenden Karten gültig.



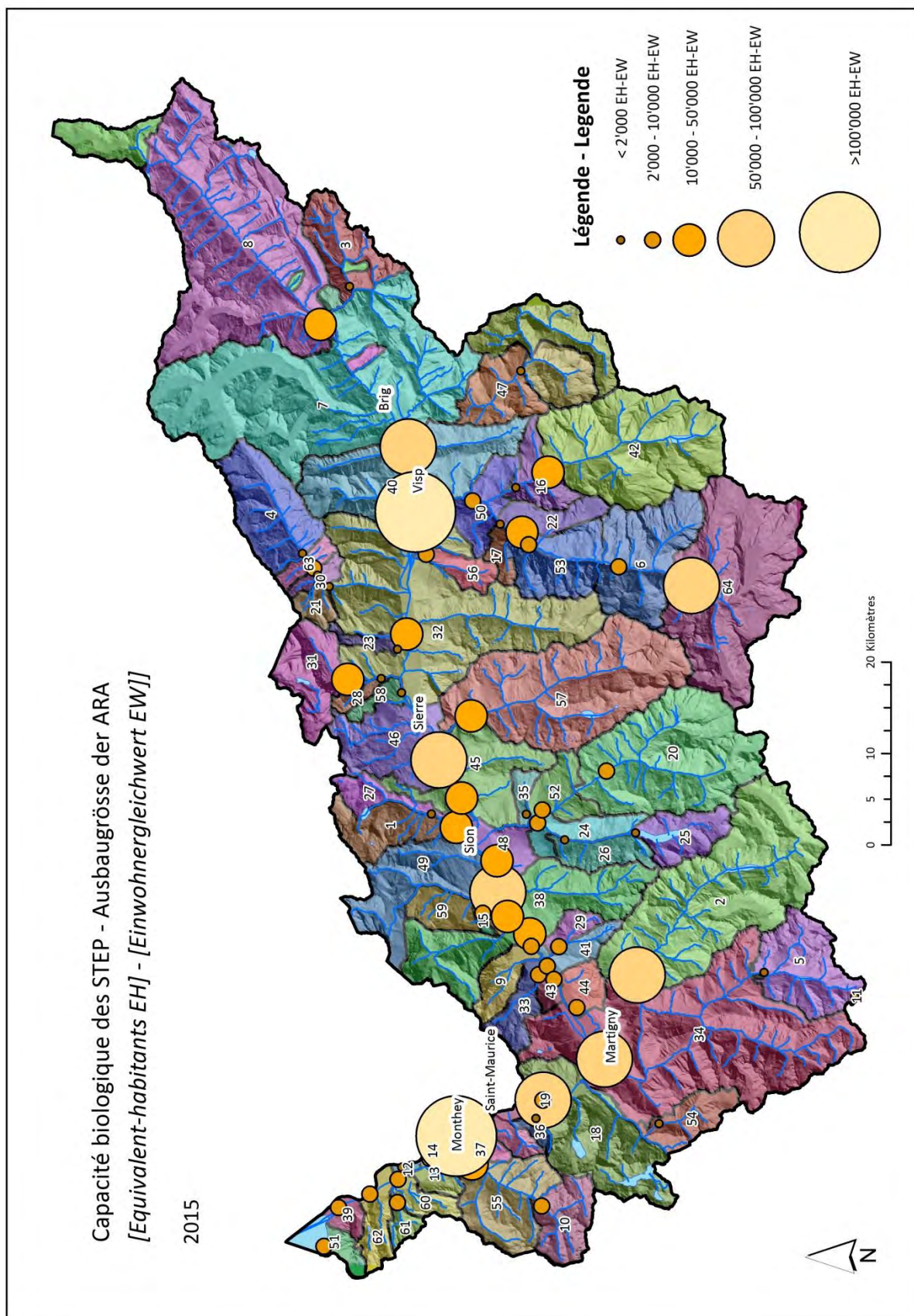
Légende - Legende

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

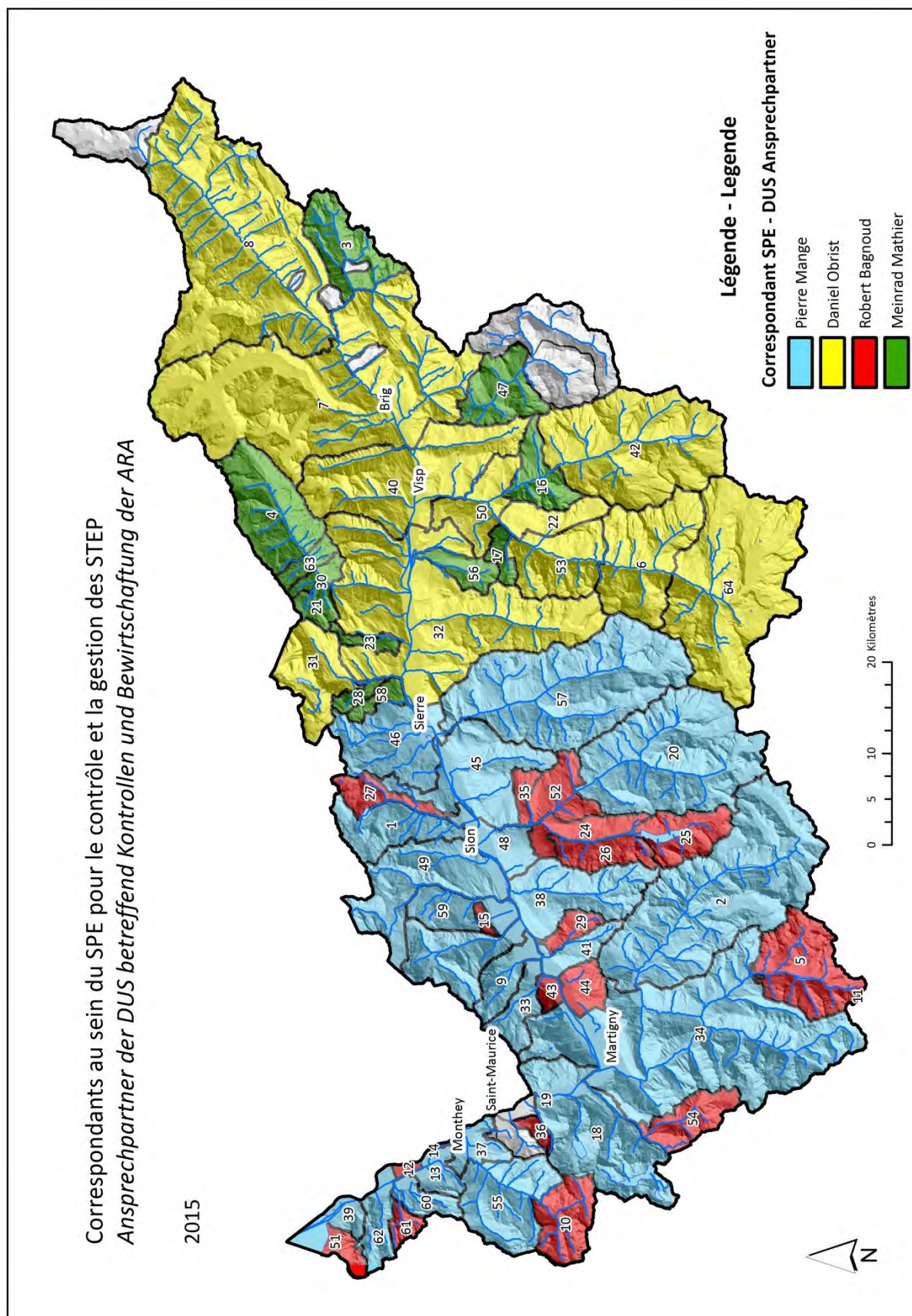
ANHANG 2 : AUSBAUGRÖSSE DER ARA (BALKENDIAGRAMM)



ANHANG 3 : AUSBAUGRÖSSE DER ARA (GEOGRAFISCHE STANDORTE)



ANHANG 4 : AUFTEILUNG DER ARA UNTER DIE ANSPRECHPARTNER DER DUS



ANHANG 5: AUSWERTUNG DES ARA- LABOR-RINGVERSUCHES UND DER KONTROLLANALYSEN**A. ARA RINGVERSUCH (INTERLABOS)**

Im Jahr 2015 hat das Labor der DUS keinen Ringversuch mit den ARA-Labors 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 Probe direkt vor den Probenahmen gut zu schütteln oder zu rühren! Dies verhindert eine Sedimentation der ungelösten Partikeln. Nur so ist gewährleistet dass die ARA- bzw. DUS-Probe vergleichbar sind. Dies gilt vor allen bei der Analyse des Zulaufes.

Analysierte Parameter

Die zu analysierenden Parameter sind:

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

Kontrolle der Resultate

Alle Resultate werden gemäss definierten Toleranzwerten verglichen:

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

V Ktr.* = Wert des DUS-Labors

Analytische Methoden

Für den BSB₅ werden vier verschiedene Messverfahren angewendet.

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

Resultate

Von 1428 verglichenen Werten (gleich wie im Vorjahr) respektierten 91.0 % die vorgegebenen Toleranzen (91.5 % im Vorjahr).

Tabelle 1 zeigt die einzelnen gemessenen Parameter und die dazugehörenden Resultate welche die Toleranzen respektieren (%) für die Jahre 2014 und 2015 auf:

	GUS	Nitrit	TOC/DOC	BSB ₅	P _{tot}	N _{tot}	Ammonium
2015	93.6	94.7	87.6	88.8	95.5	85.8	91.3
2014	90.8	90.3	90.6	88.9	95.2	86.1	95.1

Tabelle 1

Tabelle 2 zeigt die Konformitätsraten (%) der einzelnen Labors mit deren Entwicklung im Vergleich zum Vorjahr auf:

Vergleichsanalysen ARA/DUS 2015																											
ARA-Labor	GUS			Nitrit			TOC / DOC			BSB5			Gesamtphosphor			Gesamtstickstoff			Ammonium			2015			Entwicklung zum Vorjahr	2014	
	Anz. Messungen	Anz. konform	% konform	Anz. Messungen	Anz. konform	% konform	Anz. Messungen	Anz. konform	% konform	Anz. Messungen	Anz. konform	% konform	Anz. Messungen	Anz. konform	% konform	Anz. Messungen	Anz. konform	% konform	Anz. Messungen	Anz. konform	% konform	Tot. Konform %	Beurteilung	Tot. Konform %		Beurteilung	
Anniviers	4	4	100	4	4	100	8	8	100	8	5	63	8	8	100	4	4	100	8	7	88	90.9	↓	97.7	↓		
Ayent	3	3	100	3	2	67	6	6	100	6	5	83	6	5	83	3	3	100	6	4	67	84.8	↑	75.8	↑		
Bagnes	4	3	75	4	1	25	8	4	50	8	8	100	8	8	100	4	4	100	8	8	100	81.8	↔	82.9	↔		
Bieudron	4	4	100	4	4	100	8	8	100	8	7	88	8	8	100	4	4	100	8	8	100	97.7	↔	95.5	↔		
Briglina	4	4	100	4	4	100	8	5	63	8	8	100	8	8	100	4	4	100	8	7	88	90.9	↔	93.2	↔		
Champéry	4	2	50	4	4	100	8	5	63	8	4	50	8	8	100	4	3	75	8	7	88	75.0	↓	97.7	↓		
Châteauneuf	4	4	100	4	3	75	8	8	100	8	8	100	8	6	75	4	3	75	8	7	88	88.6	↓	95.5	↓		
CIMO	4	4	100	4	4	100	12	8	67	12	10	83	12	12	100	5	4	80	12	9	75	83.9	↔	87.5	↔		
Evionnaz	4	4	100	4	4	100	8	5	63	8	7	88	8	8	100	4	4	100	8	8	100	90.9	↑	81.8	↑		
BASF	4	3	75	4	4	100	8	4	50	8	6	75	8	8	100	4	1	25	8	7	88	75.0	↓	90.9	↓		
Eisten	0	0	0	4	4	100	0	0	0	4	3	75	4	3	75	0	0	0	4	3	75	81.3	↔	81.3	↔		
Evolène	3	3	100	3	2	67	6	6	100	6	6	100	6	6	100	3	3	100	6	6	100	97.0	↑	84.1	↑		
Goms	4	4	100	4	4	100	8	8	100	8	7	88	8	8	100	4	4	100	8	6	75	93.2	↔	95.5	↔		
Grächen	4	4	100	3	3	100	8	8	100	6	4	67	8	8	100	4	4	100	8	7	88	92.7	↓	100.0	↓		
Granges	4	4	100	4	4	100	8	7	88	8	8	100	8	8	100	8	8	100	8	8	100	97.9	↑	86.4	↑		
Guttet	0	0	0	4	4	100	0	0	0	5	5	100	5	4	80	0	0	0	0	0	0	92.9	↓	100.0	↓		
Hérémence	4	4	100	4	4	100	8	8	100	8	7	88	8	8	100	4	4	100	0	0	0	97.2	↑	90.0	↑		
Leukerbad	4	4	100	4	3	75	8	8	100	8	8	100	8	7	88	4	4	100	8	8	100	95.5	↔	95.5	↔		
Leytron	4	4	100	4	4	100	8	8	100	8	8	100	8	8	100	4	2	50	8	8	100	95.5	↑	82.5	↑		
Martigny	3	3	100	3	3	100	6	6	100	0	0	0	6	5	83	3	3	100	6	6	100	96.3	↑	77.3	↑		
Radet	4	4	100	4	4	100	8	8	100	8	8	100	8	8	100	4	4	100	8	6	75	95.5	↔	100.0	↔		
Randa	4	3	75	4	4	100	8	5	63	8	5	63	8	8	100	4	4	100	8	8	100	84.1	↔	86.4	↔		
Riddes	4	4	100	4	4	100	8	8	100	8	7	88	8	8	100	4	1	25	8	8	100	90.9	↔	93.2	↔		
Saastal	4	4	100	4	4	100	8	8	100	8	8	100	8	8	100	4	3	75	8	8	100	97.7	↔	93.2	↔		
Saillon	4	3	75	4	4	100	8	7	88	8	5	63	8	5	63	4	1	25	8	8	100	75.0	↔	73.5	↔		
Sierre	4	3	75	4	4	100	8	8	100	8	6	75	8	8	100	4	3	75	8	6	75	86.4	↔	86.4	↔		
St-Martin	4	4	100	4	4	100	8	8	100	8	8	100	8	8	100	4	3	75	8	8	100	97.7	↔	100.0	↔		
St-Niklaus	4	4	100	4	4	100	8	8	100	8	8	100	8	8	100	4	3	75	8	5	63	90.9	↓	97.7	↓		
Troistorrents	4	4	100	4	4	100	8	8	100	8	8	100	8	8	100	4	4	100	8	8	100	100.0	↔	95.5	↔		
Vétroz	4	4	100	4	4	100	8	6	75	8	8	100	8	8	100	4	4	100	7	7	100	95.3	↑	88.1	↑		
Vionnaz	4	4	100	4	4	100	8	8	100	8	8	100	8	8	100	4	4	100	8	8	100	100.0	↔	97.7	↔		
Visp	4	4	100	4	4	100	12	9	75	12	12	100	12	12	100	8	8	100	12	12	100	95.3	↔	98.4	↔		
Wiler	4	3	75	4	4	100	8	7	88	8	7	88	8	6	75	4	3	75	8	8	100	86.4	↔	88.6	↔		
Zermatt	4	4	100	4	4	100	8	8	100	8	8	100	8	8	100	4	4	100	8	7	88	97.7	↔	100.0	↔		
Total / Mittelwert	125	117	93.6	132	125	94.7	258	226	87.6	259	230	88.8	267	255	95.5	134	115	85.8	253	231	91.3	91.0	↔	91.5	↔		
Die Analyse des Parameters wird beherrscht															≥ 75%			Gut - Bon									
Die Analyse des Parameters ist zum Teil oder ganz fehlerhaft															< 75%			unzulänglich - Insuffisant									
Anzahl Labors	34															≥ 90%			Excellent - Ausgezeichnet								
Anzahl Vergleiche pro Jahr	4															75 - 90%			Bon - Gut								
Anzahl verglichene Parameter	7															60 - 75%			Moyen - Mittel								
Total durchzuführende Messungen	1464															< 60%			Mauvais - Schlecht								
Total durchgeführte Messungen	1428						→ 97.5 %												aucune donnée - keine Daten								
Total konforme Werte	1299						→ 91.0 %																				

Schlussfolgerung

Generell kann die Qualität und Quantität der Analysen der ARA-Labors als exzellent eingestuft werden. Die Konformitätsrate beträgt 91.0 % (nur leicht tiefer als diejenige im Vorjahr).

C. GUTE LABORPRAXIS (GLP)

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

- **Probenvorbereitung**
 - Probeentnahme während 24 Stunden (z. Bsp. von 7h bis 7h), UNBEDINGT 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 benützen.
 - 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, Juni 2016

ANHANG 6 : AUSWERTUNG DER SELBSTKONTROLLEN

ARA Name	Prozent durchgeführter Analysen nach erforderlicher Mindestzahl														% durchgeführter tot. Analysen	Entwicklung zum Vorjahr
	≥ 95% der erforderlichen Analysen							80% - 95% der Analysen				< 80% der Analysen				
	Zulauf							Ablauf								
Durchfl.	Temp.	BSB5	TOC	NH4	Nges	Pges	Durchfl.	BSB5	DOC	NH4	NO2	Ptot	MES			
Ayent-Voos	100%	100%	96%	100%	42%	92%	88%	100%	94%	100%	44%	100%	88%	100%	89%	↑
Bagnes-LeChable	100%	100%	100%	100%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	↑
Binn	100%							100%	100%		100%	100%	100%		100%	→
Blatten	100%							100%	67%		100%	100%	100%		94%	↓
Bourg St-Pierre	100%							100%	0%		83%	83%	83%		75%	→
Briggematte-Randa	100%	100%	100%	100%	94%	100%	96%	100%	100%	100%	94%	100%	96%	96%	98%	→
Briglina-Brig	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	→
Brunni-Fiesch	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	→
Chamoson	100%	100%	88%	100%	92%	100%	94%	100%	88%	100%	90%	100%	92%	90%	95%	→
Champéry	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	→
Col Gd St-Bernard	100%							100%	25%		25%	8%	8%		44%	↑
Collombey-Ilarsaz	32%							32%	33%		33%	33%	33%		33%	↓
Collombey-Muraz	100%	100%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	→
Collombey-Tamoil	100%	99%	100%	11%	98%			100%	100%		100%	100%	100%	23%	85%	↓
Conthey-Erde	100%	100%	100%	100%	96%	63%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	97%	→
Eisten	100%							100%	100%		100%	100%	100%		100%	→
Embd	100%							100%	100%		100%	100%	100%		100%	→
Evionnaz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	98%	100%	100%	→
Evionnaz-BASF	100%	100%	92%	100%	100%	100%	100%	100%	92%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	→
Evolène	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	→
Ferden	88%							88%	67%		100%	100%	100%		90%	↓
Graechen	100%	100%	94%	100%	90%	100%	96%	100%	94%	100%	92%	100%	97%	100%	97%	→
Gullet	100%							100%	100%		100%	100%	100%		100%	→
Heremence	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	→
Heremence-Gde Dixence	44%		0%		0%		0%	44%	20%		20%	20%	20%	20%	19%	↓
Heremence-Mache	100%							100%	67%		100%	100%	100%		94%	↑
Icogne	100%							100%	100%		100%	100%	100%		100%	→
Inden	100%							100%	100%		100%	100%	100%		100%	↑
Iserables	100%	48%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	96%	→
Kippel	100%							100%	67%		100%	100%	100%		96%	→
Leukerbad	100%	100%	77%	92%	83%	88%	90%	100%	77%	100%	88%	100%	46%	83%	87%	↓
Leuk-Radet	100%	100%	100%	100%	100%	100%	96%	100%	100%	100%	100%	100%	96%	100%	99%	↑
Leytron	100%	100%	94%	100%	94%	100%	94%	100%	85%	100%	94%	100%	94%	94%	96%	→
Marigny	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	→
Mase	100%							100%	100%		100%	100%	100%		100%	→
Mex	100%							100%	25%		25%	25%	25%		50%	→
Monthey-CIMO	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	↑
Nendaz-Bieudron	100%	100%	96%	100%	100%	100%	99%	100%	96%	100%	100%	100%	99%	100%	99%	→
Port-Valais	100%	98%	98%	100%	98%	100%	98%	100%	98%	100%	98%	100%	98%	98%	99%	→
Regional-ARA Visp	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	→
Riddes	100%	100%	96%	100%	94%	100%	94%	100%	96%	100%	92%	100%	94%	96%	97%	→
Saastal	100%	100%	100%	100%	100%	100%	70%	100%	100%	100%	100%	100%	70%	100%	96%	→
Saillon	100%	100%	75%	100%	79%	54%	79%	100%	79%	100%	79%	100%	79%	79%	86%	↓
Saxon	100%	0%	83%	100%	88%	88%	88%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	89%	↓
Sierre-Granges	100%	100%	100%	100%	100%	100%	72%	100%	100%	100%	100%	100%	72%	100%	96%	→
Sierre-Noes	100%	100%	100%	100%	93%	100%	95%	100%	100%	100%	93%	100%	95%	100%	98%	→
Simplon-Dorf	100%							100%	100%		100%	100%	100%		100%	→
Sion-Chandoline	100%	100%	98%	100%	98%	100%	96%	100%	98%	100%	98%	100%	95%	98%	99%	→
Sion-Chateauneuf	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	98%	100%	→
Stalden	100%	100%	23%	100%	23%	0%	23%	100%	23%	100%	23%	100%	23%	23%	54%	→
St-Gingolph	100%	52%	92%	100%	96%	96%	96%	100%	92%	100%	96%	100%	96%	96%	94%	→
St-Martin	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	→
St-Niklaus	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	→
Trient	100%							100%	17%		17%	17%	17%		42%	→
Troisbrenets	100%	100%	100%	100%	100%	100%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	98%	100%	100%	→
Unterbaech	100%	23%	100%	83%	100%	100%	100%	100%	100%	83%	100%	100%	100%	100%	92%	↑
Val d'Anniviers-Fang	100%	100%	100%	100%	100%	75%	72%	100%	100%	100%	100%	100%	72%	100%	94%	→
Varen	100%							100%	100%		100%	100%	100%		100%	→
Vetroz-Conthey	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	100%	100%	→
Vionnaz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	→
Vionnaz-Torgon	100%	71%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	98%	→
Vouvry	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	→
Wiler	100%							100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	→
Zermatt	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	→

