



Amt für Natur und Umwelt  
Uffizi per la natira e l'ambient  
Ufficio per la natura e l'ambiente



**Kantonale Planung**

Elimination von  
organischen Spurenstoffen  
bei Abwasseranlagen

## Publikation

Dieser Bericht wird ausschliesslich elektronisch auf der Homepage des ANU unter [www.anu.gr.ch](http://www.anu.gr.ch) publiziert.

## Impressum

### Herausgeber



Amt für Natur und Umwelt  
Uffizi per la natira e l'ambient  
Ufficio per la natura e l'ambiente

### Autoren des Berichtes

ANU, Abteilung Siedlungswasser, Yves Quirin, Michael Holzer, Mathias Uldack

2016-45

## Inhalt

1	Veranlassung .....	2
2	Belastung der Bündner Gewässer mit organischen Spurenstoffen .....	3
3	Überblick der Abwasserentsorgung im Kanton Graubünden.....	5
4	Ermittlung der ARA mit Handlungsbedarf .....	6
5	Beurteilung der Gewässer mit einem Anteil von mehr als 5% gereinigten Abwassers bei $Q_{347}$ .	10
5.1	Albula bei Tiefencastel .....	10
5.2	Flem .....	11
5.3	Plessur .....	12
5.4	Acletta .....	14
6	Umsetzung der zu treffenden Massnahmen .....	15
7	Anhang.....	16
8	Literaturverzeichnis .....	25

## 1 Veranlassung

Auf den 1. Januar 2016 ist das Gewässerschutzgesetz (GSchG) und die Gewässerschutzverordnung (GSchV) mit den Bestimmungen für die Elimination von organischen Spurenstoffen (Mikroverunreinigungen) ergänzt worden. Das GSchG enthält neu die Bestimmungen zur Finanzierung der Elimination von organischen Spurenstoffen. In die GSchV wurden die Kriterien für die Ermittlung der Abwasserreinigungsanlagen (ARA), welche organischen Spurenstoffe eliminieren müssen, und die Modalitäten für die Finanzierung aufgenommen. Die entsprechenden Gesetzes- und Verordnungsartikel sind im Anhang 5 aufgeführt.

Das schweizerische Konzept zur Reduktion der organischen Spurenstoffe in den Gewässern sieht vor, dass ausgewählte ARA Massnahmen zur Elimination von Mikroverunreinigungen verpflichtet werden. Die Kriterien, welche ARA Massnahmen treffen müssen, sind im Anhang 3.1 der GSchV festgelegt. Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) schätzt, dass ca. 100 -meist grosse- ARA diese Kriterien erfüllen.

Die vorliegende kantonale Planung ermittelt, nach den Festlegungskriterien der GSchV, die ARA im Kanton Graubünden, welche Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen treffen müssen.

Das BAFU hat 2016 eine Vollzugshilfe mit dem Titel *Elimination von organischen Spurenstoffen bei Abwasseranlagen, Finanzierung von Massnahmen* publiziert [1]. In diesem Dokument wird unter anderem auf folgende Punkte hingewiesen:

- Bevor die Behörde eine Massnahme zur Elimination von organischen Spurenstoffen anordnet, hört sie das BAFU an. Das BAFU prüft die Massnahme im Hinblick auf die Subventionierung darauf, ob sie den gesetzlichen Anforderungen genügt. Damit wird sichergestellt, dass die Behörde keine ungenügenden oder nicht beitragsberechtigten Massnahmen anordnet.
- Abgeltungen für Anlagen, Einrichtungen zur Elimination von organischen Spurenstoffen und Kanalisationen werden gewährt, wenn mit deren baulichen Realisierung zwischen 1. Januar 2012 und den 31. Dezember 2035 begonnen wurde.
- Die Massnahmenumsetzung bei den durch den Kanton bezeichneten ARA sollte gestaffelt nach der Dringlichkeit erfolgen. Zu diesem Zweck legt der Kanton den spätesten Umsetzungszeitpunkt einer Massnahme fest, z.B. im Rahmen der kantonalen Planung (die ARA kann die Massnahmen vor diesem Zeitpunkt umsetzen). Der Kanton berücksichtigt bei der Festlegung dieses Zeitpunktes neben den Sanierungs- und Erneuerungszyklen auch die Grösse der Abwasserreinigungsanlagen, die Höhe des Abwasseranteils und die Länge der Fliessstrecke im Gewässer, die durch die Abwassereinleitung beeinflusst ist.
- Der Kanton kann die kantonale Planung dem BAFU zur Konsultation einreichen.

Mit der kantonalen Planung zur Elimination von organischen Spurenstoffen aus dem Abwasser möchte das Amt für Natur und Umwelt (ANU) für den Kanton Graubünden und die betroffenen ARA-Inhaber die Rechtssicherheit bezüglich der zu treffenden Massnahmen schaffen.

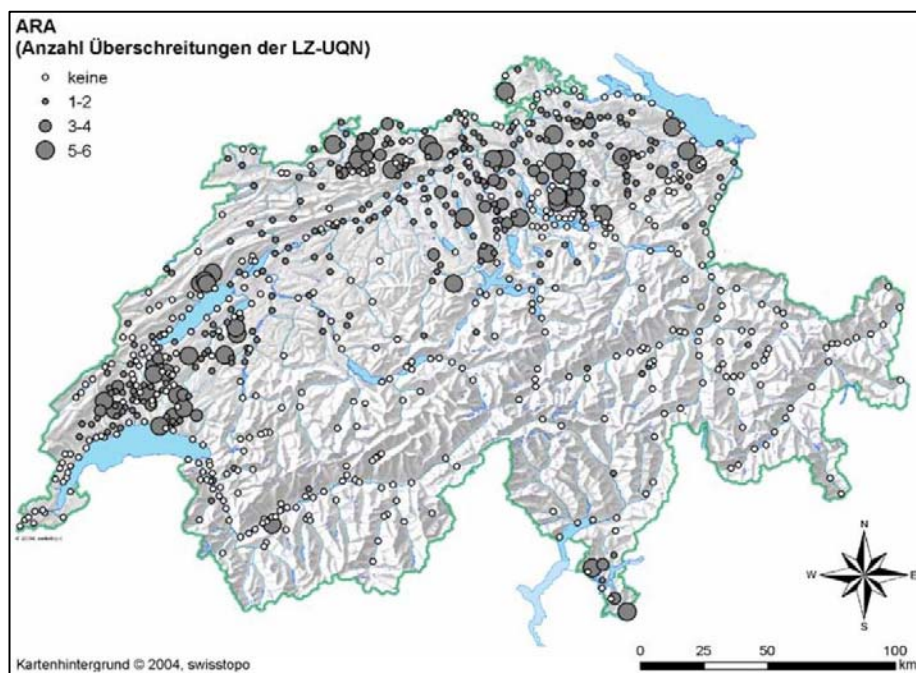
## 2 Belastung der Bündner Gewässer mit organischen Spurenstoffen

Das BAFU startete im Jahr 2006 das Projekt *Strategie Micropoll* mit dem Ziel, eine Strategie bezüglich Elimination von Mikroverunreinigungen aus dem kommunalen Abwasser zu erarbeiten. Mit dem Bericht *Mikroverunreinigungen aus kommunalem Abwasser, Verfahren zur weitergehenden Elimination auf Kläranlagen* des BAFU wurde dieses Projekt abgeschlossen [2].

Im Rahmen der *Strategie Micropoll* wurden die Qualitätskriterien bezüglich Mikroverunreinigungen hergeleitet. Bezüglich der Situation in den Oberflächengewässern der Schweiz zeigt sich folgendes Bild:

"Die Situationsanalyse in Schweizer Flüssen und Seen hat gezeigt, dass trotz effizienter gesetzgeberischer Instrumente und gutem Ausbaustandard der Kläranlagen nach wie vor gewisse Stoffe durch die Maschen des Netzes schlüpfen und in die Gewässer gelangen [...]. Betroffen von Mikroverunreinigungen sind vor allem kleine und mittlere Fließgewässer in dicht besiedelten Regionen. Insbesondere in Gewässern mit einem hohen Abwasseranteil sind für verschiedene Substanzen Konzentrationen anzutreffen, die fundierte ökotoxikologische Qualitätskriterien überschreiten. Für die am stärksten belasteten Gewässer kann insbesondere bei Niedrigwasser davon ausgegangen werden, dass Qualitätskriterien für verschiedene Substanzen gleichzeitig überschritten werden (Abbildung 1). Dieser Befund wird durch verschiedene Messkampagnen in Fließgewässern mit einem hohen Anteil an gereinigtem Abwasser bestätigt" (Abbildung 2) [2].

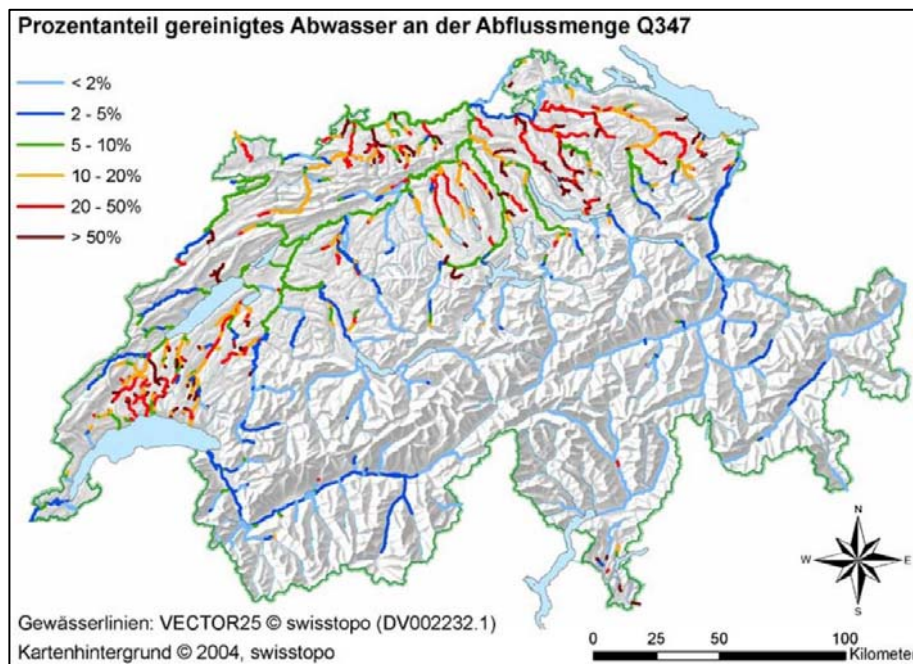
**Abbildung 1: Anzahl der Überschreitungen der Qualitätskriterien für sechs Mikroverunreinigungen in verschiedenen Gewässerabschnitten der Schweiz**