ANFORDERUNGEN DER ANZAHL ANALYSEN PRO JAHR**Bemerkung:**

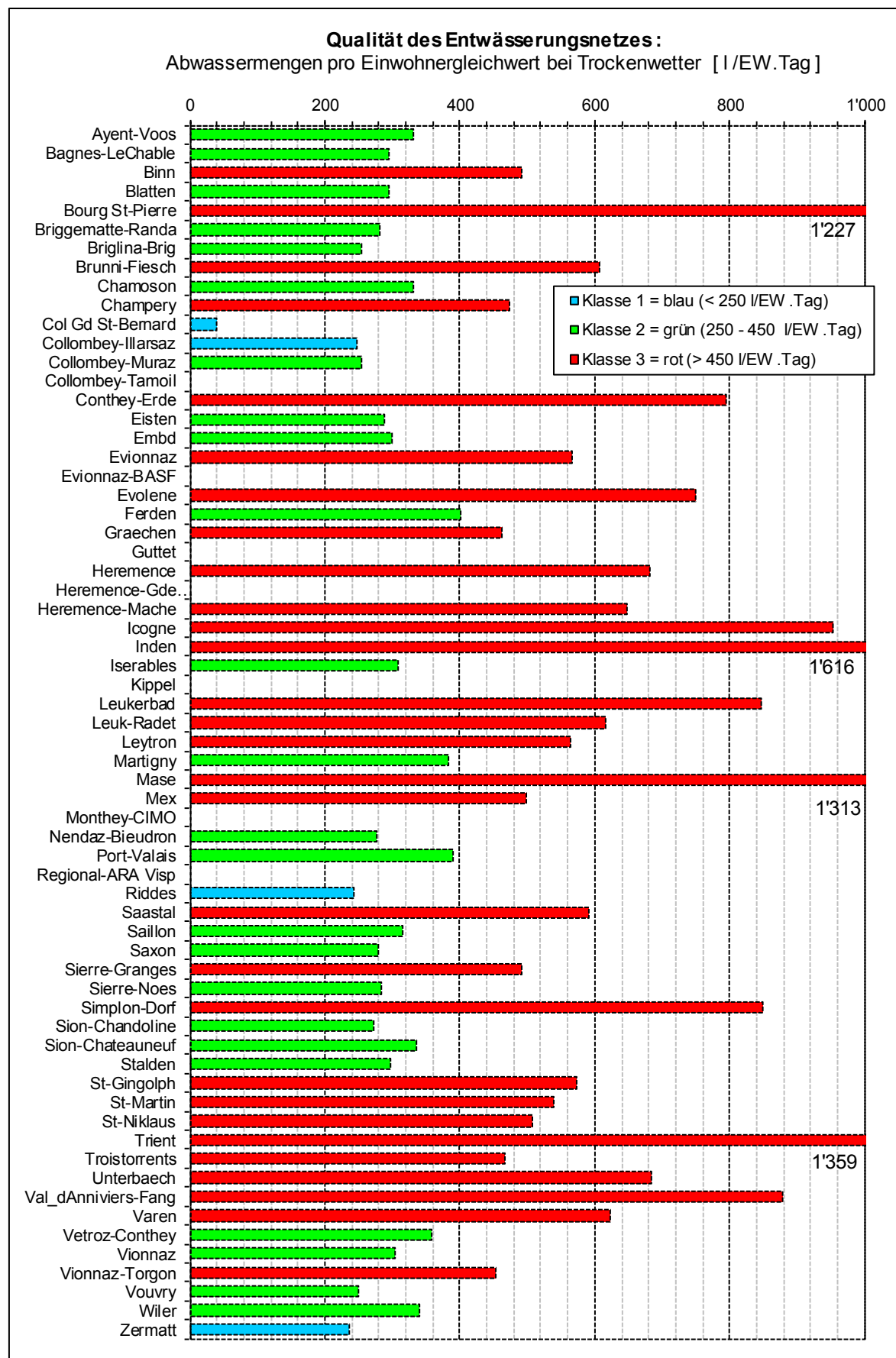
Es gelten die totalen Analysen pro Jahr und massgebend ist die ARA-Nennkapazität. Die Anzahl Analysen pro Woche muss während Zeiten der Spitzenbelastung (Tourismus, Weinernte) erhöht werden und kann in Perioden mit schwächerer Belastung reduziert werden (Nebensaison). Diese Tabelle enthält allgemeine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

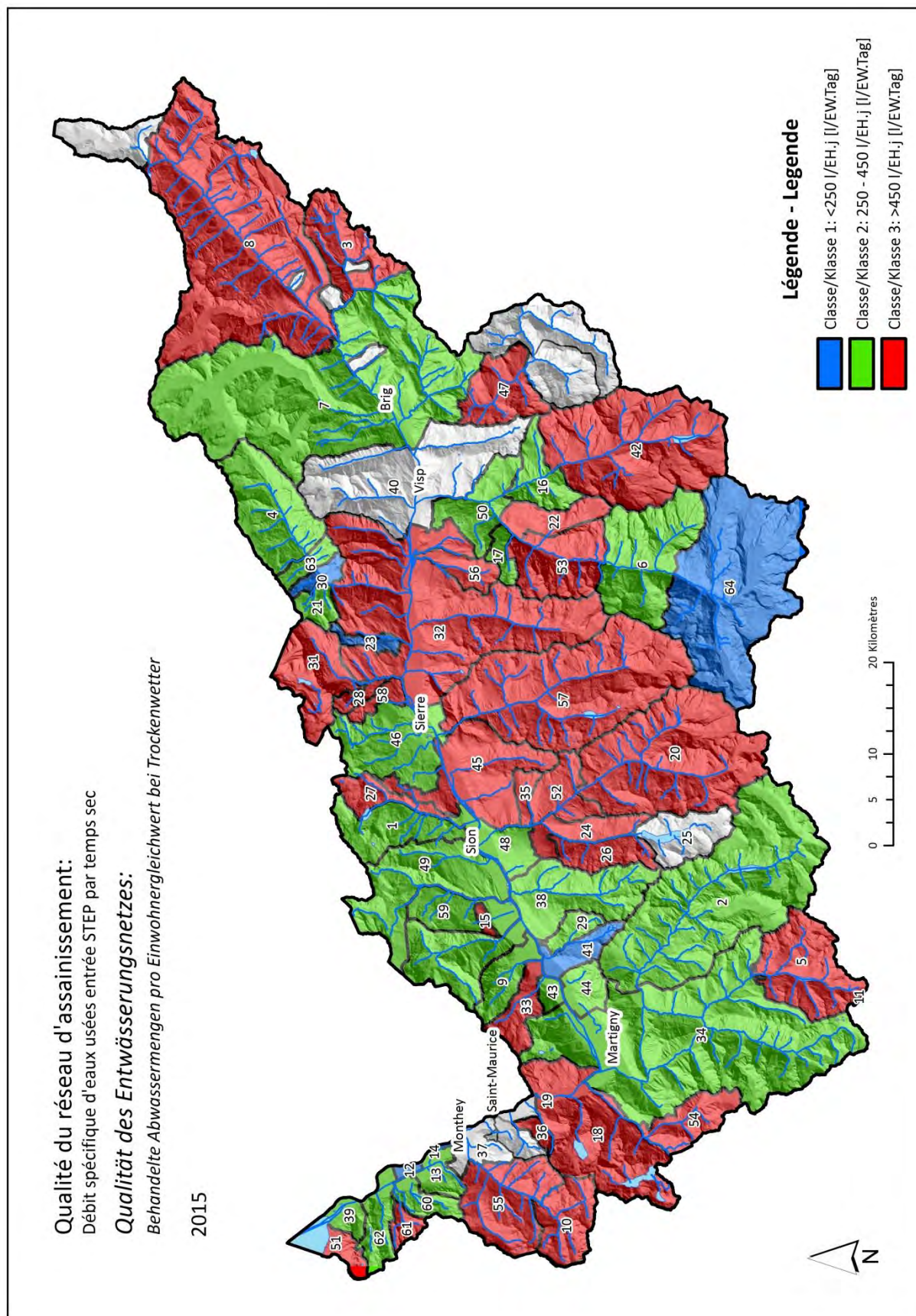
Ab 1. Januar 2016 ersetzt die CSB Analyse die BSB₅.

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
Durch- fluss	-		d		h		h		h		h	
CSB	-	-	-	12	24	24	52	52	52	52	52	52
TOC	-	-	-	-	12	-	12	-	12	-	12	-
DOC	-	-	-	-	-	12	-	12	-	12	-	12
NH ₄ -N	-	-	-	12	24	24	52	52	52	52	104	104
Nges	-	-	-	-	24	0	24	0	24	-	24	0
NO ₂ -N	-	-	-	12	-	12	-	12	-	12	-	12
Pges	-	-	-	12	24	24	52	52	104	104	104	104
GUS	-	-	-	-	-	24	-	52	-	52	-	52
Temp. Bio	-	-	-	-	52	-	52	-	52	-	52	-
Klär- schlamm	-		1		1		1		1		1	

ANHANG 7 : BEHANDELTE ABWASSERMENGEN PRO EINWOHNERGLEICHWERT





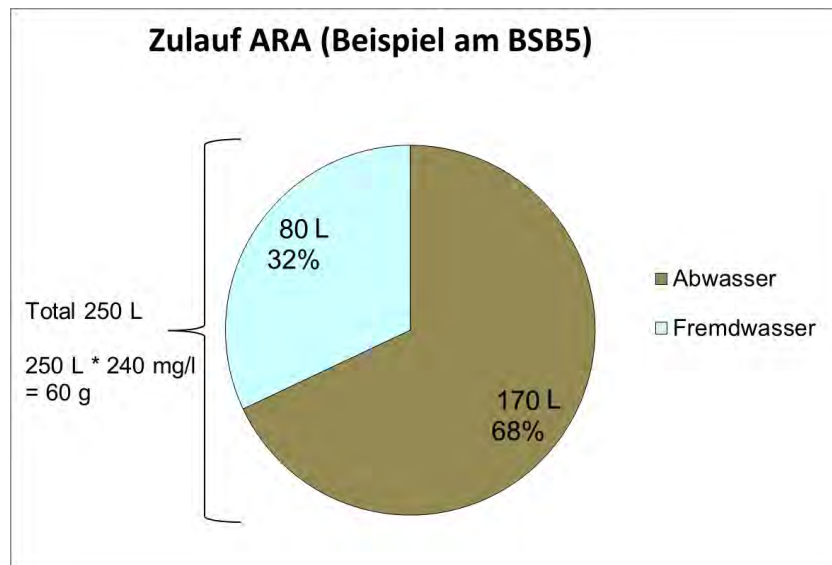
ANHANG 8 : BERECHNUNGSMETHODEN ZUR ABSCHÄTZUNG DES FREMDWASSERANTEILS

Methode A): Gesamter Fremdwasseranteil

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

Bei 250 Litern Abwasser pro Tag und Einwohner müsste dieser Anteil theoretisch bei 32% liegen:

$$80 \text{ L/EH.d Fremdwasser} / 250 \text{ L/EH.d} = 32\%$$



Folgendes Beispiel illustriert die Berechnung für den BSB₅:

1 EW =	60 g BSB ₅ / d	
1 EW =	170 Liter Abwasser Zulauf ARA pro Tag	
entspricht	353 mg/l BSB ₅	(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 BSB ₅ -Konz. im Zulauf der ARA	200 mg/l (analysierter Wert)
Defizit im Vergleich zu 353 mg/l BSB ₅	43% (1-200/353 = 43%)
QMittel	1'900 m ³ /d (berechneter Mittelwert)
Fremdwassermenge	817 m ³ /d (0.43 * 1'900 m ³ /d = 817 m ³ /d)
Gesamter Fremdwasseranteil	43%

Methode B): Ständiger Fremdwasseranteil

Als Ausgangsgrösse für diese Berechnungsmethode wird die mittlere Abwassermenge bei Trockenwetter genommen (gemäss VSA-Methode³²: $Q_{d, TW} = (Q_{d,20} + Q_{d,50})/2$). Diese Abwassermenge wird mit der theoretischen Mindestabwassermenge pro EW verglichen, welche theoretisch dem mittleren Trinkwasserverbrauch entspricht (170 l/EW*d).

Folgendes Beispiel illustriert die Berechnung:

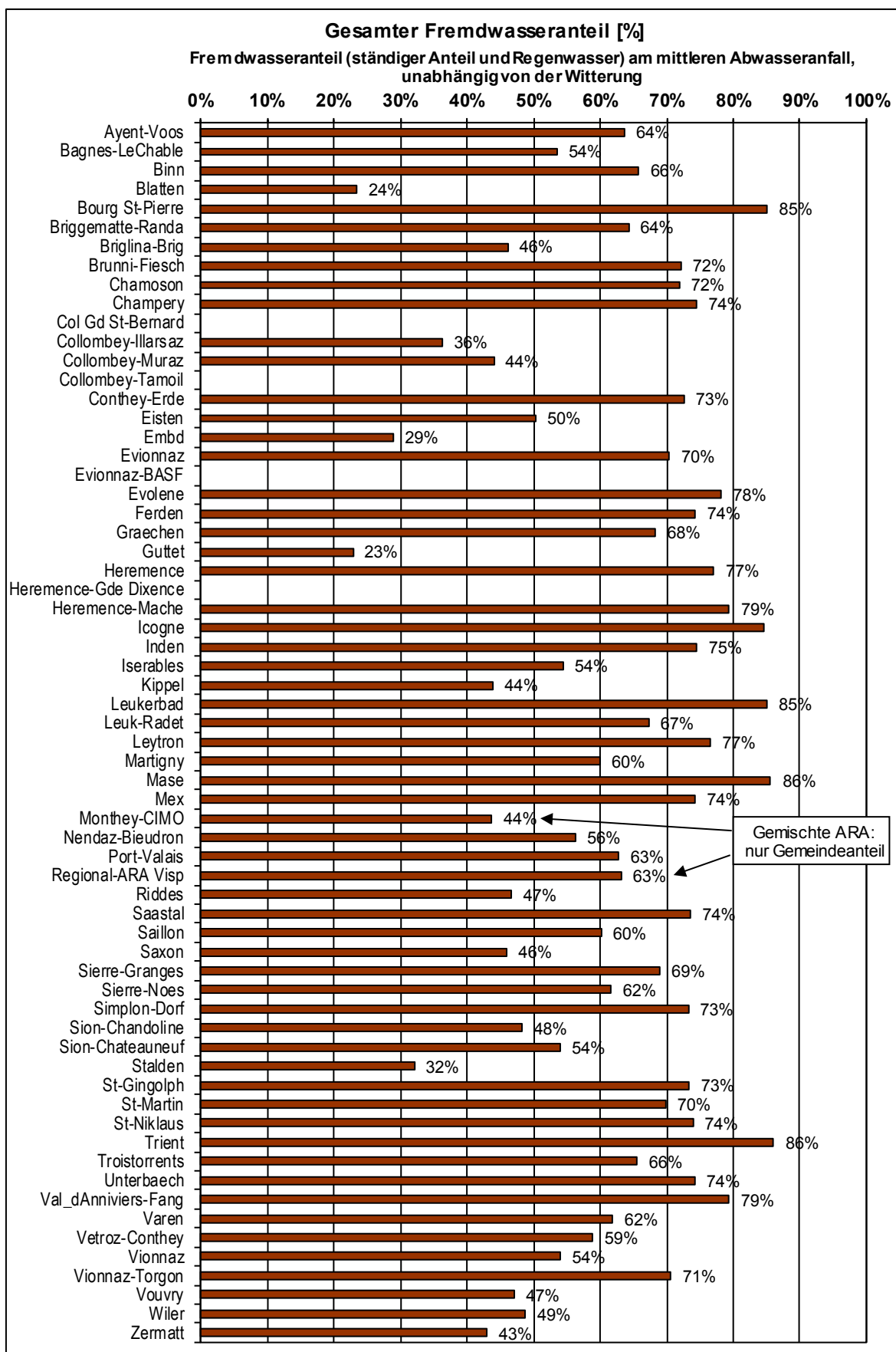
EW Zulauf ARA gemäss BSB-Fracht im Zulauf	5'000	EW	
Theoretischer Trinkwasserverbrauch pro EW = theoretische minimale Abwassermenge pro EW	170	L/EW/d	
Berechnete Abwassermenge	850	m3/d	(170 x 5'000 = 850 m3/d)
Abwassermenge bei Trockenwetter (Q _{TW})	1'600	m3/d	
Berechnete Fremdwassermenge	750	m3/d	(1'600 – 850 = 750 m3/d)
Ständiger Fremdwasseranteil	47%		=100% / 1600 * 750

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

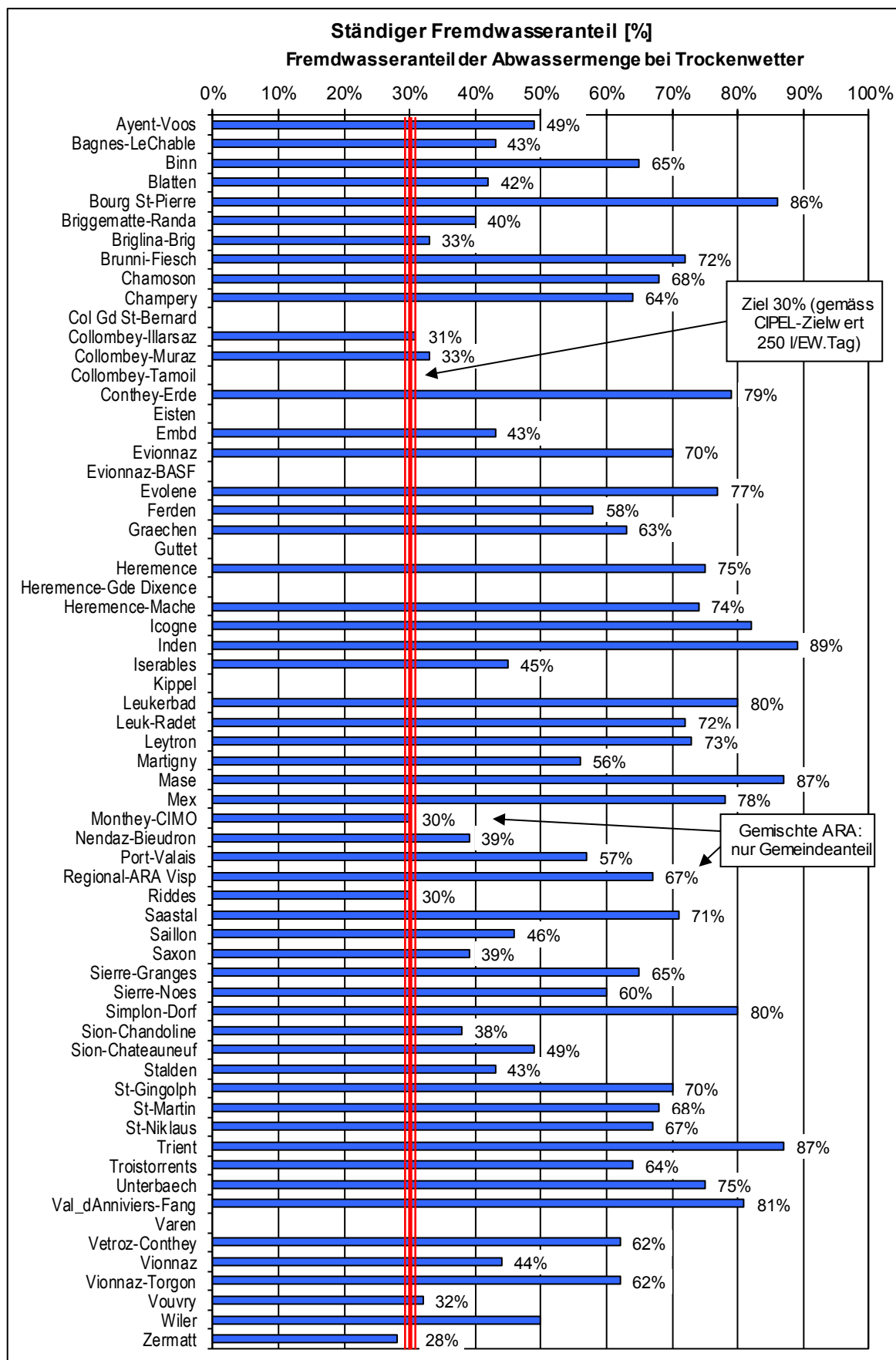
$Q_{d,20}$ = Zuflussmenge (m³/d), welche an 20% der Tage nicht überschritten wird, berechnet als 20%-Percentil aller vorhandenen Tageszuflussmengen eines Jahres.