Es wurden die Konzentrationen von 15 Mikroverunreinigungen bei Niedrigwasser ( $Q_{347}$ ) modelliert. Maximal überschritten sechs (Azithromycin, Carbamazepin, Clarithromycin, Diazinon, Diclofenac, Ibuprofen) der 15 Stoffe das vorgeschlagene, stoffbezogene Qualitätskriterium (LZ-UQN). Die höchsten Belastungen wurden in kleineren Gewässern im Schweizer Mittelland gefunden.



Abbildung 2: Abwasseranteil in Schweizer Fliessgewässern



Anteil des gereinigten Abwassers bei Niedrigwasser ( $Q_{347}$ ) in Schweizer Fliessgewässern. Insbesondere in kleinen und mittleren Fliessgewässern im Schweizer Mittelland wird ein Abwasseranteil von >10% erreicht.

Aufgrund der oben dargestellten Erhebungen und Auswertungen des BAFU, welche für die Gewässer des Kantons Graubünden lediglich eine schwache Belastung mit Mikroverunreinigungen aufzeigen, hat das ANU entschieden, für die kantonale Planung keine eigenen Messungen von organischen Spurenstoffen (Mikroverunreinigungen) in den Oberflächengewässern durchzuführen.

### 3 Überblick der Abwasserentsorgung im Kanton Graubünden

Den detaillierten Stand der Siedlungsentwässerung und der Abwasserreinigung im Kanton Graubünden hat das ANU im *Statusbericht kommunale Abwasserentsorgung des Kantons Graubünden 2010* zusammengefasst [3]. Der Bericht kann auf der Homepage des ANU [www.anu.gr.ch](http://www.anu.gr.ch) eingesehen werden.

In der vorliegenden kantonalen Planung wird nur auf öffentliche zentrale ARA eingegangen, da nur diese in Bezug auf die Elimination von organischen Spurenstoffen von Bedeutung sind. Die Übersichtskarten der Anhänge A1, A2 und A3 sowie die Tabelle im Anhang A4 verschaffen einen Überblick über die öffentliche Abwasserreinigung im Kanton Graubünden.

Folgende Eckwerte sind für den Gesetzesvollzug bezüglich organischer Spurenstoffe von Bedeutung (Tabelle 1):

- Das Abwasser der Gemeinde Val Müstair wird auf der ARA Glurns im Südtirol in Italien gereinigt.
- Das Abwasser der Fraktionen Bondo, Soglio und Castasegna der Gemeinde Bregaglia wird auf der ARA Mese der Gemeinde Chiavenna in Italien gereinigt.
- Das Abwasser der Gemeinden Cama, Verdabbio, Leggia, Grono, Roveredo und San Vittore wird auf der ARA Giubiasco im Kanton Tessin gereinigt.
- Das Abwasser der Gemeinden Jenins, Maienfeld und Fläsch wird auf der ARA Bad Ragaz im Kanton St. Gallen gereinigt.
- Es wird kein Abwasser aus dem Ausland oder von einem anderen Kanton nach Graubünden importiert.
- Zurzeit werden in keiner ARA organische Spurenstoffe aus dem Abwasser entfernt.

**Tabelle 1: Eckwerte der öffentlichen zentralen ARA im Kanton Graubünden**

	Anzahl ARA		Ausbaugrösse		Angeschlossene ständige Einwohner <sup>1</sup>	
<b>Grössenklasse nach Ausbaugrösse</b>						
<200 EW	43	33%	4'086 EW	<1%	Nicht erhoben	-
>200 EW	86	67%	758'928 EW	>99%	184'611	100%
<b>Prozess</b>						
Aerob	111	14%	761'921 EW	>99%	184'590	>99%
Anaerob	18	86%	1'093 EW	<1%	21	<1%
<b>Grössenklasse nach angeschlossenen ständigen Einwohnern</b>						
<200	66	51%	15'759 EW	2%	2'262	1%
201 bis 1'000	31	24%	66'109 EW	9%	11'989	6%
1'001 bis 8'000	27	21%	359'235 EW	47%	70'121	38%
8'001 bis 24'000	4	3%	188'583 EW	25%	45'730	25%
24'001 bis 80'000	1	1%	133'333 EW	17%	54'509	30%
<b>Total</b>	129	100%	763'014 EW	100%	184'611	100%