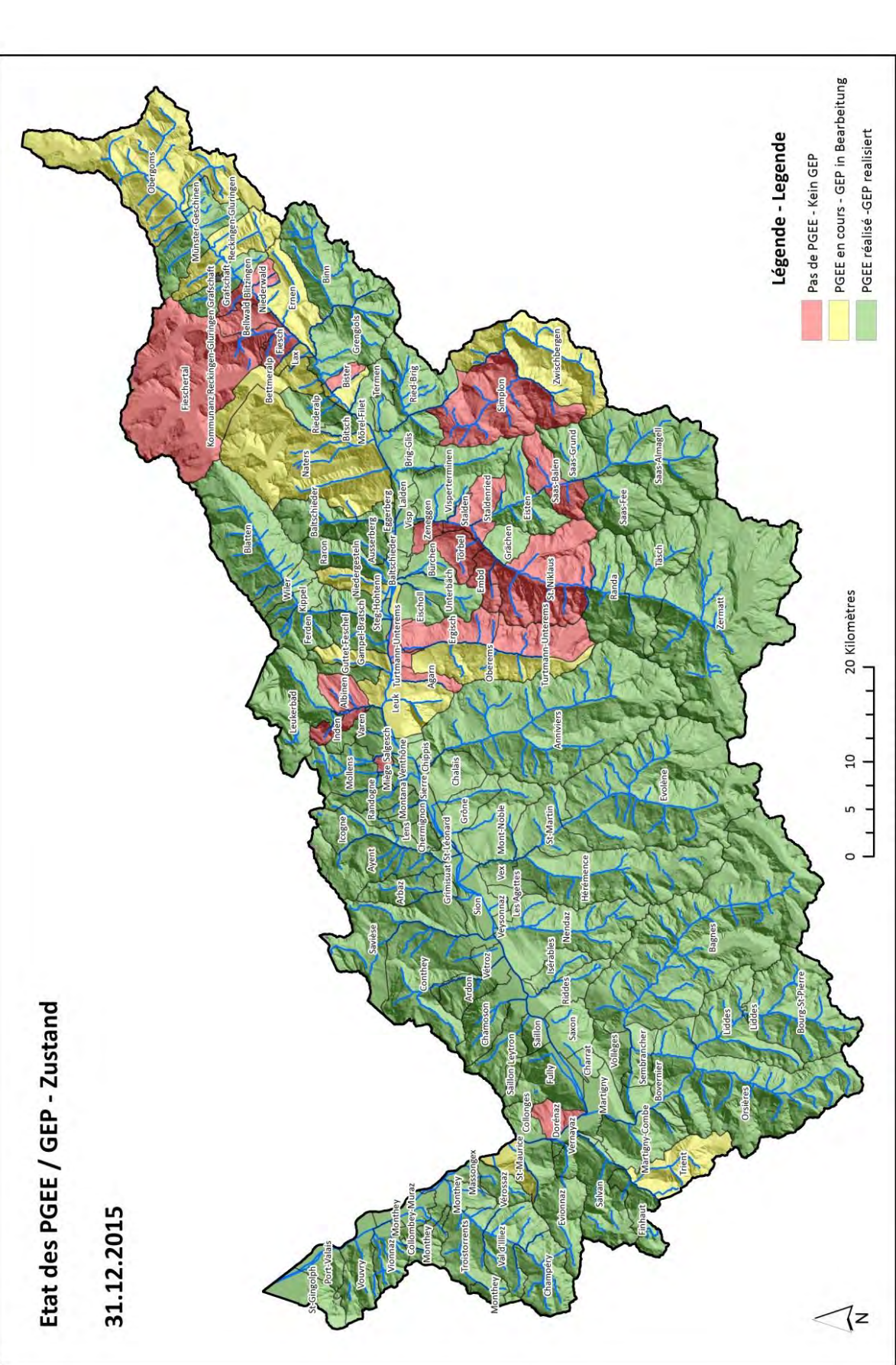
$Q_{d,50}$: Gleichlautende Definition, aber für Zuflussmenge, welche an 50% der Tage nicht überschritten wird

ANHANG 9 : EINSCHÄTZUNG DES GESAMTEN FREMDWASSERANTEILS



ANHANG 10 : EINSCHÄTZUNG DES STÄNDIGEN FREMDWASSERANTEILS





ANHANG 12 :BESTANDSAUFNAHME DER VERFÜGBAREN HYDRAULISCHEN KAPAZITÄT

In gelb : Werte höher als die hydraulische Nennkapazität	Hydraulische Nennkapazität	Durchfluss bei Trockenwetter	Mittlerer Durchfluss im Zulauf	Spitzenwert Durchfluss Zulauf
[m3/Tag]		QTW	jährl. Durchschnitt	95%-Perzentil
Ayent-Voos	5'400	1'020	1'458	3'300
Bagnes-LeChable	10'950	3'957	4'781	7'732
Binn	195	56	56	56
Blatten	420	84	146	363
Bourg St-Pierre	120	200	222	324
Briggematte-Randa	2'000	660	1'177	2'304
Briglina-Brig	20'000	12'619	15'400	23'654
Brunni-Fiesch	10'800	5'123	5'766	7'731
Chamoson	1'500	1'995	2'647	3'032
Champéry	1'200	737	1'128	1'835
Col Gd St-Bernard	50	5	7	12
Collombey-Ilarsaz	150	105	120	203
Collombey-Muraz	2'600	1'927	2'733	4'035
Collombey-Tamoil	12'000	995	2'071	5'117
Conthey-Erde	900	733	900	1'620
Eisten	40	44	25	30
Embd	193	85	85	85
Evionnaz	3'600	2'559	3'045	4'482
Evionnaz-BASF	300	242	282	435
Evolène	1'800	1'134	1'263	1'608
Ferden	150	95	127	175
Graechen	3'840	1'097	1'234	1'763
Guttet	320	60	71	106
Heremence	2'000	475	615	1'111
Heremence-Gde Dixence	83	12	16	28
Heremence-Mache	90	63	87	177
lcogne	1'040	517	578	900
Inden	158	184	200	278
Iserables	800	384	423	588
Kippel	195	65	122	191
Leukerbad	5'600	3'231	3'962	6'001
Leuk-Radet	9'766	6'635	7'878	11'652
Leytron	2'400	1'876	2'311	3'568
Martigny	20'253	14'543	16'796	24'428
Mase	280	302	366	575
Mex	105	100	100	100
Monthey-CIMO	20'000	11'057	12'268	17'120
Nendaz-Bleudron	17'700	5'671	6'792	11'430
Port-Valais	2'695	1'411	1'778	3'512
Regional-ARA Visp	28'650	14'522	15'382	19'131
Riddes	3'150	1'002	1'341	2'241
Saastal	8'760	4'652	5'632	8'490
Saillon	1'200	1'083	1'236	1'817
Saxon	1'750	1'860	2'150	2'843
Sierre-Granges	9'800	5'618	6'897	10'292
Sierre-Noes	30'000	18'234	20'041	27'868
Simplon-Dorf	160	249	376	754
Sion-Chandoline	11'700	5'251	6'428	10'034
Sion-Chateauneuf	25'837	13'241	16'304	28'418
Stalden	1'560	991	1'099	1'526
St-Gingolph	825	872	1'035	1'692
St-Martin	660	404	474	744
St-Niklaus	1'880	1'124	1'281	1'745
Trient	90	208	349	579
Troistorrens	7'425	1'882	2'600	4'750
Unterbaech	1'050	232	294	593
Val_dAnniviers-Fang	6'300	3'924	4'412	6'204
Varen	400	379	436	629
Vetroz-Conthey	7'500	4'794	6'141	9'593
Vionnaz	1'680	604	838	1'820
Vionnaz-Torgon	1'000	137	231	504
Vouvry	1'800	1'291	1'646	3'296
Wiler	600	195	283	457
Zermatt	17'000	4'636	5'310	7'870

ANHANG 13 : 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	%
	2015	2014	Differenz	Differenz	2015	2014	Differenz	Differenz
Ayent-Voos	3'085	3'327	-242	-7%	1'458	1'390	68	5%
Bagnes-LeChable	13'372	9'426	3'946	42%	4'781	4'465	316	7%
Binn	114	362	-248	-69%	56	100	-43	-77%
Blatten	285	562	-277	-49%	146	147	-1	-1%
Bourg St-Pierre	163	164	-1	-1%	222	257	-35	-16%
Briggematte-Randa	2'336	2'052	284	14%	1'177	1'321	-144	-12%
Briglina-Brig	49'842	42'781	7'061	17%	15'400	14'361	1'039	7%
Brunni-Fiesch	8'432	9'192	-760	-8%	5'766	5'803	-37	-1%
Chamoson	6'007	6'766	-759	-11%	2'647	2'545	101	4%
Champery	1'559	1'349	210	16%	1'128	1'140	-11	-1%
Col Gd St-Bernard	124	keine Ang.	-		7	20	-13	-194%
Collombey-Ilarsaz	423	417	6	2%	120	167	-47	-39%
Collombey-Muraz	7'577	6'297	1'280	20%	2'733	3'446	-713	-26%
Conthey-Erde	922	1'327	-405	-31%	900	834	66	7%
Eisten	153	110	43	39%	25	44	-19	-74%
Embd	285	275	10	4%	85	85	0	0%
Evionnaz	4'521	5'113	-592	-12%	3'045	3'353	-307	-10%
Evolene	1'512	1'224	288	24%	1'263	1'427	-164	-13%
Ferden	237	260	-23	-9%	127	98	28	23%
Graechen	2'368	3'252	-884	-27%	1'234	1'296	-62	-5%
Guttet	332	353	-21	-6%	71	81	-10	-15%
Heremence	696	940	-244	-26%	615	606	9	1%
Heremence-Gde Dixence	keine Ang.	130	-		16	34	-18	-115%
Heremence-Mache	97	147	-49	-34%	87	91	-4	-5%
Icogne	542	415	127	31%	578	464	114	20%
Inden	114	357	-243	-68%	200	100	100	50%
Iserables	1'243	897	346	39%	423	409	14	3%
Kippel	414	365	49	13%	122	110	13	10%
Leukerbad	3'813	3'166	647	20%	3'962	3'617	345	9%
Leuk-Radet	10'778	15'066	-4'288	-28%	7'878	8'172	-294	-4%
Leytron	3'323	4'562	-1'240	-27%	2'311	2'665	-354	-15%
Martigny	37'879	35'332	2'547	7%	16'796	14'756	2'040	12%
Mase	230	408	-178	-44%	366	259	107	29%
Nendaz-Bieudron	20'471	18'704	1'768	9%	6'792	6'849	-57	-1%
Port-Valais	3'610	4'106	-495	-12%	1'778	2'005	-227	-13%
Riddes	4'138	4'019	118	3%	1'341	1'342	-1	0%
Saastal	7'864	9'047	-1'183	-13%	5'632	5'743	-112	-2%
Saillon	3'424	3'099	326	11%	1'236	1'133	103	8%
Saxon	6'689	6'631	57	1%	2'150	2'034	116	5%
Sierre-Granges	11'434	10'906	528	5%	6'897	6'821	76	1%
Sierre-Noes	64'032	61'820	2'212	4%	20'041	18'503	1'538	8%
Simplon-Dorf	293	519	-226	-43%	376	369	7	2%
Sion-Chandoline	19'228	19'403	-175	-1%	6'428	6'233	195	3%
Sion-Chateauneuf	39'560	42'105	-2'545	-6%	16'304	15'265	1'039	6%
Stalden	3'321	3'308	13	0%	1'099	985	114	10%
St-Gingolph	1'521	1'572	-51	-3%	1'035	1'166	-131	-13%
St-Martin	749	1'008	-259	-26%	474	510	-36	-8%
St-Niklaus	2'212	2'062	150	7%	1'281	1'210	70	5%
Trient	153	405	-252	-62%	349	441	-92	-26%
Troistorrents	4'037	4'219	-182	-4%	2'600	2'921	-321	-12%
Unterbaech	340	367	-27	-7%	294	192	102	35%
Val_d'Anniviers-Fang	4'467	4'566	-99	-2%	4'412	4'377	35	1%
Varen	608	1'333	-725	-54%	436	426	9	2%
Vetroz-Conthey	13'384	10'707	2'676	25%	6'141	4'929	1'212	20%
Vionnaz	1'994	2'050	-57	-3%	838	971	-133	-16%
Vionnaz-Torgon	303	386	-84	-22%	231	304	-73	-32%
Vouvry	5'154	4'953	201	4%	1'646	1'714	-69	-4%
Wiler	893	972	-79	-8%	283	260	23	8%
Zermatt	19'574	18'868	706	4%	5'310	6'134	-823	-16%

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

ANHANG 14 : 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 wie folgt berücksichtigt:

1. Falls die hydraulische Nennkapazität der ARA kleiner oder gleich der $2Q_{TW}^{33}$ ist, dann wird die $2Q_{TW}$ berücksichtigt. Das heisst, die täglichen Entlastungen werden mitberechnet falls der tägliche Zulauf der ARA kleiner als $2Q_{TW}$ ist. Die höheren Werte gelten als normale Ereignisse (Regenwetter).
2. Falls die hydraulische Nennkapazität der ARA grösser als $2Q_{TW}$ ist, dann wird die Nennkapazität berücksichtigt. Das heisst, die täglichen Entlastungen werden mitberechnet, falls der Zulauf der ARA kleiner als die Nennkapazität der ARA ist.

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

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

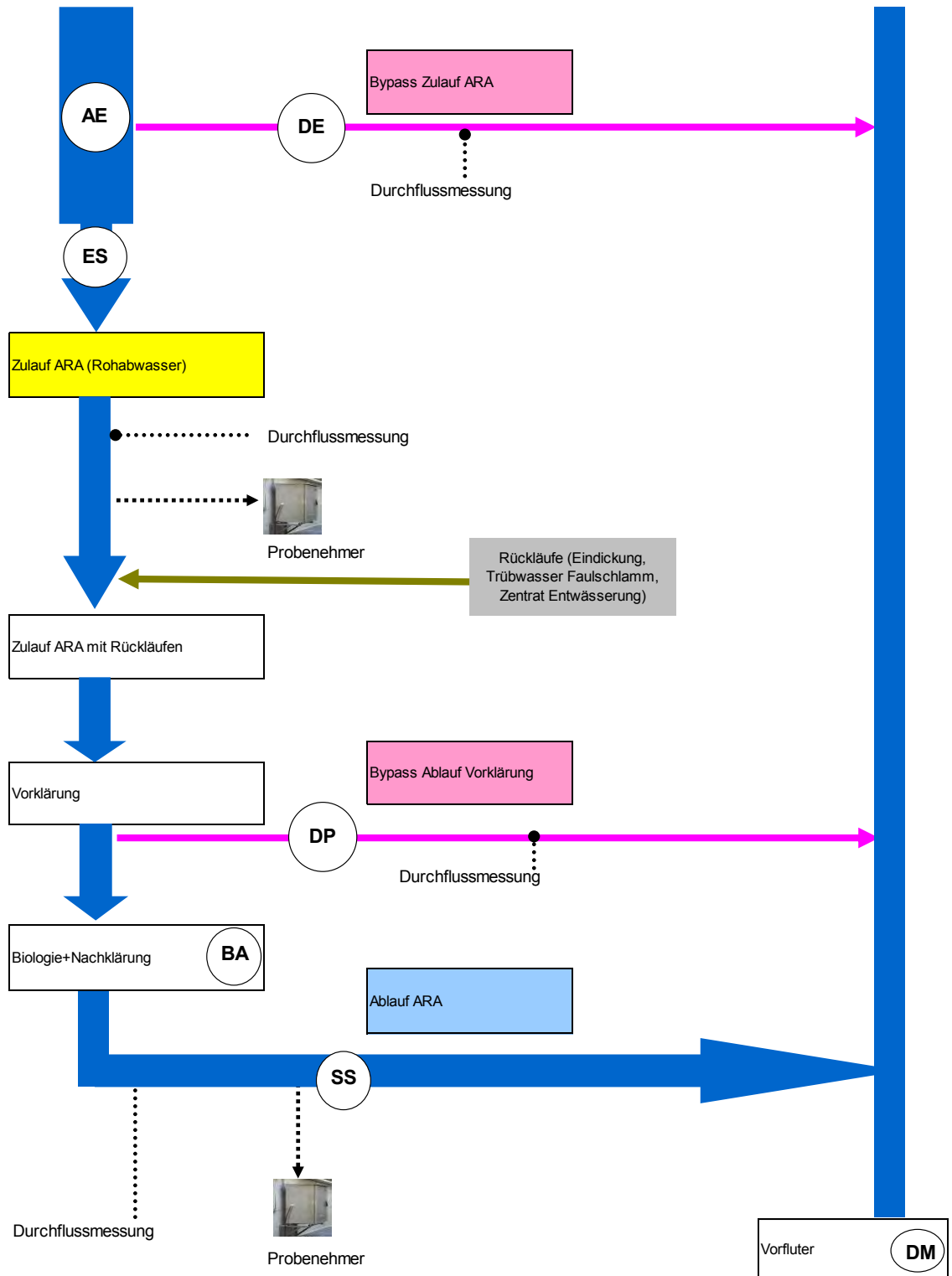
Fall 4 : Der Probenehmer berücksichtigt Entlastungen im Zulauf der ARA und im Ablauf der Vorklärung

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

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.

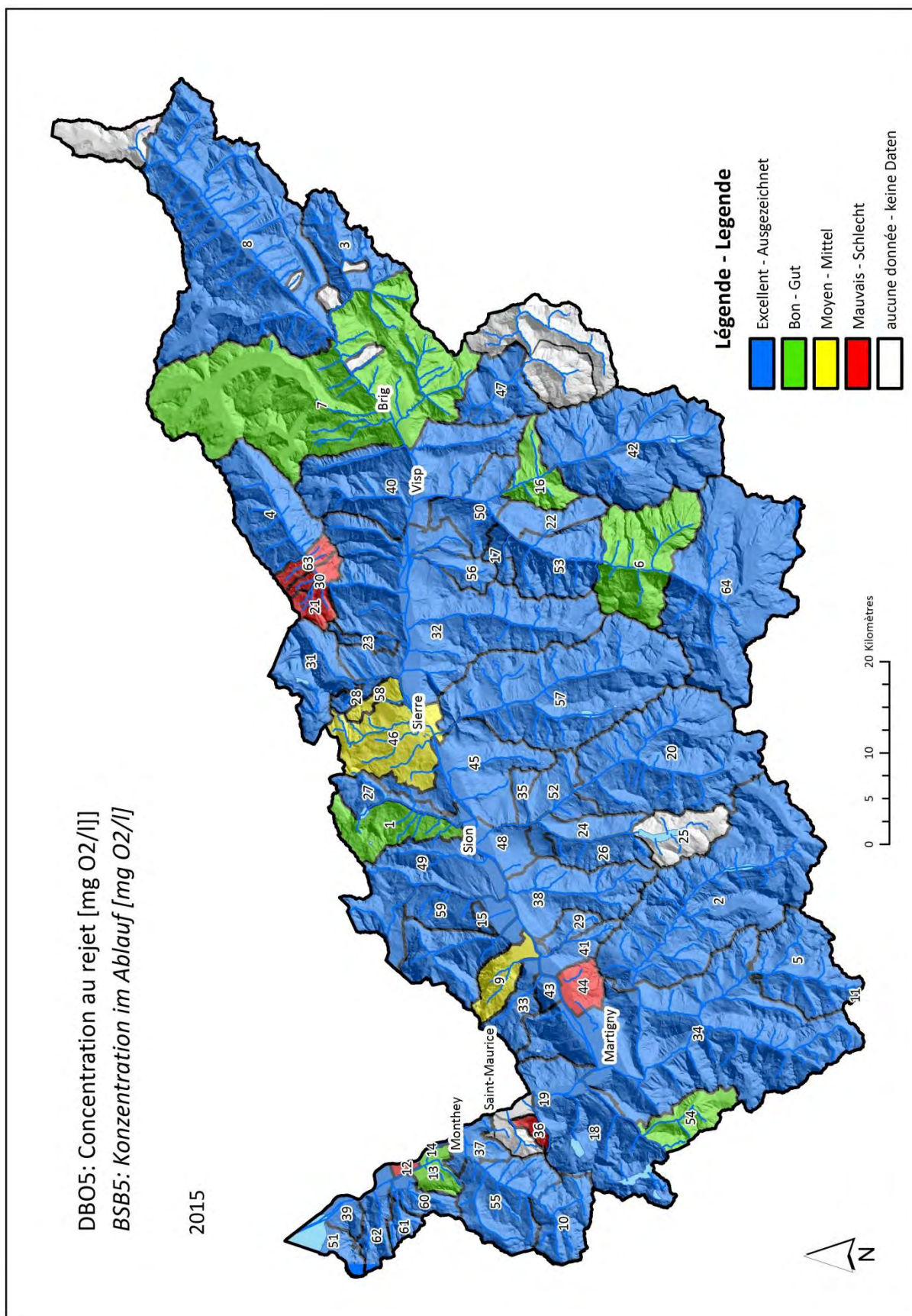
³³ Doppelte Zulaufmenge bei Trockenwetter

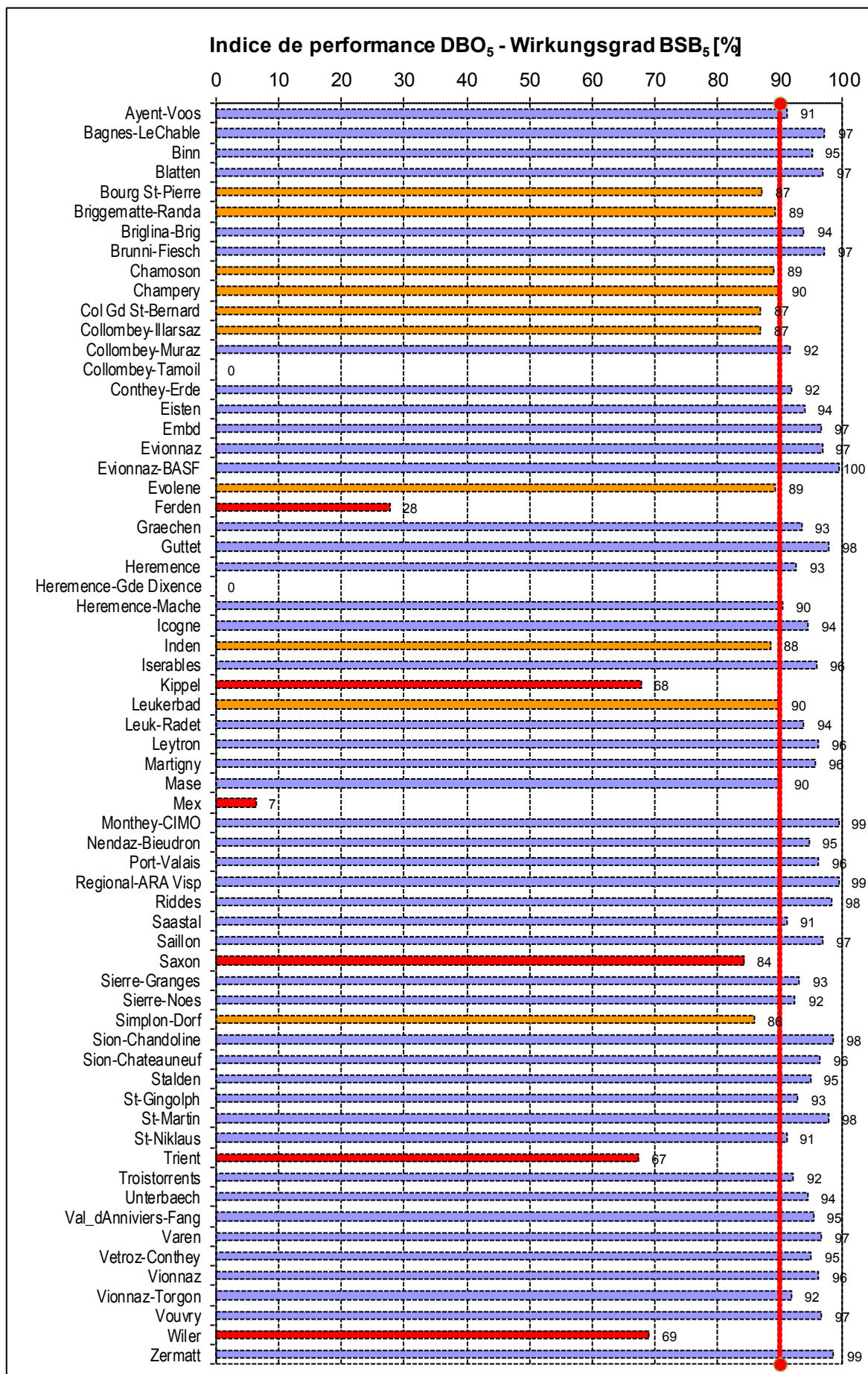


Abkürzungen:

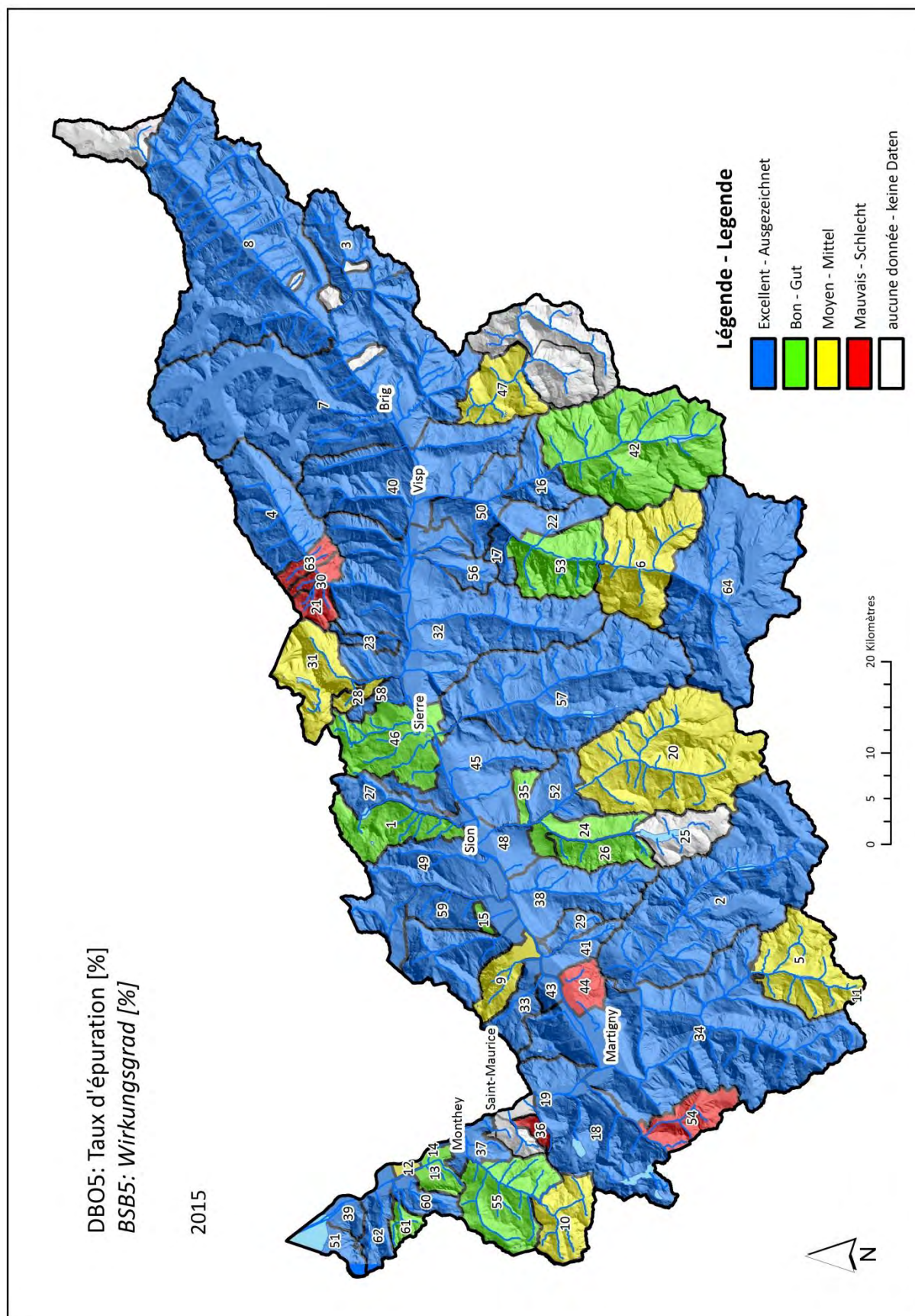
- AE = Zulauf aus Einzugsgebiet
- DE = Bypass Zulauf ARA
- ES = Zulauf zu ARA
- DP = Bypass Ablauf Vorklärung
- SS = Ablauf ARA
- DM = Einleitung in Vorfluter

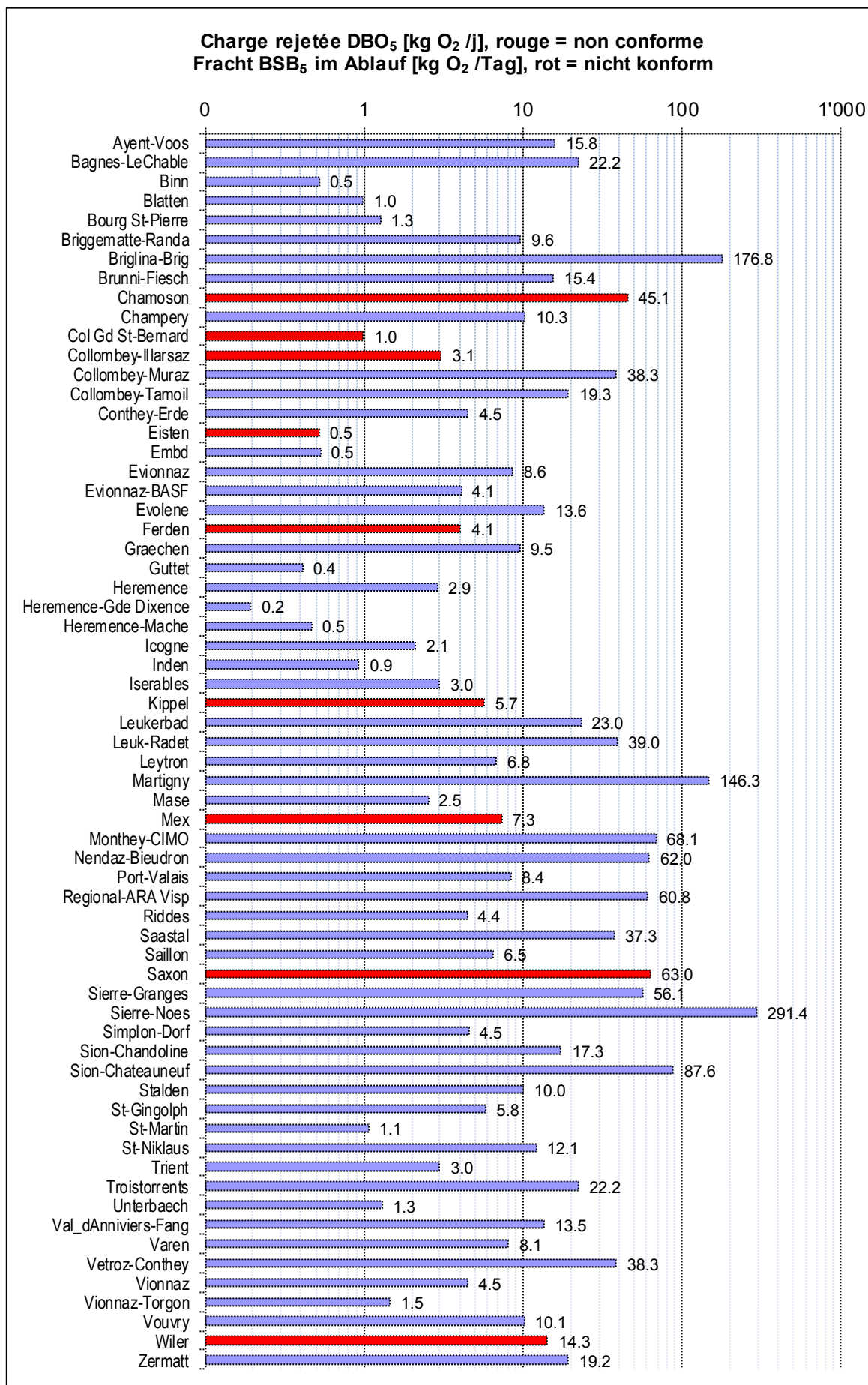
ANHANG 15 : KARTE DER BSB₅ KONZENTRATIONSKLASSEN IM ABLAUF



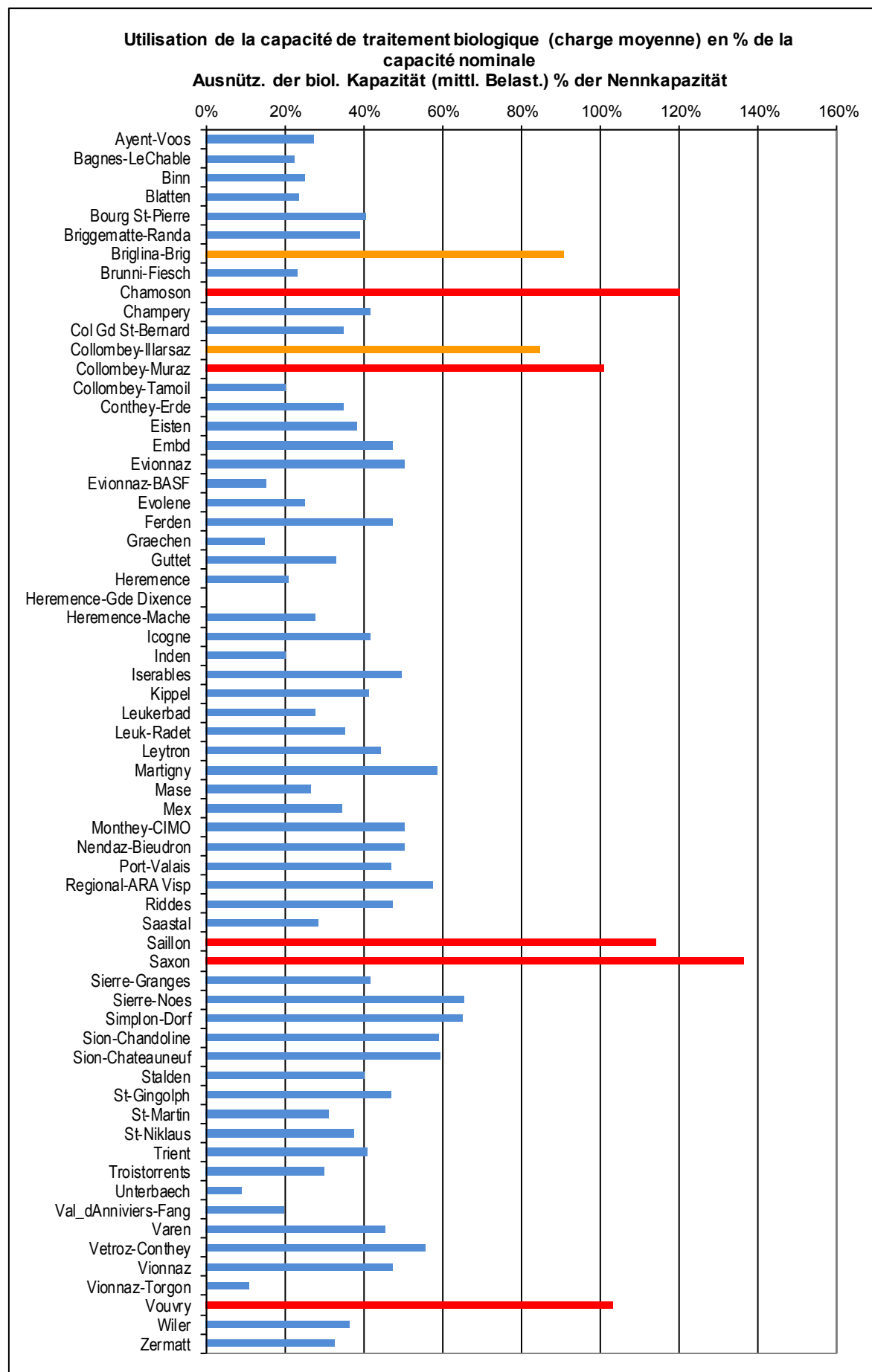
ANHANG 16 : WIRKUNGSGRAD BSB₅

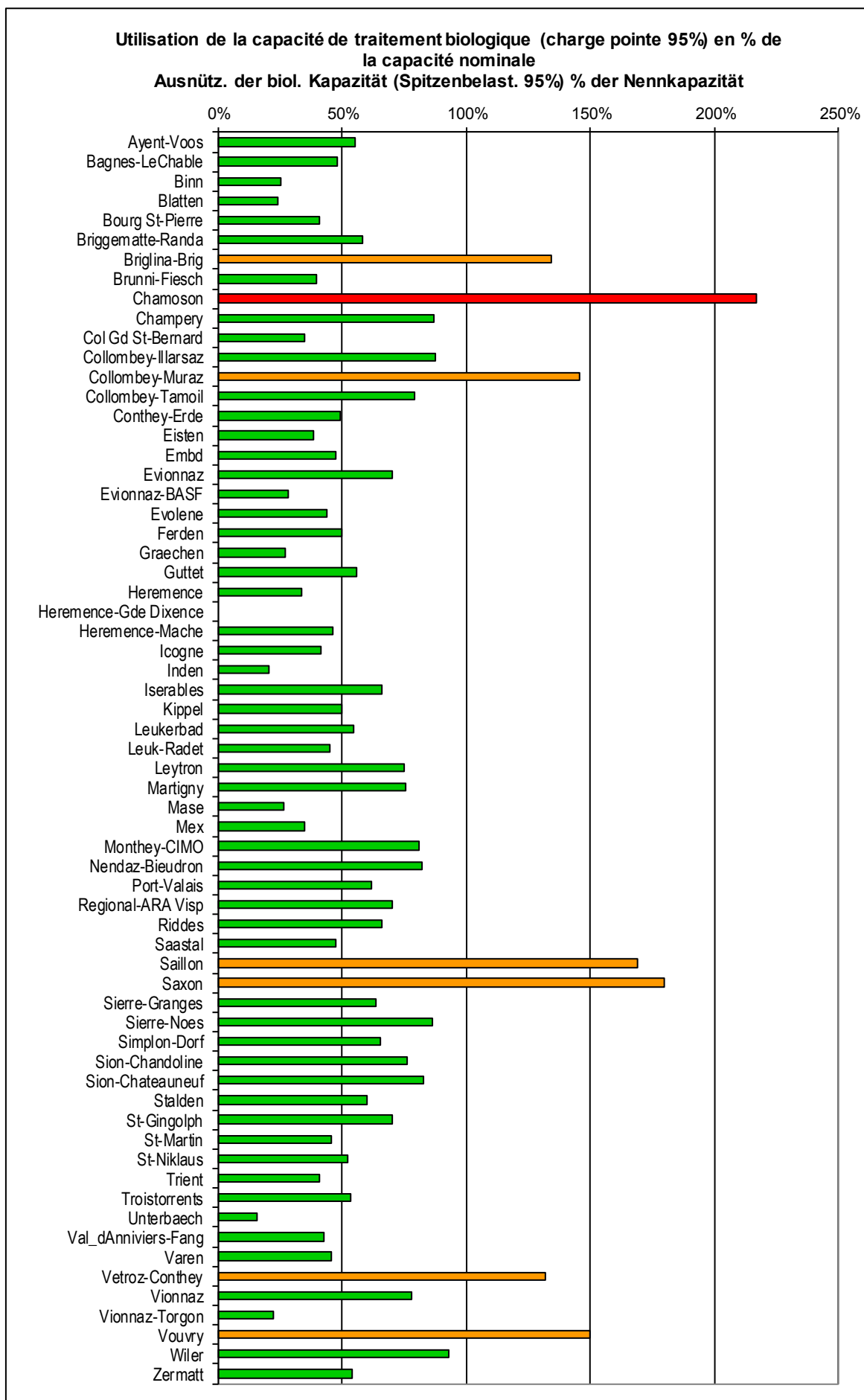
ANHANG 17 : KARTE DER BSB₅ WIRKUNGSGRADSKLASSEN