<sup>1</sup> - Die Angaben der angeschlossenen ständigen Einwohner aus dem Jahr 2015 sind gemäss Bagatellgrenze des BAFU nur für öffentliche zentrale ARA mit einer Ausbaugrösse >200 EW erhoben worden [1].  
EW - Einwohnergleichwert, Kennzahl der Ausbaugrösse einer ARA

## 4 Ermittlung der ARA mit Handlungsbedarf

Im Anhang 3.1 der GSchV sind die Kriterien festgelegt, gemäss welchen die Kantone zu beurteilen haben, ob eine ARA organische Spurenstoffe aus dem Abwasser zu entfernen hat. Zu diesen formulierten Bedingungen hat das BAFU im *Erläuternden Bericht zur Änderung der Gewässerschutzverordnung* [4] und in der Vollzugshilfe *Elimination von organischen Spurenstoffen bei Abwasseranlagen, Finanzierung von Massnahmen* [1] weitere präzisierende Angaben gemacht.

Zur Ermittlung der ARA, welche Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen treffen müssen, hat das ANU für sämtliche kommunale ARA eine Prüfung obiger Kriterien durchgeführt. Die detaillierten Ergebnisse sind als Tabelle im Anhang A4 enthalten. Eine Übersichtskarte mit den Anteilen an gereinigtem Abwasser in den Gewässern ist im Anhang A3 ersichtlich.

Die Untersuchung liefert folgendes Ergebnis:

Im Kanton Graubünden muss künftig einzig die ARA Chur die organischen Spurenstoffe aus dem Abwasser entfernen.

Nach den Kriterien gemäss Anhang 3.1 der GSchV ergeben sich folgende Resultate:

### I. Anlagen ab 80'000 angeschlossenen Einwohnern

Im Kanton Graubünden gibt es keine ARA an die mehr als 80'000 ständige Einwohner angeschlossen sind.

### II. Anlagen ab 24'000 angeschlossenen Einwohnern im Einzugsgebiet von Seen; der Kanton kann Ausnahmen bewilligen, wenn der Nutzen einer Reinigung für die Umwelt und für die Trinkwasserversorgung klein ist.

Im *Erläuternden Bericht zur Änderung der Gewässerschutzverordnung* des BAFU ist folgendes vermerkt: "Die Schweizer Seen sind beliebte Badegewässer und Fischfanggebiete. Zudem dienen sie vor allem den grösseren Städten als wichtige Trinkwasserressourcen. Die Kantone können in begründeten Ausnahmefällen von einem Ausbau der ARA absehen, wenn der Nutzen für die Ökosysteme und die Trinkwasserversorgung vernachlässigbar klein ist. Dies gilt insbesondere für alpine Seen mit einer geringen Bevölkerungsdichte im Einzugsgebiet" [4].

Mehr als 24'000 ständige Einwohner sind nur an die ARA Chur angeschlossen. Die ARA Chur leitet ihr gereinigtes Abwasser via Rhein in den Bodensee ein. Aus dem Bodensee wird Trinkwasser für ca. 4 Millionen Personen in 320 Städten und Gemeinden gewonnen. Der Bodensee ist ein beliebtes Badegewässer und Fischfanggebiet.

Aufgrund der Nutzung des Bodensees kann keine Ausnahmegewilligung erteilt werden. Die ARA Chur muss künftig die organischen Spurenstoffe aus dem Abwasser entfernen.



- III. *Anlagen ab 8'000 angeschlossenen Einwohnern, die in ein Fliessgewässer mit einem Anteil von mehr als 10% bezüglich organischen Spurenstoffe ungereinigtem Abwasser einleiten; der Kanton bezeichnet die Anlagen, die Massnahmen treffen müssen, im Rahmen einer Planung im Einzugsgebiet.*

Der Anteil des Abwassers, das nicht von organischen Spurenstoffen befreit wurde, beträgt bei der Einleitung der ARA mit mehr als 8'000 angeschlossenen ständige Einwohner im Vorfluter bei Q<sub>347</sub> folgende Werte (Tabelle 2):

**Tabelle 2: Öffentliche zentrale ARA im Kanton Graubünden mit mehr als 8'000 angeschlossenen ständigen Einwohnern**

ARA Name	Angeschlossene ständige Einwohner (2015)	Anteil Abwasser im Vorfluter in % bei Q <sub>347</sub>
Davos (Gadenstatt)	9'920	18.5 (Landwasser) / 6.9 (Albula)
Cazis (Waldau)	10'415	4.4
Chur	54'509	2.4
Landquart	16'761	2.5
Celerina (Staz)	8'634	<5 (Inn bei Martina)

Die ARA Davos Gadenstatt erfüllt diese Anforderung zurzeit nicht. Diese ARA muss die organischen Spurenstoffe aus dem Abwasser entfernen. In Bezug auf die Nitrifikation hat die Gemeinde Davos beschlossen das gereinigte Abwasser nicht mehr in die Landwasser sondern via Kraftwerksstufe unterhalb von Tiefencastel in die Albula einzuleiten. Bei der Einleitung des gereinigten Abwassers der ARA Gadenstatt beträgt der Abwasseranteil in der Albula 6.9%. Die vollständige Nitrifikation oder die Einleitung des gereinigten Abwassers in die Kraftwerksstufe wurde von der Regierung am 2. Juli 2013 verfügt und muss bis spätestens Ende 2019 umgesetzt werden.