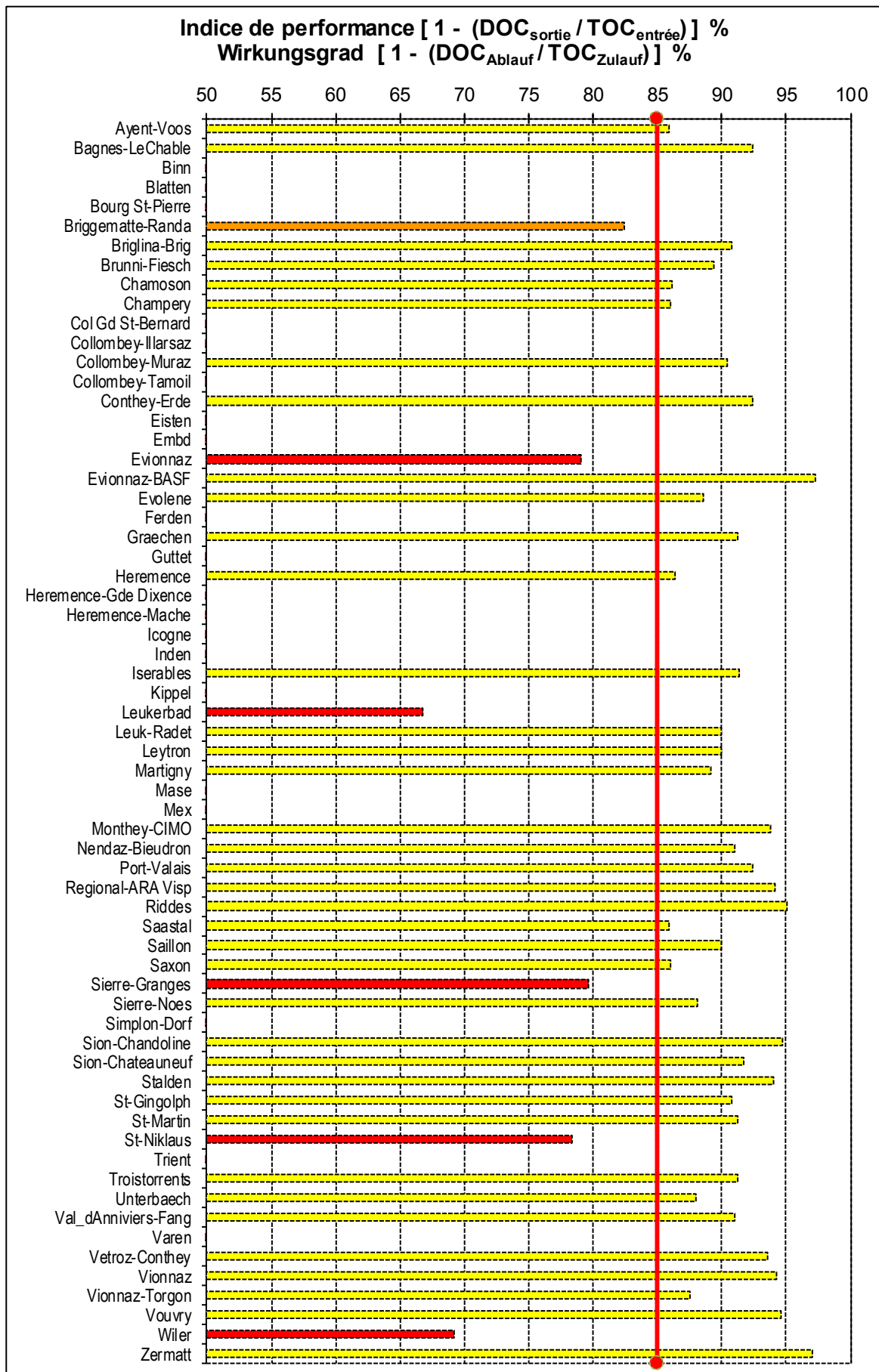
ANHANG 18 : BSB₅ - FRACHT IM ABLAUF

ANHANG 19 : AUSNÜTZUNG DER VERFÜGBAREN BIOLOGISCHEN KAPAZITÄT (ARA ≥ 1000 EW)

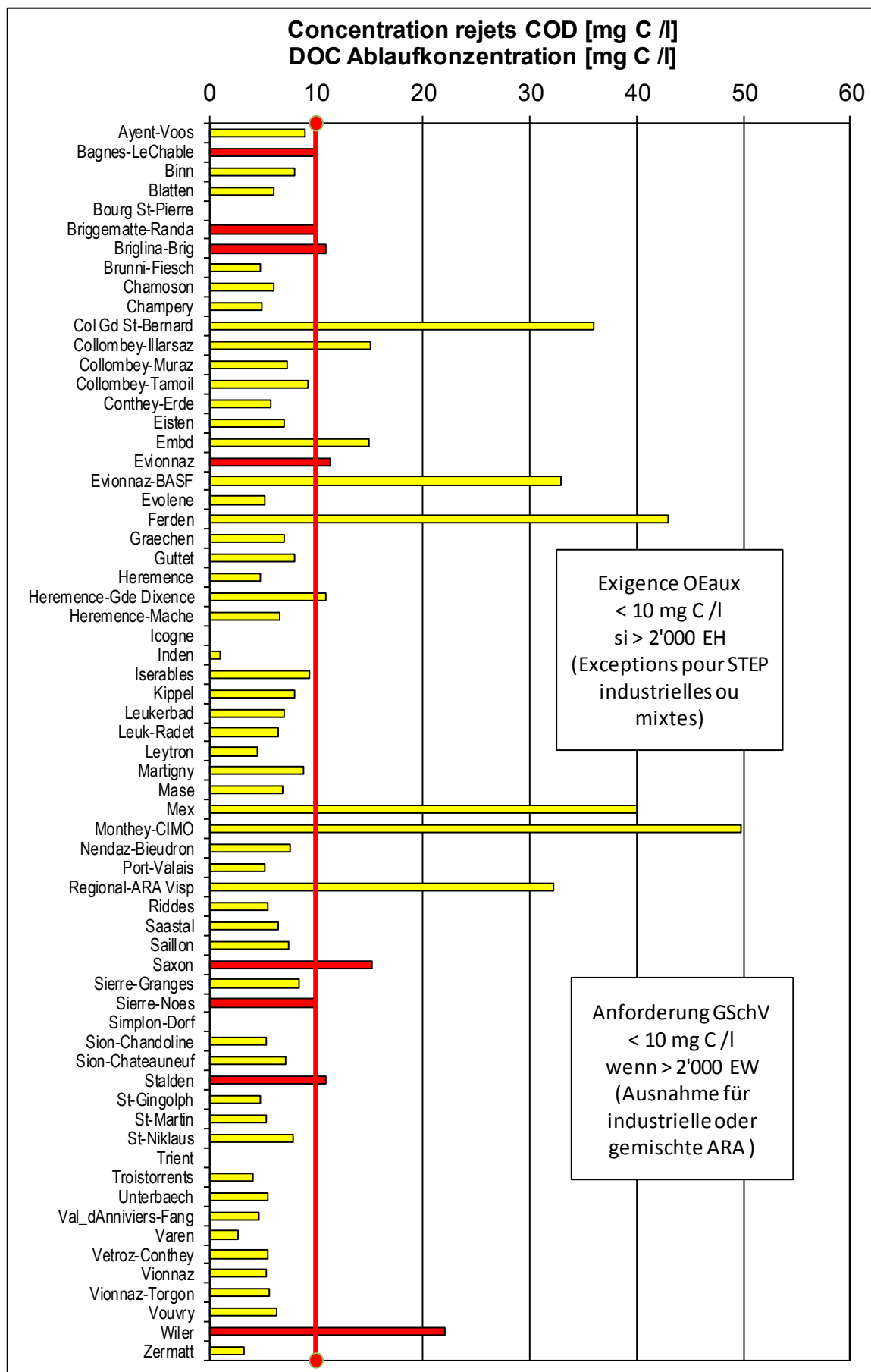




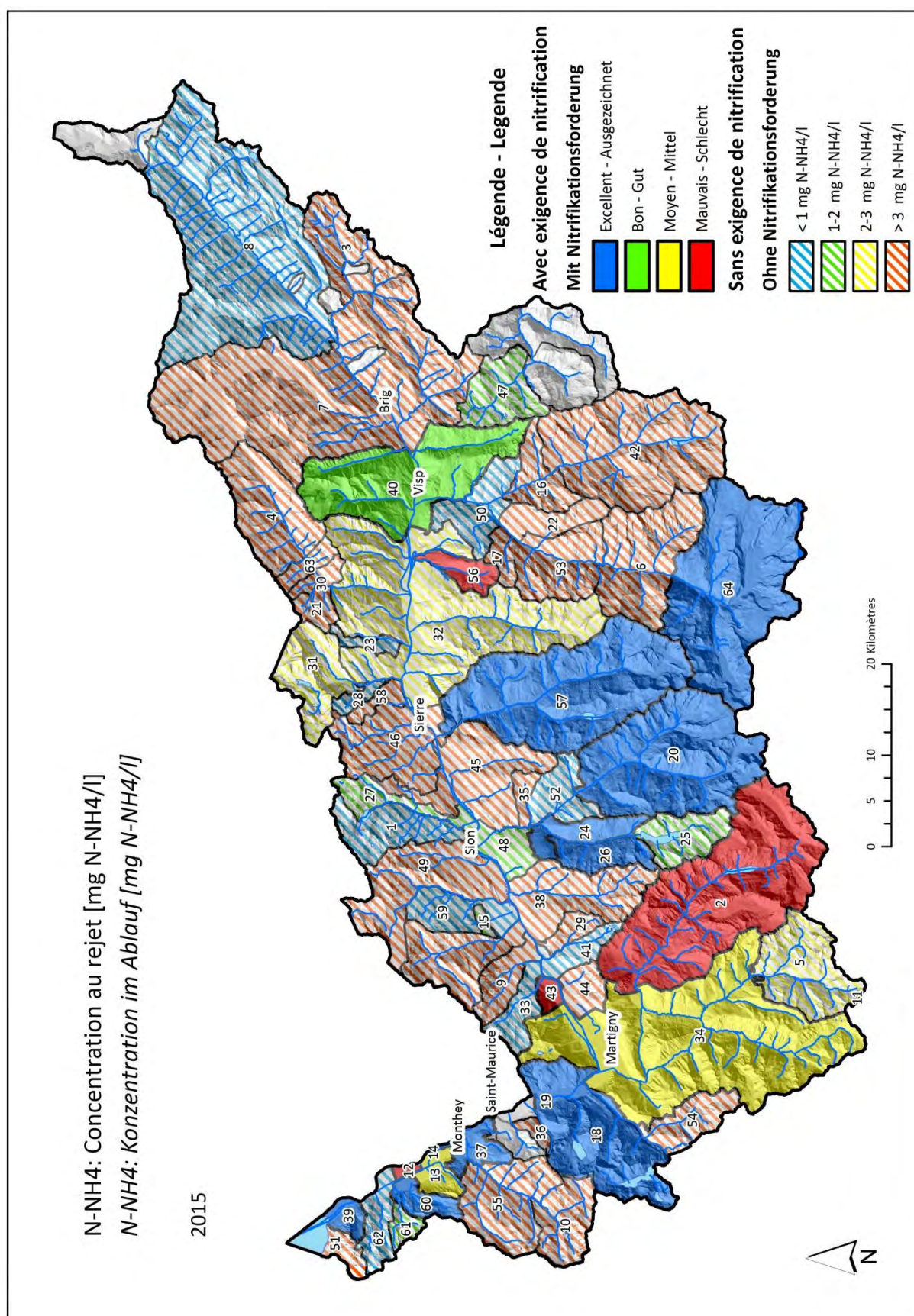
ANHANG 20 : WIRKUNGSGRAD DOC/TOC



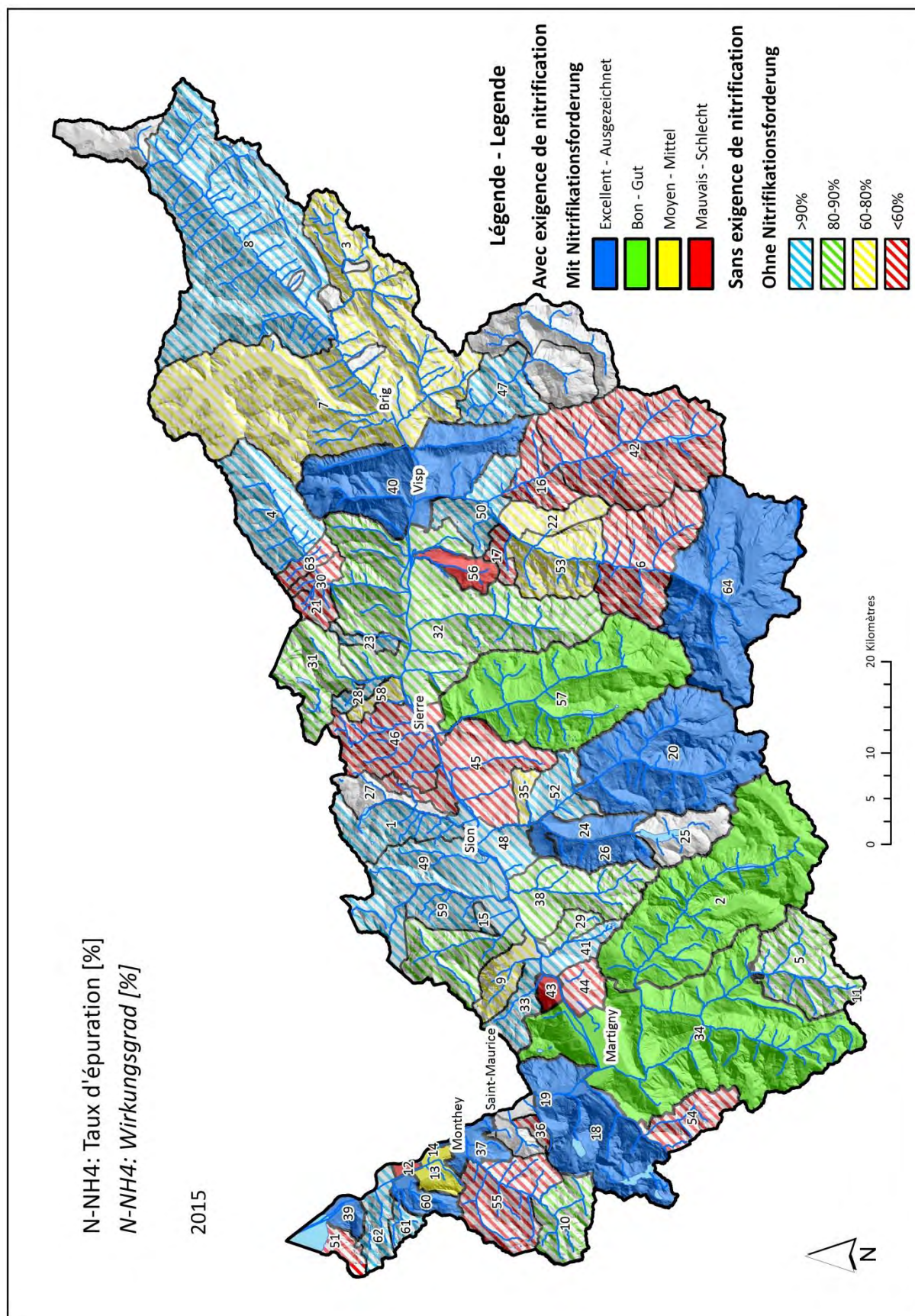
ANHANG 21 : DOC-KONZENTRATION IM ABLAUF (JÄHRLICHER MITTELWERT)