Bei allen übrigen ARA mit mehr als 8'000 angeschlossenen ständigen Einwohnern ist die Verdünnung des gereinigten Abwassers ausreichend, sodass keine Massnahmen getroffen werden müssen.

- IV. *Andere Anlagen ab 8'000 angeschlossenen Einwohnern, wenn eine Reinigung aufgrund besonderer hydrogeologischer Verhältnisse erforderlich ist.*

Im *Erläuternden Bericht zur Änderung der Gewässerschutzverordnung* ist bezüglich der besonderen hydrogeologischen Verhältnisse folgendes vermerkt: "In Regionen mit stark heterogenen Karst- und Kluft-Grundwasserleitern kann das Abwasser aus einer ARA rasch und unmittelbar nach dem ARA-Auslauf im Untergrund versickern. Aufgrund hoher Fliessgeschwindigkeiten im Untergrund kann dies zu einer Belastung unterirdischer Trinkwasserressourcen oder -nach Exfiltration- von Oberflächengewässern führen. In solchen Situationen ist ein Ausbau der ARA mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe erforderlich. Der Kanton beurteilt die Notwendigkeit des Ausbaus im Einzelfall" [4].

Bei keiner der 5 ARA im Kanton Graubünden mit mehr als 8'000 angeschlossenen ständigen Einwohnern liegen entsprechende hydrologische Verhältnisse vor. Entsprechend müssen aufgrund dieser Anforderung keine Massnahmen getroffen werden.

- V. *Anlagen ab 1'000 angeschlossenen Einwohnern, die in ein Fliessgewässer mit einem Anteil von mehr als 5% bezüglich organische Spurenstoffe ungereinigtem Abwasser einleiten, wenn das Fliessgewässer in einem ökologisch sensiblen Gebiet liegt oder für die Trinkwasserversorgung wichtig ist und wenn der Kanton die Anlagen im Rahmen einer Planung im Einzugsgebiet zur Reinigung verpflichtet (Gilt ab 1. Januar 2021).*

Der Anteil des Abwassers das nicht von organischen Spurenstoffen befreit wurde, beträgt bei der Einleitung der ARA mit mehr als 1'000 angeschlossenen ständigen Einwohnern im Vorfluter folgende Werte (Tabelle 3):

**Tabelle 3: Öffentliche zentrale ARA im Kanton Graubünden mit mehr als 1'000 angeschlossenen ständigen Einwohnern**

ARA Name	Angeschlossene ständige Einwohner (2015)	Anteil Abwasser im Vorfluter in % bei Q <sub>347</sub>
Albula (Alvaneu)	1'105	2.2
Albula (Tiefencastel)	1'141	6.9
Arosa	2'127	36.0 (Stausee Isel)
Breil/Brigels (Sorts)	1'229	2.3
Brusio (Li Geri)	1'073	2.5
Cazis (Waldau)	10'415	4.4
Celerina/Schlarigna (Staz)	8'634	<5 (Inn bei Martina)
Chur	54'509	2.4
Davos (Gadenstatt)	9'920	18.5 (Landwasser) / 6.9 (Albula)
Disentis/Mustér (Raveras)	1'909	14.5 (Acletta), 0.6 (Rhein)
Domat/Ems (Tuma Lunga)	5'755	1.9
Flims	2'677	6.7 (Flem), 2.2 (Rhein)
Ilans/Glion (Rueun)	1'082	2.4
Klosters-Serneus (Gulfia)	3'826	2.2 (Landquart bei Küblis)
Landquart	16'761	2.5
Lostallo	2'126	1.0
Luzern (Dalvazza)	3'099	2.8
Poschiavo (Li Geri)	3'262	1.5 (Einleitung in See)
Samedan (Sax)	3'540	<5 (Inn bei Martina)
S-chanf (Furnatsch)	2'928	<5 (Inn bei Martina)
Schluein (Gruob)	7'213	1.9
Scuol (Sot Ruinas)	3'629	1.4
Seewis i.P. (Vor. Prättigau)	7'854	1.8
Silvaplana	1'756	2.4 (Einleitung in See)
Surses (Cunter Sot Got)	1'977	4.5
Trin (Däbi)	1'322	2.2
Trun (Zavragia)	2'362	2.3
Tujetsch	1'383	2.0 (Rhein bei Ilans)
Vals (Camp)	1'029	5.6
Vaz/Obervaz (Canius)	2'009	4.8
Zernez	1'022	1.1
Zillis-Reischen (Val Schons)	1'687	2.7

Die Vorfluter der grau markierten ARA mit einem Anteil von mehr als 5% gereinigten Abwassers bei Q<sub>347</sub> werden in Kapitel 5 beurteilt.