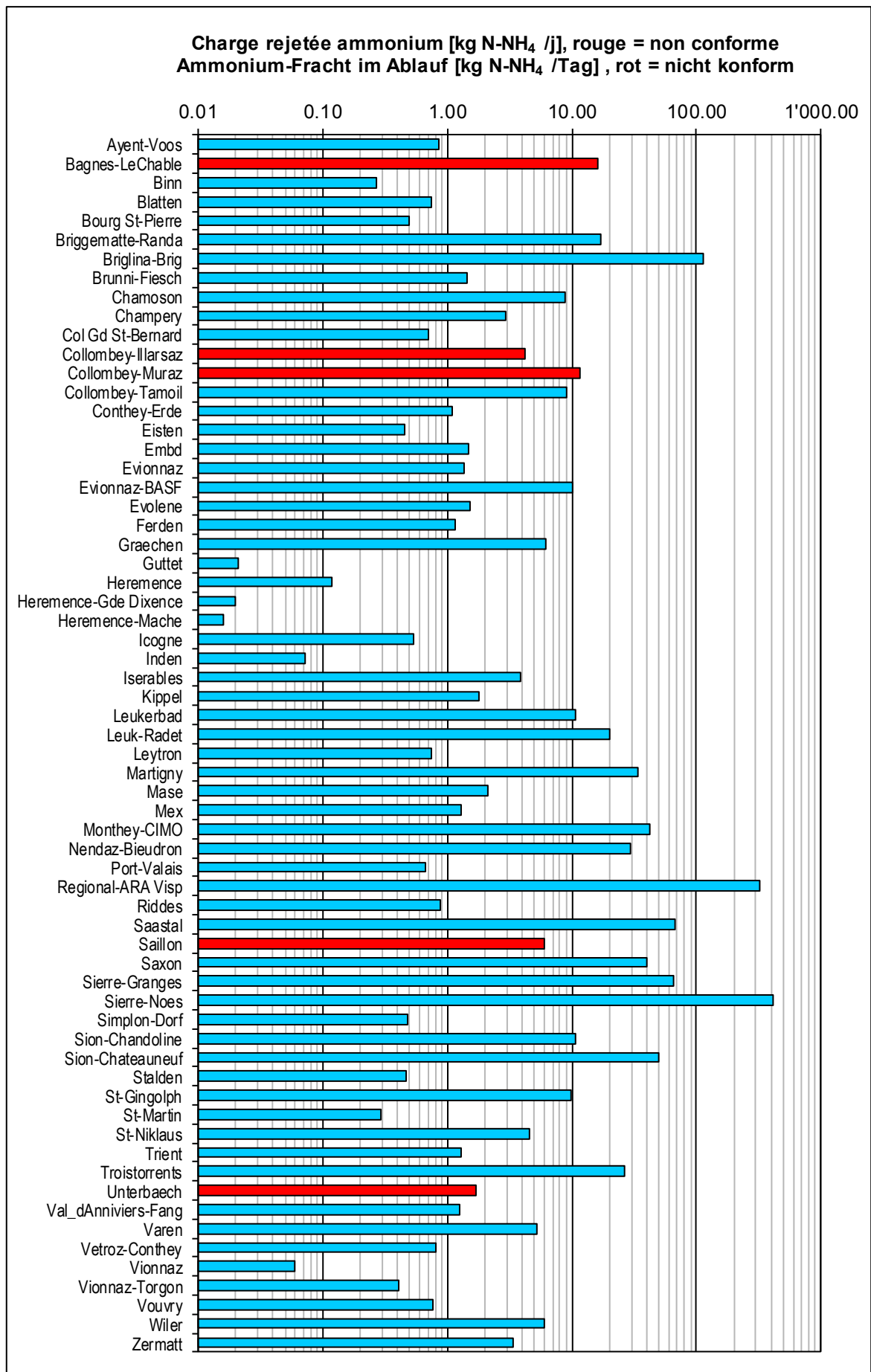


ANHANG 22 : KARTE DER NH_4 KONZENTRATIONSCLASSEN IM ABLAUF

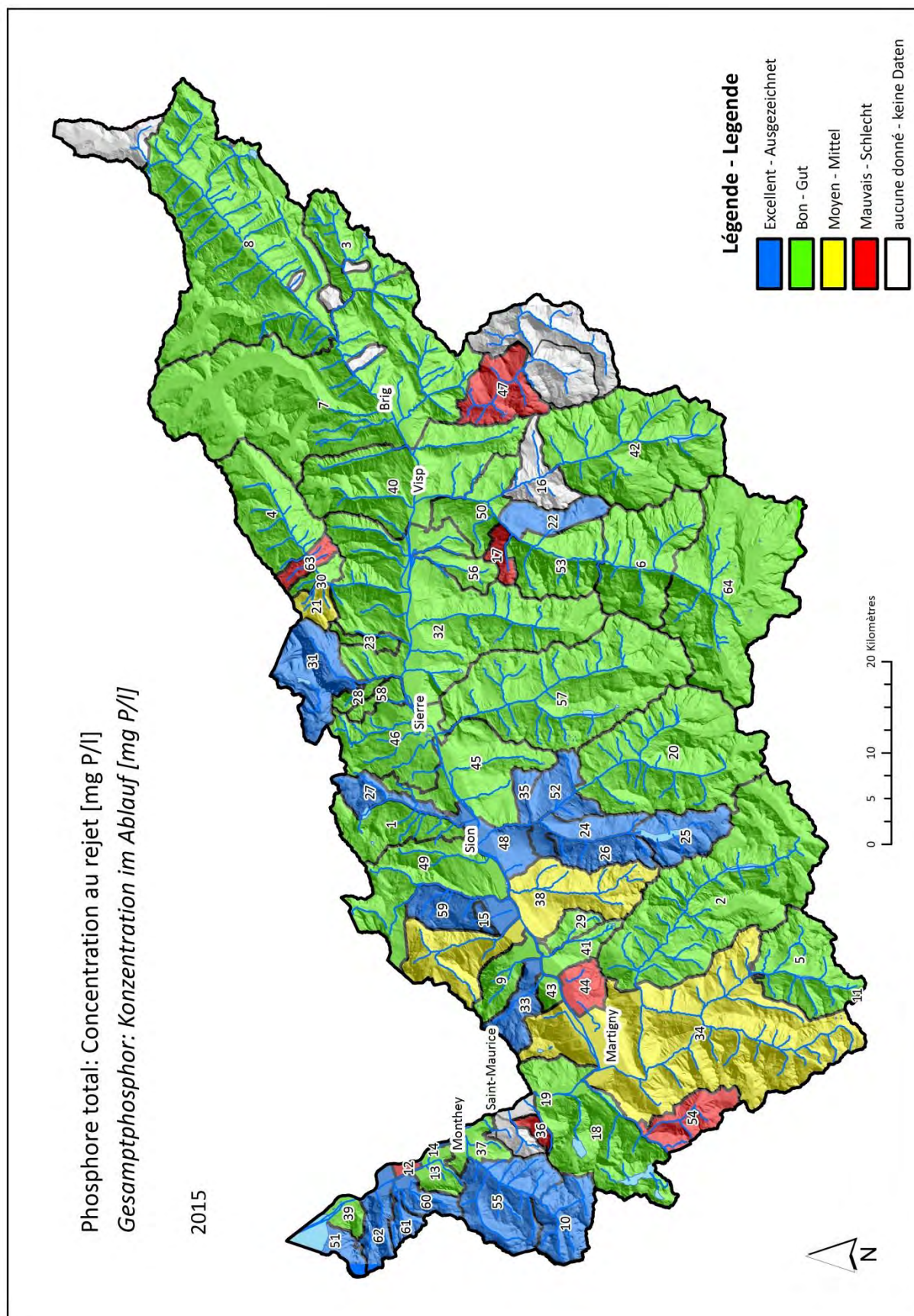


ANHANG 23 : KARTE DER NH₄-WIRKUNGSGRADSKLASSEN

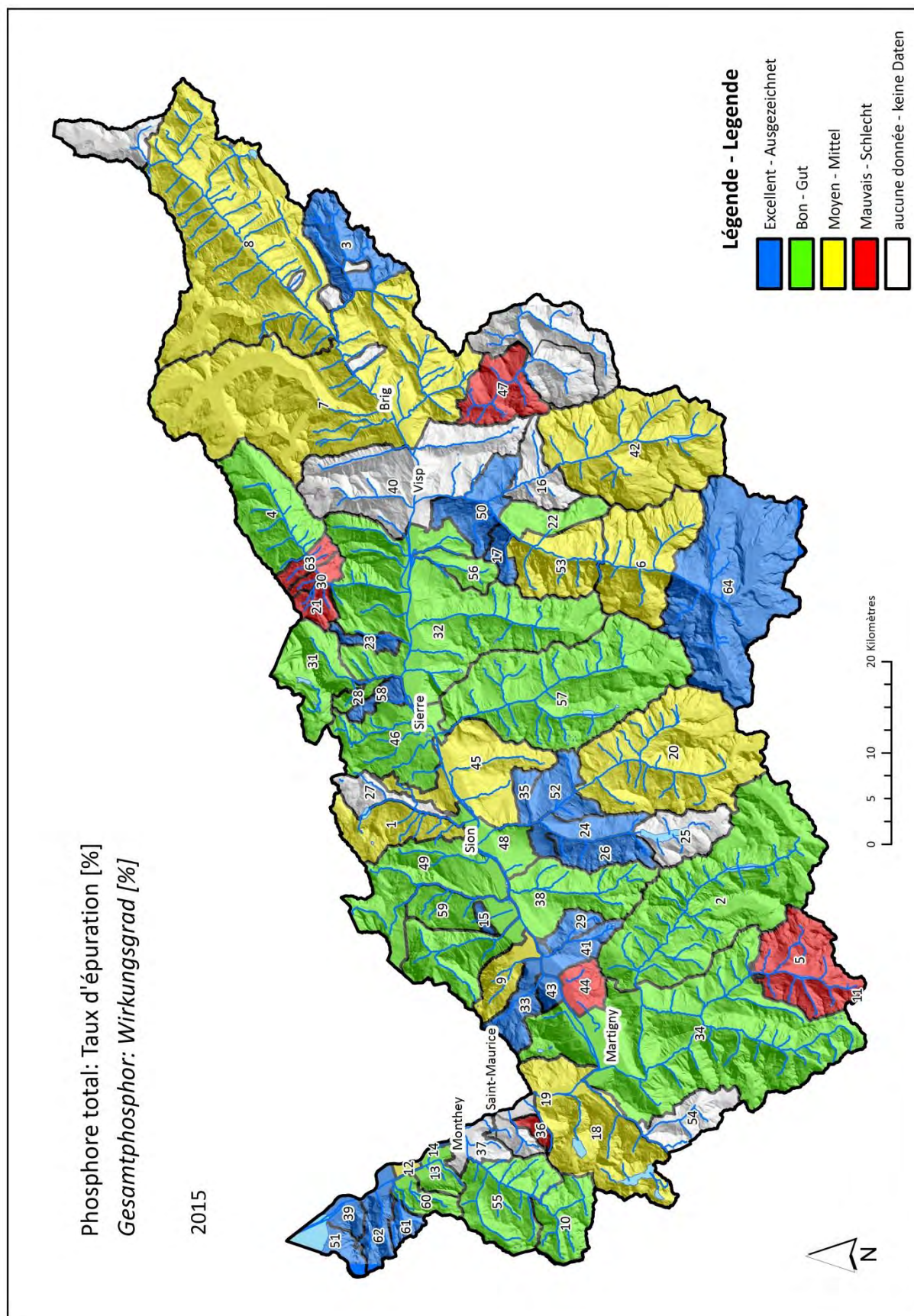


ANHANG 24 : NH₄- FRACHT IM ABLAUF

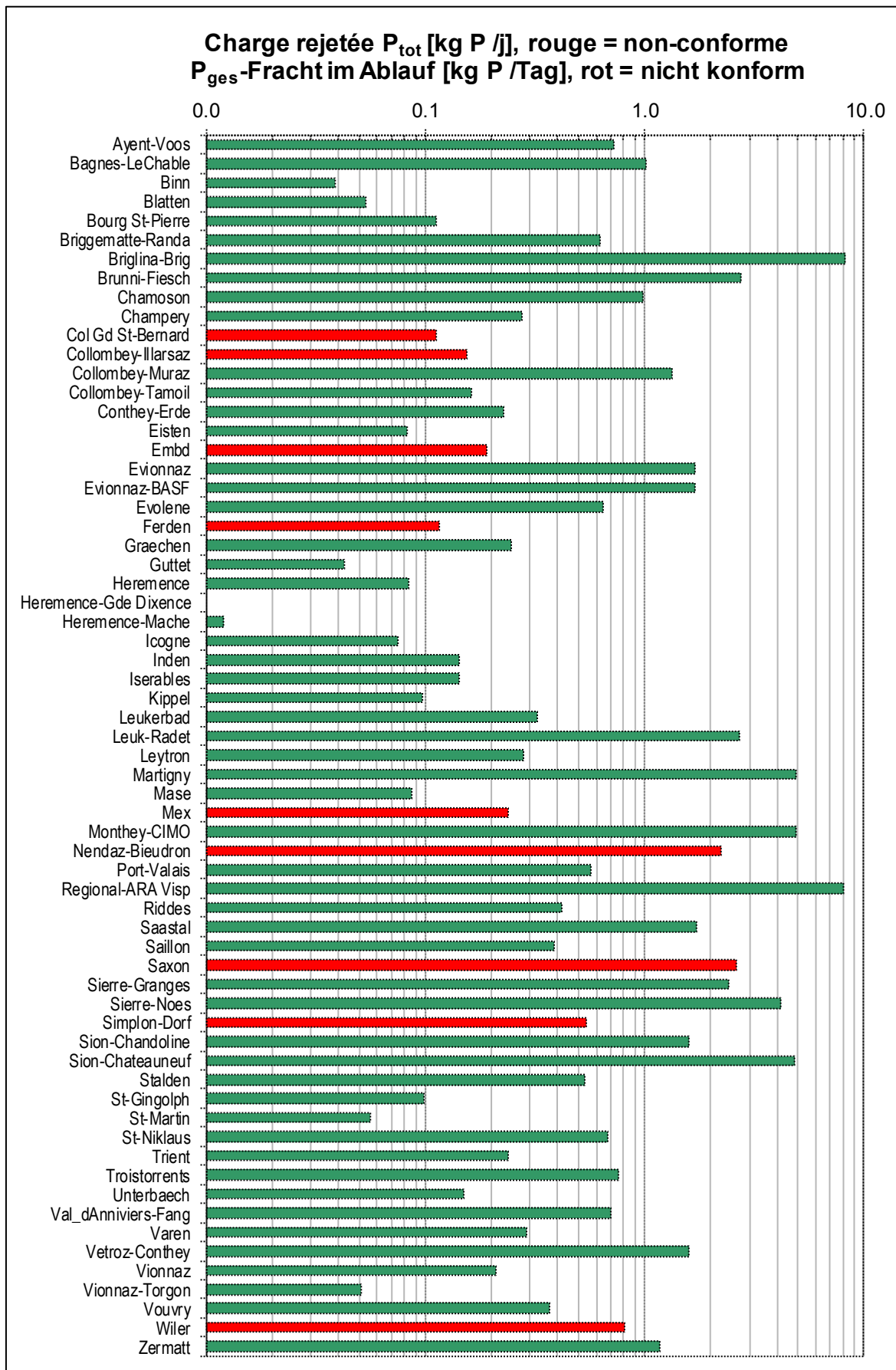
ANHANG 25 : KARTE DER GESAMTPHOSPHOR KONZENTRATIONSKLASSEN IM ABLAUF



ANHANG 26 : KARTE DER GESAMTPHOSPHOR WIRKUNGSGRADSKLASSEN



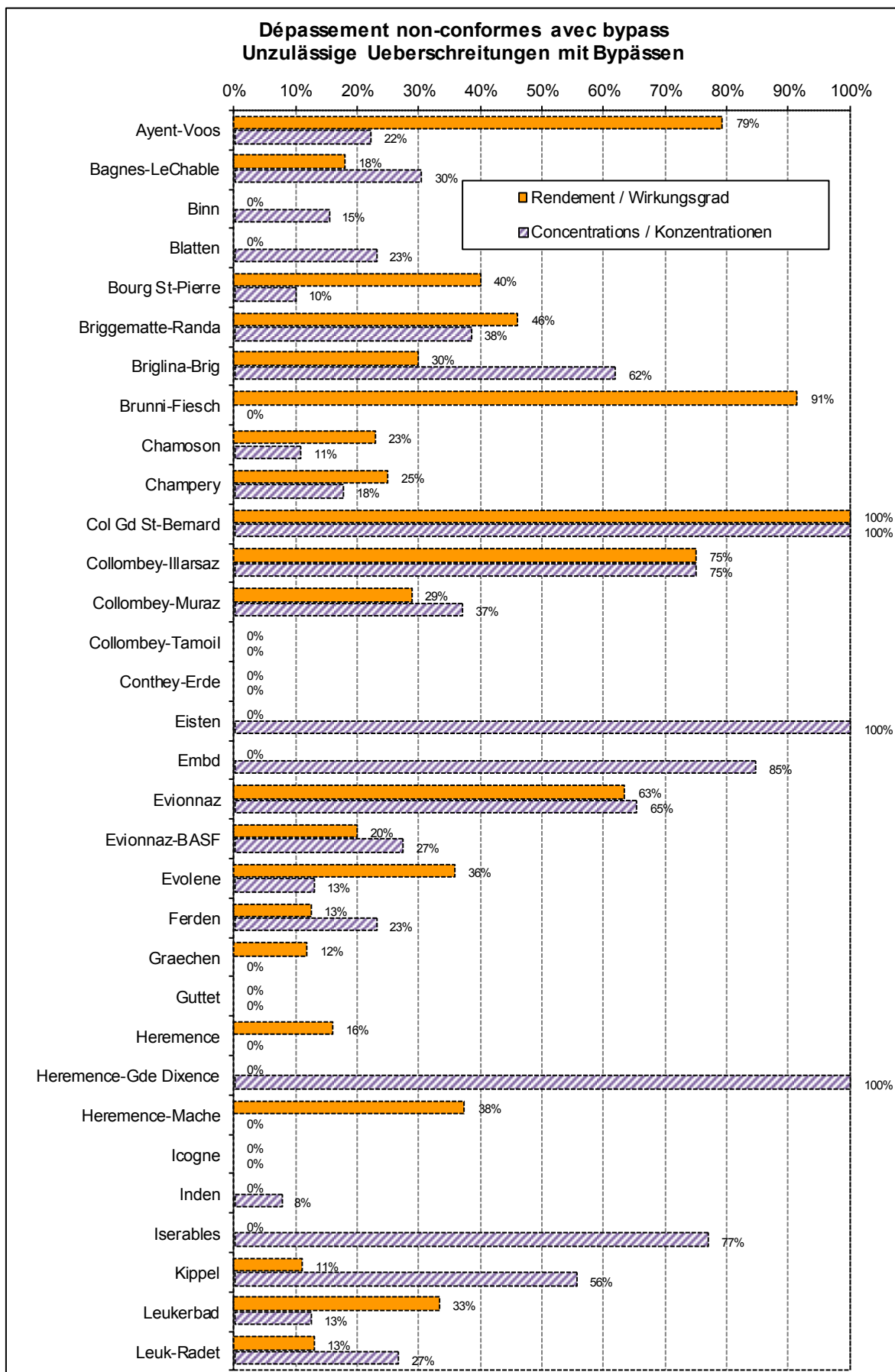
ANHANG 27 : PGES-FRACHT IM ABLAUF

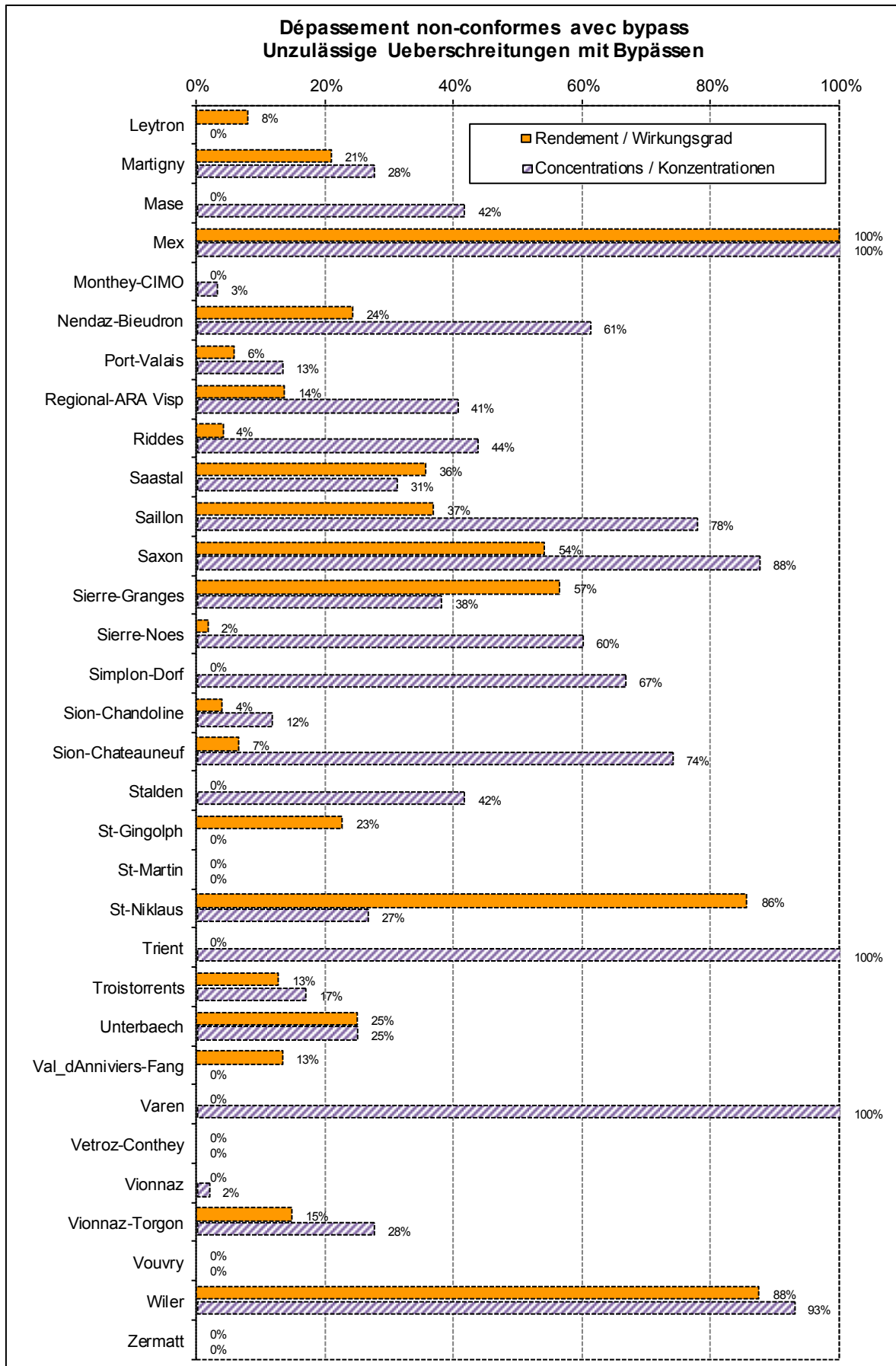


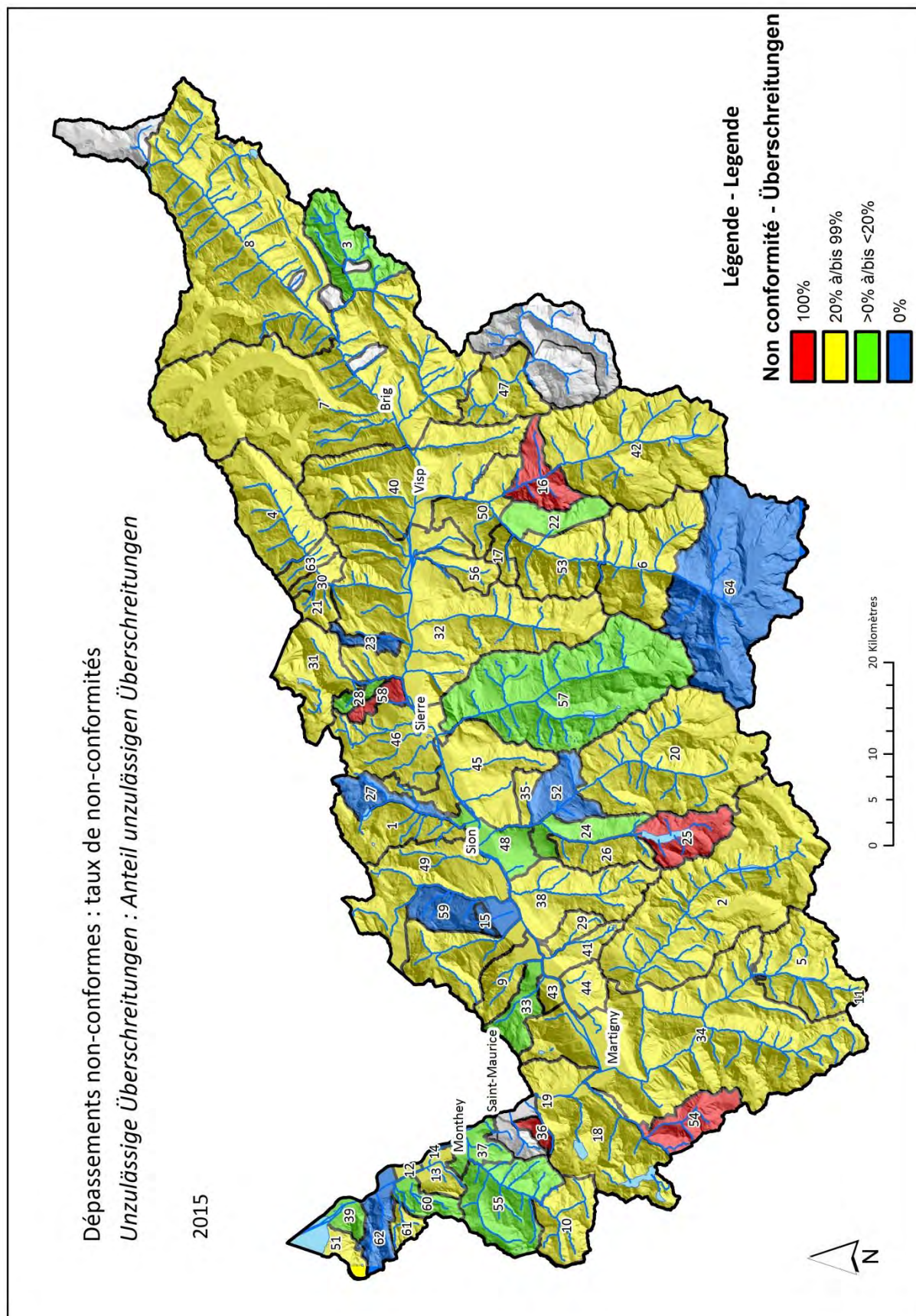
ANHANG 28 : TABELLE DER FRACHTEN IM ABLAUF (JAHRESMITTEL)

2015	Durchfluss (Bypass inkl.) [m ³ /j]	BSB ₅ [kg O ₂ /Tag]		COT/COD [kg C/Tag]		P _{ges} [kg P/Tag]		NH ₄ [kg N/Tag]	
		mit Bypass	ohne Bypass	mit Bypass	ohne Bypass	mit Bypass	ohne Bypass	mit Bypass	ohne Bypass
Ayent-Voos	1'458	15.8	14.5	12.3	12.3	0.7	0.7	0.9	0.9
Bagnes-LeChable	4'781	22.2	22.2	48.3	48.3	1.0	1.0	16.3	14.0
Binn	56	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.3	0.3
Blatten	146	1.0	1.0	0.4	0.4	0.1	0.1	0.8	0.8
Bourg St-Pierre	222	1.3	1.3	0.0	0.0	0.1	0.1	0.5	0.5
Briggematte-Randa	1'177	9.6	9.6	9.9	9.9	0.6	0.6	17.3	17.3
Briglina-Brig	15'400	176.8	176.8	175.4	175.4	8.2	8.2	112.4	112.4
Brunni-Fiesch	5'766	15.4	15.4	27.1	27.1	2.7	2.7	1.5	1.5
Chamoson	2'647	45.1	17.9	29.3	12.8	1.0	0.4	8.7	8.0
Champéry	1'128	10.3	9.0	4.9	4.5	0.3	0.2	2.9	2.5
Col Gd St-Bernard	7	1.0	1.0	0.4	0.4	0.1	0.1	0.7	0.7
Collombey-Ilarsaz	120	3.1	3.1	1.7	1.7	0.2	0.2	4.2	4.2
Collombey-Muraz	2'733	38.3	23.0	26.5	16.1	1.3	1.0	11.6	9.9
Collombey-Tamoil	2'071	19.3	18.9	24.3	23.6	0.2	0.2	9.1	9.1
Conthey-Erde	900	4.5	4.5	4.9	4.9	0.2	0.2	1.1	1.1
Eisten	25	0.5	0.5	0.3	0.3	0.1	0.1	0.5	0.5
Embd	85	0.5	0.5	1.1	1.1	0.2	0.2	1.5	1.5
Evionnaz	3'045	8.6	7.9	32.3	31.9	1.7	1.7	1.4	1.3
Evionnaz-BASF	282	4.1	4.1	9.9	9.9	1.7	1.7	10.2	10.2
Evolene	1'263	13.6	9.5	8.9	6.4	0.6	0.6	1.5	0.8
Ferden	127	4.1	1.4	6.1	0.4	0.1	0.1	1.2	1.0
Graechen	1'234	9.5	9.5	8.3	8.3	0.2	0.2	6.3	6.3
Guttet	71	0.4	0.4	0.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Heremence	615	2.9	2.9	2.9	2.9	0.1	0.1	0.1	0.1
Heremence-Gde Dixence	16	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Heremence-Mache	87	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Icogne	578	2.1	2.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.5	0.5
Inden	200	0.9	0.9	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Iserables	423	3.0	3.0	3.8	3.8	0.1	0.1	3.9	3.9
Kippel	122	5.7	4.2	5.5	2.4	0.1	0.1	1.8	1.7
Leukerbad	3'962	23.0	23.0	24.9	24.9	0.3	0.3	10.8	10.3
Leuk-Radet	7'878	39.0	39.0	48.5	48.5	2.7	2.7	20.3	20.3
Leytron	2'311	6.8	6.8	9.9	9.9	0.3	0.3	0.7	0.7
Martigny	16'796	146.3	69.5	143.6	133.2	4.9	3.1	33.5	26.6
Mase	366	2.5	2.5	2.2	2.2	0.1	0.1	2.1	2.1
Mex	100	7.3	7.3	3.4	3.4	0.2	0.2	1.3	1.3
Monthey-CIMO	12'268	68.1	35.5	624.4	604.6	4.9	3.8	41.8	35.6
Nendaz-Bieudron	6'792	62.0	62.0	49.7	49.7	2.2	2.2	29.4	29.4
Port-Valais	1'778	8.4	8.0	9.5	9.5	0.6	0.6	0.7	0.7
Regional-ARA Visp	15'382	60.8	60.8	493.8	493.8	8.1	8.1	325.9	317.8
Riddes	1'341	4.4	3.5	6.4	6.4	0.4	0.4	0.9	0.7
Saastal	5'632	37.3	37.3	34.0	34.0	1.7	1.7	67.5	61.4
Saillon	1'236	6.5	6.5	9.1	9.1	0.4	0.4	6.0	6.0
Saxon	2'150	63.0	63.0	29.0	29.0	2.6	2.6	39.5	39.5
Sierre-Granges	6'897	56.1	34.7	76.5	53.1	2.4	1.8	65.5	65.2
Sierre-Noes	20'041	291.4	285.1	191.9	189.9	4.1	4.0	413.9	415.1
Simplon-Dorf	376	4.5	4.5	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5
Sion-Chandoline	6'428	17.3	17.3	33.2	33.2	1.6	1.6	10.6	10.4
Sion-Chateaufort	16'304	87.6	68.0	117.6	107.5	4.8	3.8	50.4	46.2
Stalden	1'099	10.0	10.0	11.5	11.5	0.5	0.5	0.5	0.5
St-Gingolph	1'035	5.8	5.8	4.4	4.4	0.1	0.1	9.9	9.9
St-Martin	474	1.1	1.1	2.3	2.3	0.1	0.1	0.3	0.3
St-Niklaus	1'281	12.1	12.1	9.6	9.6	0.7	0.7	4.6	4.6
Trient	349	3.0	3.0	0.0	0.0	0.2	0.2	1.3	1.3
Troistorrents	2'600	22.2	14.2	14.2	9.3	0.8	0.5	26.6	27.4
Unterbaech	294	1.3	1.3	1.8	1.8	0.1	0.1	1.7	1.7
Val d'Anniviers-Fang	4'412	13.5	13.3	20.9	20.8	0.7	0.7	1.3	1.2
Varen	436	8.1	8.1	0.7	0.7	0.3	0.3	5.3	5.3
Vetroz-Conthey	6'141	38.3	38.3	32.3	32.3	1.6	1.6	0.8	0.8
Vionnaz	838	4.5	4.5	3.9	3.9	0.2	0.2	0.1	0.1
Vionnaz-Torgon	231	1.5	1.3	1.3	1.1	0.1	0.0	0.4	0.4
Vouvry	1'646	10.1	10.1	9.1	9.1	0.4	0.4	0.8	0.8
Wiler	283	14.3	12.9	9.2	6.4	0.8	0.6	6.1	5.4
Zermatt	5'310	19.2	7.3	17.4	17.3	1.2	1.0	3.4	1.8

ANHANG 29 : ANTEIL UNZULÄSSIGER ÜBERSCHREITUNGEN







ANHANG 30 : 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 $\geq 1.03 \times$ vorgeschriebener Wirkungsgrad
2 = Wirkungsgrad $\geq$ vorgeschriebener Wirkungsgrad
3 = Wirkungsgrad $\geq (17/18) \times$ vorgeschriebener Wirkungsgrad
4 = Wirkungsgrad $< (17/18) \times$ 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 $\leq (2/3) \times$ vorgeschriebene Konzentration