Tabelle 3 zeigt, dass die gesamtschweizerischen Erhebungen des BAFU (Abbildung 2) eine geringere Belastung mit Mikroverunreinigungen ergeben, als die Berechnungen des ANU. Als Ursache für diese Differenz kommen zwei Punkte in Frage:

#### Ermittlung von $Q_{347}$

Viele Bündner Gewässer werden zur Stromerzeugung genutzt. Teilweise erfolgt die Nutzung kaskadenförmig in mehreren Stufen. Daraus ergeben sich viele Gewässer die lediglich eine Restwassermenge führen oder vom Schwall/Sunk beeinflusst sind. Diesen Punkt hat das BAFU für gewisse Gewässerabschnitte vermutlich nicht berücksichtigt.

#### Die Ermittlung des Trockenwetteranfalls

Für die Ermittlung des Anteils von gereinigtem Abwasser im Vorfluter der ARA soll gemäss der Vollzugshilfe *Elimination von organischen Spurenstoffen bei Abwasseranlagen, Finanzierung von Massnahmen* des BAFU [1] wie folgt vorgegangen werden: "Die Abwassermenge im Gewässer wird anhand der mittleren Abwassermenge im Ablauf der ARA bei Trockenwetter ermittelt. Diese errechnet sich gemäss der *Empfehlung zur Definition und Standardisierung von Kennzahlen für die Abwasserentsorgung*" des Verbandes Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute sowie des Schweizerischen Städteverbandes / Fachorganisation für Entsorgung und Strassenunterhalt (FES) [5].

Unter Kapitel 5.1.3 Trockenwetter-Abwassermenge der besagten Empfehlung des VSA/FES wird der Trockenwetteranfall wie folgt ermittelt:

$$Q_{d,TW} = (Q_{d,20} + Q_{d,50}) * (\frac{1}{2})$$

$Q_{d,20}$  = Zuflussmenge ( $m^3/d$ ), welche an 20% der Tage unterschritten wird, berechnet als 20%-Perzentil aller vorhandenen Tageszuflussmengen eines Jahres.

$Q_{d,50}$  = Zuflussmenge ( $m^3/d$ ), welche an 50% der Tage unterschritten wird, berechnet als 50%-Perzentil aller vorhandenen Tageszuflussmengen eines Jahres.

Die Zuflussmenge soll als biologisch behandelte Wassermenge bestimmt werden.

In der Berechnung des ANU dienen die Mittelwerte des ARA-Zuflusses von 2013 bis 2015 als Datengrundlage. Somit sind auch Tage mit Regenwetter enthalten. Für die ARA mit einem Anteil gereinigten Abwassers von mehr als 5% im Gewässer bei  $Q_{347}$  wurde zur Differenzabschätzung dieser beiden Methoden auch die mittlere Abwassermenge bei Trockenwetter gemäss den Vorgaben des VSA/FES ermittelt (Tabelle 4).

**Tabelle 4: Differenzabschätzung der Methoden gemäss VSA/FES [5] und des ANU zur Ermittlung des Abwasseranteils im Vorfluter bei  $Q_{347}$**