- 2 = Konzentration $\leq$ vorgeschriebene Konzentration
- 3 = Konzentration $\leq (4/3) \times$ vorgeschriebene Konzentration
- 4 = Konzentration $> (4/3) \times$ vorgeschriebene Konzentration

DOC

- Wirkungsgrad:
Wenn sich der geforderte Wirkungsgrad von demjenigen der GSchV unterscheidet, wird folgendermaßen benotet:
1 = Wirkungsgrad $\geq (18/17) \times$ vorgeschriebener Wirkungsgrad
2 = Wirkungsgrad $\geq$ vorgeschriebener Wirkungsgrad
3 = Wirkungsgrad $\geq (16/17) \times$ vorgeschriebener Wirkungsgrad
4 = Wirkungsgrad $< (16/17) \times$ vorgeschriebener Wirkungsgrad
- Konzentration:
Wenn sich die geforderte Konzentration von derjenigen der GSchV unterscheidet, wird folgendermaßen benotet:
1 = Konzentration $\leq (6/10) \times$ vorgeschriebene Konzentration
2 = Konzentration $\leq$ vorgeschriebene Konzentration
3 = Konzentration $\leq (3/2) \times$ vorgeschriebene Konzentration
4 = Konzentration $> (3/2) \times$ 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})³⁴.
Wenn sich der geforderte Wirkungsgrad von demjenigen der GSchV unterscheidet, wird folgendermaßen benotet:
1 = Wirkungsgrad $\geq 1.03 \times$ vorgeschriebener Wirkungsgrad
2 = Wirkungsgrad $\geq$ vorgeschriebener Wirkungsgrad
3 = Wirkungsgrad $\geq (17/18) \times$ vorgeschriebener Wirkungsgrad
4 = Wirkungsgrad $< (17/18) \times$ vorgeschriebener Wirkungsgrad
- Konzentration:
Wenn sich die geforderte Konzentration von derjenigen der GSchV unterscheidet, wird folgendermaßen benotet:
1 = Konzentration $\leq (1/2) \times$ vorgeschriebene Konzentration
2 = Konzentration $\leq$ vorgeschriebene Konzentration
3 = Konzentration $\leq (3/2) \times$ vorgeschriebene Konzentration
4 = Konzentration $> (3/2) \times$ 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 $\geq (18/17) \times$ vorgeschriebener Wirkungsgrad
2 = Wirkungsgrad $\geq$ vorgeschriebener Wirkungsgrad
3 = Wirkungsgrad $\geq (16/17) \times$ vorgeschriebener Wirkungsgrad
4 = Wirkungsgrad $< (16/17) \times$ vorgeschriebener Wirkungsgrad
- Konzentration:
Wenn sich die geforderte Konzentration von derjenigen der GSchV unterscheidet, wird folgendermaßen benotet:
1 = Konzentration $\leq (3/8) \times$ vorgeschriebene Konzentration
2 = Konzentration $\leq$ vorgeschriebene Konzentration
3 = Konzentration $\leq (3/2) \times$ vorgeschriebene Konzentration
4 = Konzentration $> (3/2) \times$ 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.

³⁴ 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} $\approx$ NH₄/ 0.7).

ANHANG 31 : GESAMTNOTEN

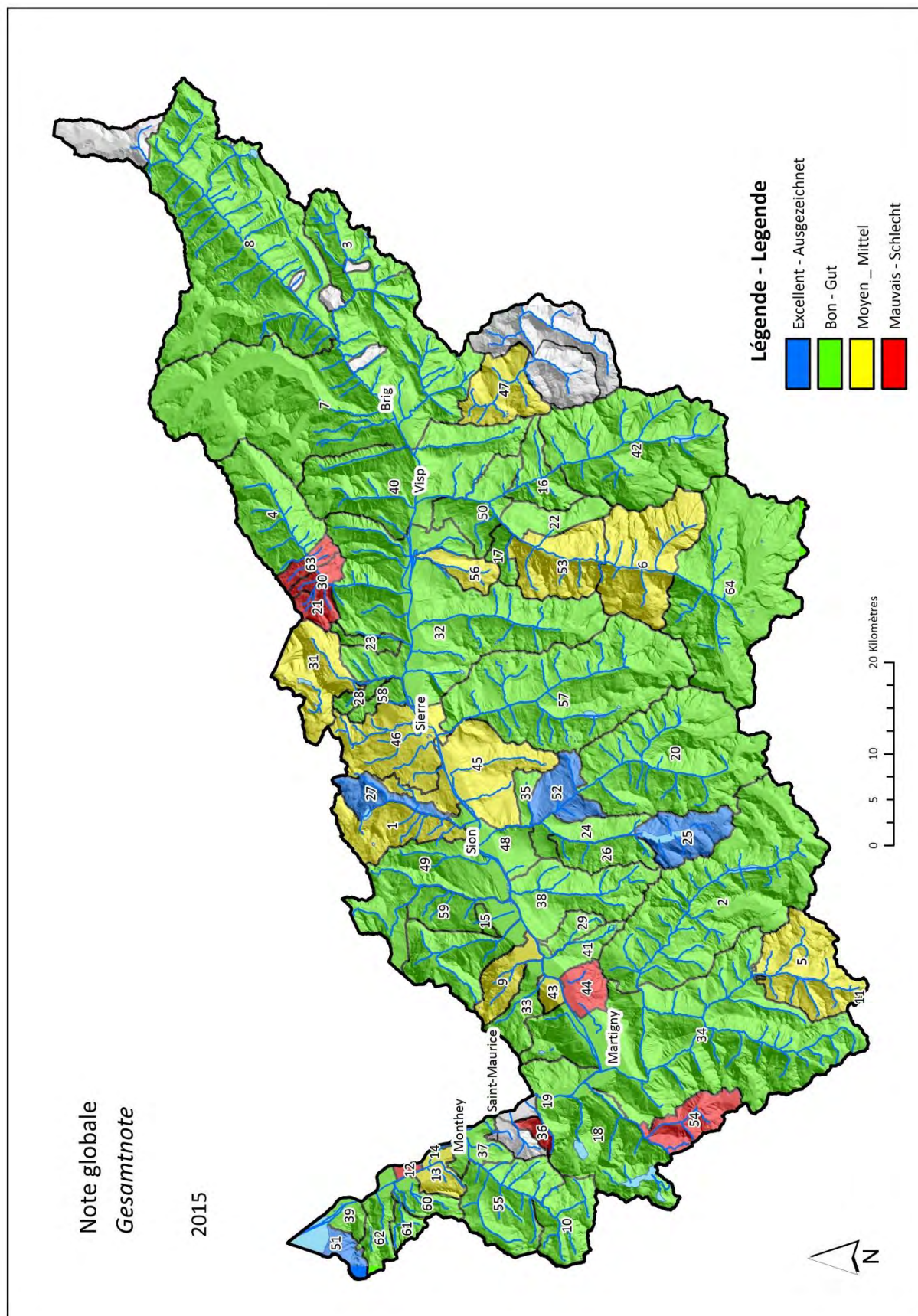
	BSB5				CSB			DOC / TOC			Pges			NH4 / Nges			Gesamtnote G	ÜÜ					
	W	A	K	A	W		K	W	A	K	A	W	A	K	A								
ARA																							
Ayent-Voos	91.1	90	12.5	15						85.9	85	9.0	10	85.0	90	0.56	0.8	97.4	0.8	2.2	↑	79%	↑
Bagnes-LeChable	97.2	90	4.6	15						92.4	85	10.1	10	95.3	90	0.21	0.3	90.6	90	2.0	↑	30%	↑
Binn	95.0	90	9.2	20								8.0		88.2	80	0.68	0.8	66.4		1.3	↑	15%	↑
Blatten	96.9	90	5.3	20								6.0		83.1	80	0.47	0.8	93.1		1.5	↑	23%	↑
Bourg St-Pierre	87.1	90	6.0	20										72.5	80	0.55	0.8	89.5		2.5	↓	40%	↑
Briggematte-Randa	89.3	90	15.3	20						82.4	85	10.0	10	83.2	85	0.58	0.8	32.8		2.7	↑	46%	↑
Briglina-Brig	93.8	90	11.9	15						90.8	85	10.9	10	89.2	90	0.55	0.8	70.0		2.0	↑	62%	↑
Brunni-Fiesch	97.1	90	2.7	15						89.4	85	4.8	10	85.7	90	0.49	0.8	98.5		1.7	↑	91%	↑
Chamon	89.0	90	15.6	15						86.1	85	10.6	10	88.9	90	0.34	0.8	76.8		2.7	↑	23%	↑
Champéry	89.8	90	10.2	20						86.0	85	5.0	10	87.4	85	0.29	0.8	82.3		1.7	↑	25%	↑
Col Gd St-Bernard	86.9	90	90.3	20								36.0		30.4	80	9.26	0.8	1.3		3.8		100%	↑
Collombey-Ilarsaz	86.9	90	26.8	20								15.1		77.2	80	1.41	0.8	29.5	90	3.7	↓	75%	↑
Collombey-Muraz	91.7	90	14.8	20						90.5	85	10.2	10	88.2	85	0.55	0.8	86.9	90	2.3	↑	37%	↑
Collombey-Tamoi			6.4	15								9.3				0.06		2.0		1.3	↑	0%	↑
Conthey-Erde	91.8	90	5.5	20						92.4	85	5.7	10	92.1	85	0.28	0.8	91.7		1.2	↑	0%	↑
Elsten	93.9	90	19.8	20								7.0				2.94		47.4		1.5	↑	100%	↑
Embd	96.6	90	6.3	20								15.0		85.7	80	2.26	0.8	55.4		1.8	↑	85%	↑
Evionnaz	96.7	90	2.9	20						79.1	85	11.4	10	80.7	85	0.63	0.8	97.6	90	2.0	↑	65%	↓
Evionnaz-BASF	99.5	95	13.5	200						97.2	90	32.9	200			5.41	12	24.1	0	1.1	↑	27%	↑
Evolene	89.3	90	9.2	20						88.6	85	6.3	10	79.1	80	0.50	0.8	96.7	90	1.9	↑	36%	↑
Ferden	27.7	90	28.6	20								43.0		31.0	80	0.82	0.8	9.8		3.8	↑	23%	↑
Graechen	93.4	90	8.0	15						91.2	85	7.0	10	92.4	90	0.21	0.8	66.1		1.3	↑	12%	↑
Guffet	97.8	90	6.4	20								8.0		93.4	80	0.63	0.8	99.9		1.3	↑	0%	↑
Heremence	92.6	90	4.8	20						86.4	85	4.8	10	94.4	85	0.14	0.8	99.3	90	1.3	↑	16%	↑
Heremence-Gde Dixence		90		20								10.9			80	0.11	0.8			1.0	↑	100%	↓

	BSB5				CSB			DOC / TOC			Pges				NH4 / Nges				Gesamtnote G	UÜ
	W	A	K	A	W		K	A	K	A	W	A	K	A	W	A	K	A		
ARA																				
Heremence-Mache	90.4	90	5.7	15			15.0		6.6		94.1	80	0.15	0.8	99.3	90	0.2	2	1.2	38%
Isogne	94.5	90	4.1	20								80	0.15	0.8			1.4		1.0	0%
Inden	88.5	90	4.8	20			60.0		1.0		84.7	80	0.70	0.8	99.3		0.3		2.0	8%
Iserables	95.8	90	7.2	20			22.2		9.4	10	94.0	85	0.35	0.8	80.1		9.6		1.3	77%
Kippel	67.8	90	37.5	20			43.9		36.0		69.8	80	0.68	0.8	52.7		15.3		3.5	56%
Leukerbad	89.7	90	6.1	15			11.3		7.0	10	94.9	90	0.07	0.8	89.9		2.7		2.2	33%
Leuk-Radet	93.8	90	5.2	15			23.5		6.4	10	91.0	90	0.36	0.8	88.8		2.8		1.7	27%
Leytron	96.1	90	3.2	20			7.1		4.5	10	94.6	85	0.13	0.8	98.5		0.3		1.2	8%
Marigny	95.6	90	8.4	15			24.8		9.3	10	92.9	90	0.31	0.3	90.2	90	2.2	2	2.0	28%
Mase	90.1	90	7.3	20					6.8		91.2	80	0.26	0.8	78.5		6.7		1.3	42%
Mex	6.5	90	86.0	20					40.0		3.4	80	2.80	0.8	1.9		15.0		4.0	100%
Monthey-CIMO	99.3	95	5.0	25					50.3	80	93.4	0	0.37	0.8	94.1	0	3.2	20	1.4	3%
Nendaz-Bleudron	94.6	90	9.6	15			30.9		7.5	10	91.2	90	0.33	0.3	82.1		5.0		1.7	61%
Port-Valais	96.1	90	5.0	20			15.8		5.2	10	90.3	85	0.34	0.8	98.6	90	0.4	2	1.1	13%
Regional-ARA Visp	99.5	95	3.9	25			86.7		32.2	80	94.2	90	0.52	0.8	87.5	80	21.1	40	1.4	41%
Riddes	98.3	90	3.6	20			13.0		5.5	10	93.02	85	0.38	0.8	97.8		0.7		1.2	44%
Saastal	91.1	90	7.2	15			22.5		6.5	10	87.3	90	0.33	0.8	49.3		13.2		2.0	36%
Sallion	96.8	90	5.1	20					7.4	10	92.8	85	0.30	0.8	82.8	90	5.0	2	2.1	78%
Saxon	84.2	90	32.7	20			80.9		15.3	10	73.8	85	1.41	0.8	46.9		21.1		3.7	88%
Sierra-Granges	93.1	90	7.5	15					10.3	10	88.8	90	0.34	0.8	54.8		10.9		2.3	57%
Sierra-Noes	92.4	90	15.2	15					10.1	10	94.5	90	0.21	0.3	13.4		21.5		2.3	60%
Simplon-Dorf	85.9	90	12.7	20							68.0	80	1.50	0.8	98.3		1.2		3.0	67%
Sion-Chandoline	98.4	90	2.7	15			15.1		5.3	10	95.1	90	0.27	0.8	94.6		1.9		1.2	12%
Sion-Chateaufneuf	96.4	90	5.3	15			25.3		7.5	10	93.5	90	0.30	0.3	90.4		3.3		1.5	74%
Stalden	94.8	90	9.6	20					10.9	10	93.9	85	0.51	0.8	99.3		0.5		1.5	42%

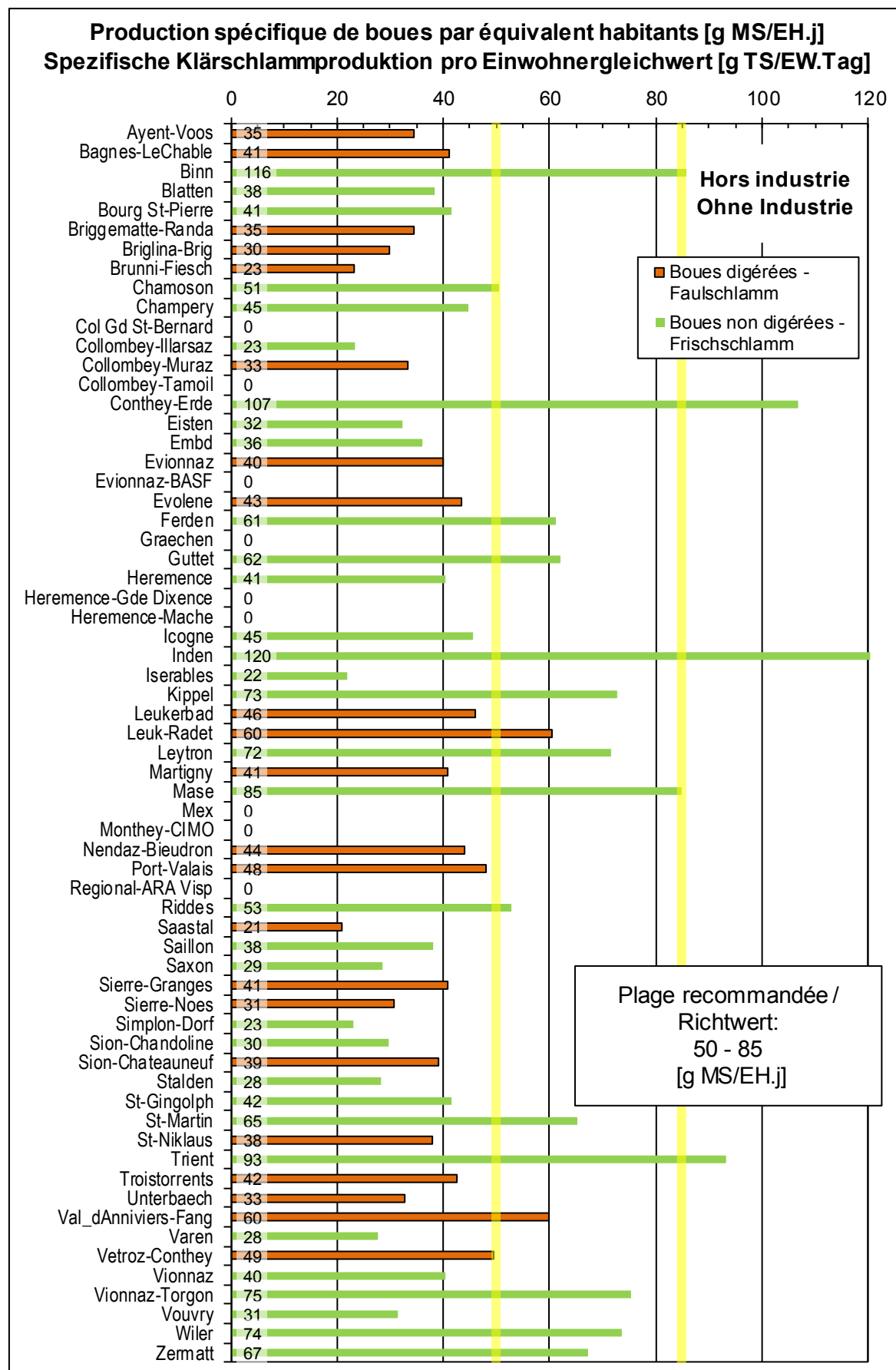
	BSB5				CSB			DOC / TOC				Pges				NH4 / Nges				Gesamtnote G	UÜ
	W	A	K	A	W		K	W	A	K	A	W	A	K	A	W	A	K	A		
ARA																					
St-Gingolph	92.8	90	6.2	20			15.6	90.8	85	4.8	10	95.1	85	0.11	0.8	32.3		11.7		1.0	23%
St-Martin	97.7	90	2.5	20			18.5	91.3	85	5.4	10	96.2	85	0.13	0.8	96.7		0.7		1.0	0%
St-Niklaus	91.0	90	9.8	20				78.4	85	7.9	10	80.1	85	0.56	0.8	77.5		4.3		2.3	86%
Trient	67.4	90	15.2	20			45.7							1.31	0.8	0.0		6.6		3.3	100%
Troistorrents	92.1	90	8.3	15			29.7	91.2	85	5.3	10	91.3	90	0.29	0.8	45.5		13.4		1.3	17%
Unterbaech	94.4	90	3.9	20			24.0	88.0	85	5.4	10	87.7	85	0.40	0.8	78.8	90	4.2		2.1	25%
Va_dAnniviers-Fang	95.3	85	3.1	15				91.0	85	4.6	10	92.2	90	0.16	0.3	94.7	90	0.3	1.5	1.4	13%
Varen	96.6	90	20.7	20			48.0			2.7		85.5	80	0.73	0.8	67.0		12.8		1.8	100%
Vetroz-Conthey	95.0	90	6.2	15			13.9	93.6	85	5.6	10	93.6	90	0.28	0.8	99.6		0.1		1.2	0%
Vionnaz	96.2	90	5.6	15			16.1	94.2	85	5.3	10	92.9	90	0.30	0.8	99.8	90	0.1	1	1.1	2%
Vionnaz-Torgon	91.8	90	6.3	20			19.0	87.6	85	6.1	10	90.6	85	0.23	0.8	93.4		1.7		1.5	28%
Vouvry	96.6	90	6.6	20			16.5	94.6	85	6.3	10	94.8	85	0.24	0.8	98.5		0.5		1.2	0%
Wiler	69.1	90	51.5	20			125.8	69.2	85	32.6	10	50.0	85	2.89	0.8	41.2		21.6		4.0	93%
Zermatt	98.6	90	2.3	10			12.1	97.0	85	3.3	10	96.9	90	0.19	0.5	98.0	90	0.6	2	1.1	0%

Abkürzungen: W=Wirkungsgrad mit Bypässen (%), K=Auslaufkonzentrationen (mg/l), A=Anforderungen, G=Gesamtnote,
UÜ: Unzulässige Überschreitungen (Maximalwert der Überschreitungen der Wirkungsgrade und Konzentrationen)

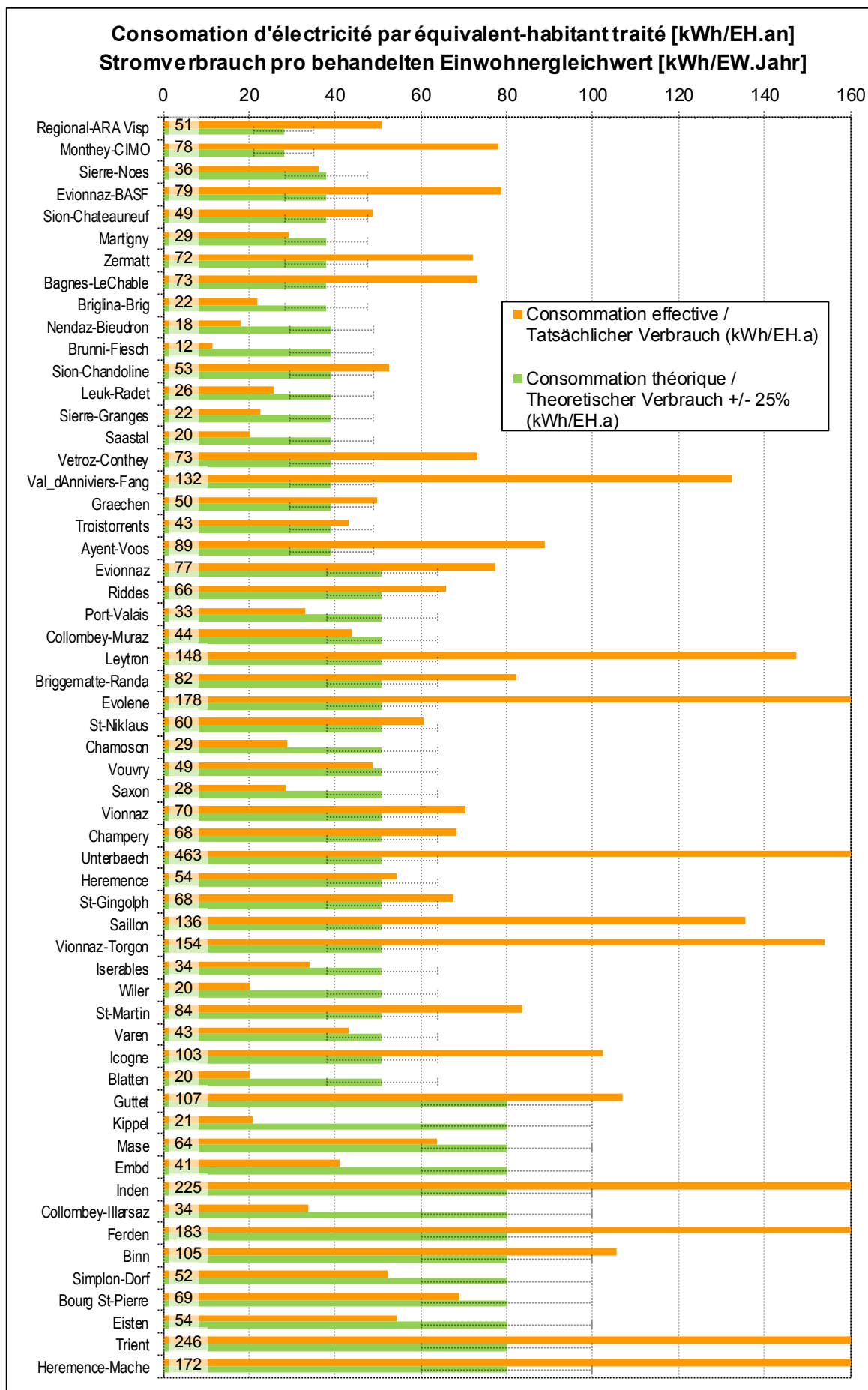
W, K: Berechnungen aufgrund Jahresmittelwerten der ARA



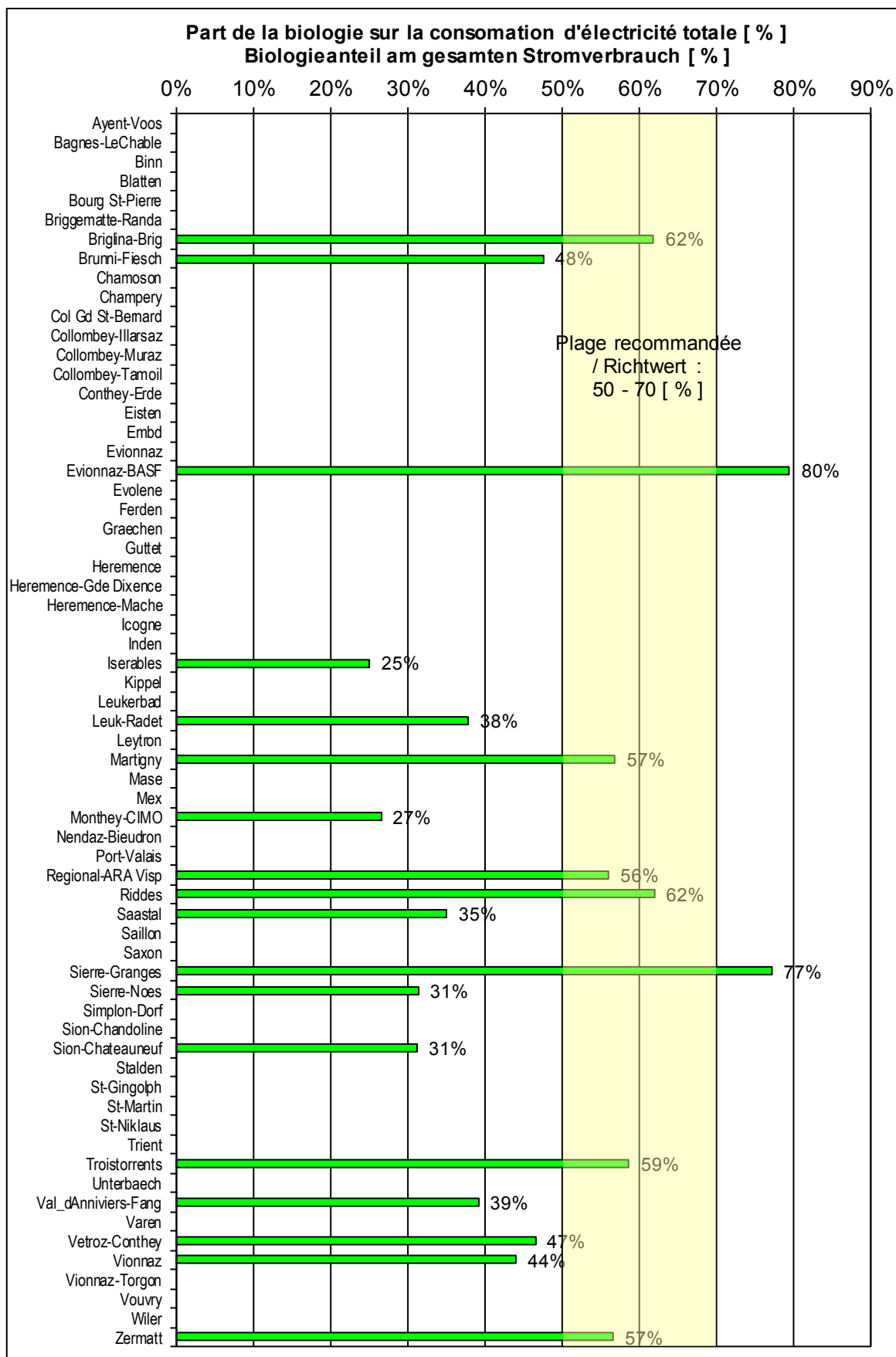
ANHANG 32 : SPEZIFISCHE KLÄRSCHLAMMPRODUKTION PRO EINWOHNERGLEICHWERT



ANHANG 33 : SPEZIFISCHER STROMVERBRAUCH



ANHANG 34 : STROMVERBRAUCH – BIOLOGIEANTEIL



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

ANHANG 35 : AUSWIRKUNG DER ARA AUF DIE GEWÄSSERQUALITÄT