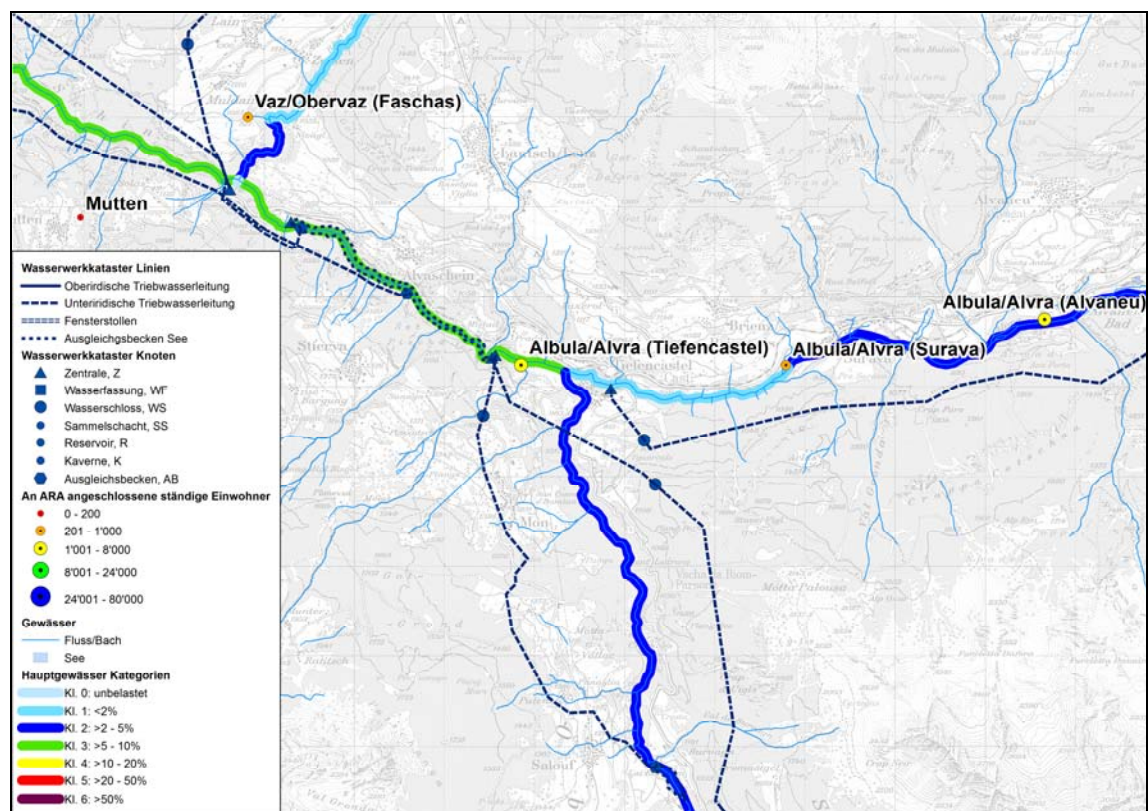
ARA Name	Trockenwetteranfall (VSA/FES)		Mittelwert des ARA-Zuflusses (ANU)	
	$Q_{d,TW}$ in $m^3/d$	Anteil Abwasser im Vorfluter in % bei $Q_{347}$	$Q_{Mittel}$ in $m^3/d$	Anteil Abwasser im Vorfluter in % bei $Q_{347}$
Albula (Tiefencastel)	966	5.9	1'115	6.9
Arosa	3'857	29.8	4'660	36.0
Davos (Gadenstatt)	15'558	5.9	17'841	6.9
Disentis/Mustér (Raveras)	1'378	12.3	1'627	14.5
Flims	1'915	5.5	2'303	6.7
Vals (Camp)	899	4.7	1'060	5.6

## 5 Beurteilung der Gewässer mit einem Anteil von mehr als 5% gereinigten Abwassers bei Q<sub>347</sub>

### 5.1 Albula bei Tiefencastel

Das durch die Wasserkraft genutzte Wasser der Albula wird vor und das der Julia nach Tiefencastel in die Albula eingeleitet. Darin enthalten ist das gereinigte Abwasser der ARA im Einzugsgebiet der Julia, der Albula und Davos. Vom Stausee Solis wird es gefasst und in Slis i.D. der Albula kurz vor dem Zusammenfluss mit dem Rhein zurückgegeben oder nach Rothenbrunnen in den Rhein geleitet wird (Abbildung 3).

Abbildung 3: Albula bei Tiefencastel

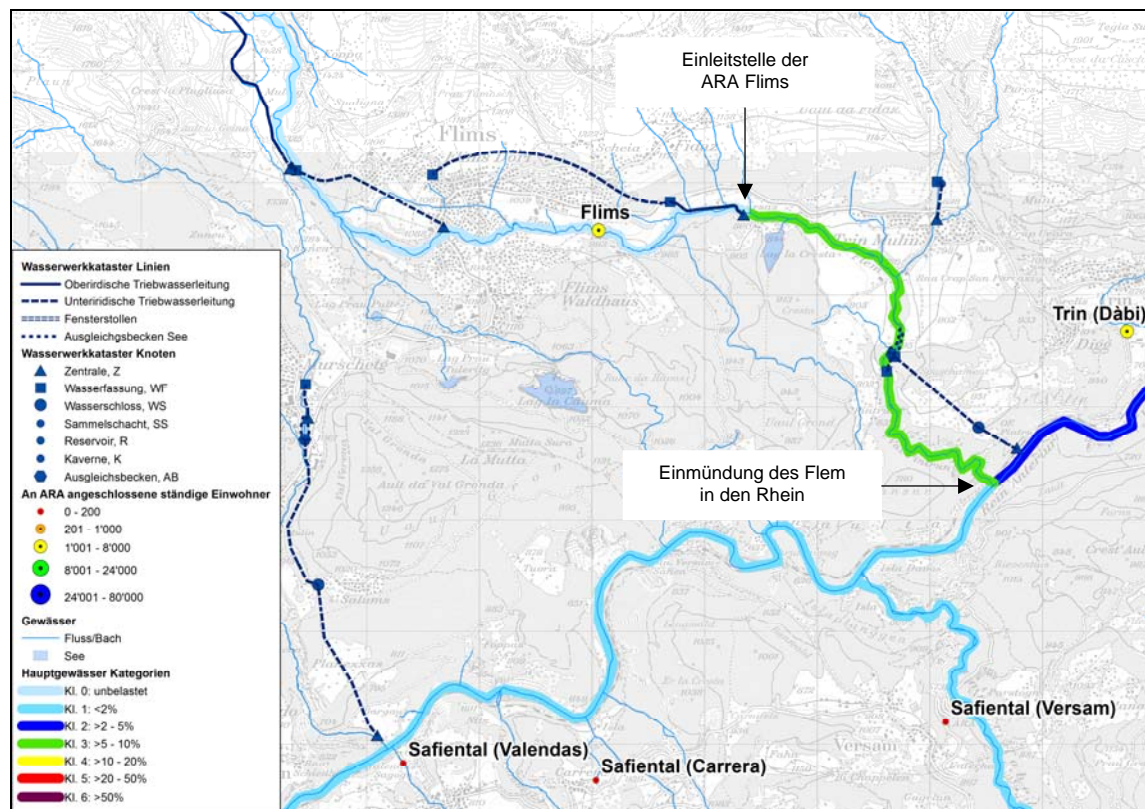


Die Albula hat für die Trinkwassernutzung in diesem Gewässerabschnitt keine Bedeutung. Der Stausee Solis ist aus ökologischer Sicht kein sensibles Gebiet. **Die Elimination von organischen Spurenstoffen ist nicht erforderlich.**

## 5.2 Flem

Das gereinigte Abwasser der ARA Flims wird zur Stromerzeugung genutzt und beim Lag da Cresta in den Flem eingeleitet. Hier ist die Wasserführung des Flem signifikant höher als auf Höhe der ARA ( $Q_{347}$  beträgt hier ca. 400 l/s statt 140 l/s auf Höhe der ARA). Die Fliessstrecke des Flem beträgt ca. 4 km bevor er in den Rhein mündet (Abbildung 5). Der Anteil an gereinigtem Abwasser beträgt auf dieser Fliessstrecke bei  $Q_{347}$  ca. 5.5%. Im Rhein beträgt der Anteil ca. 2.2%.

Abbildung 5: Flem



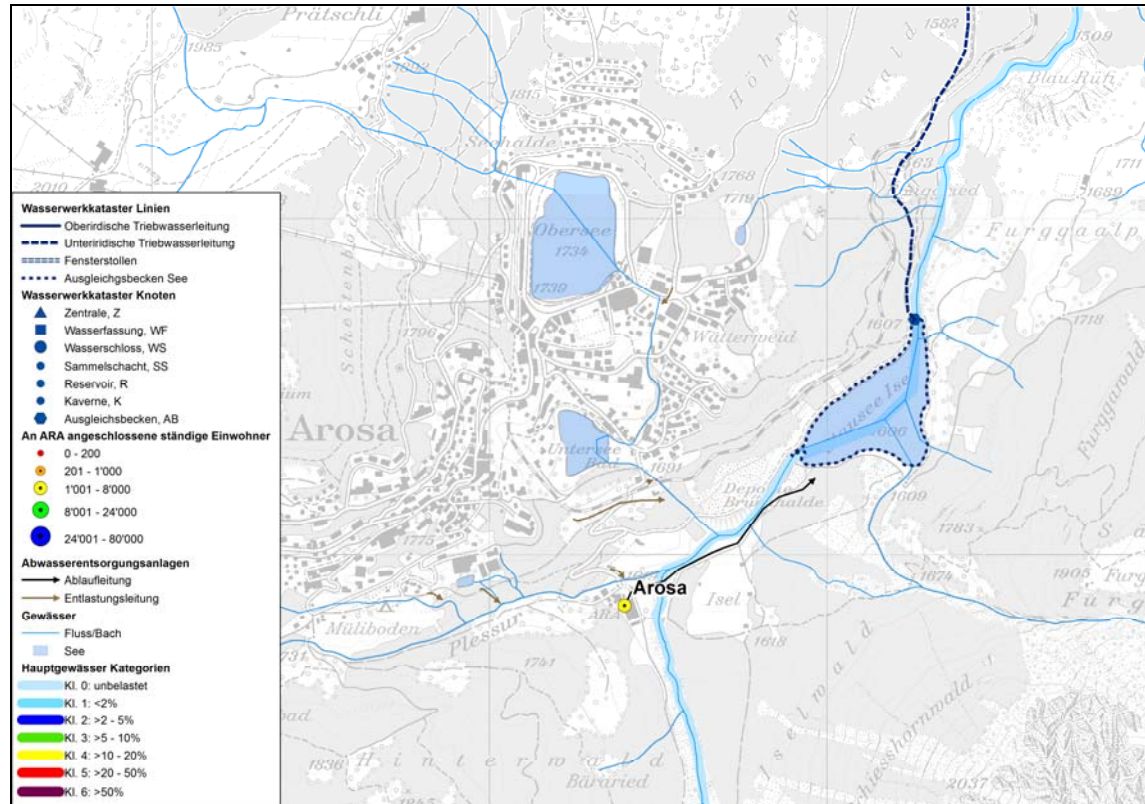
Der Flem hat für die Trinkwassernutzung in diesem Gewässerabschnitt keine Bedeutung. Aus ökologischer Sicht drängen sich keine Massnahmen auf. **Die Elimination von organischen Spurenstoffen ist nicht erforderlich.**



### 5.3 Plessur

Das gereinigte Abwasser der ARA Arosa wird indirekt über eine Bodenpassage in den Stausee Isel eingeleitet (Abbildung 6). Dadurch werden Tagesfrachtspitzen gebrochen.

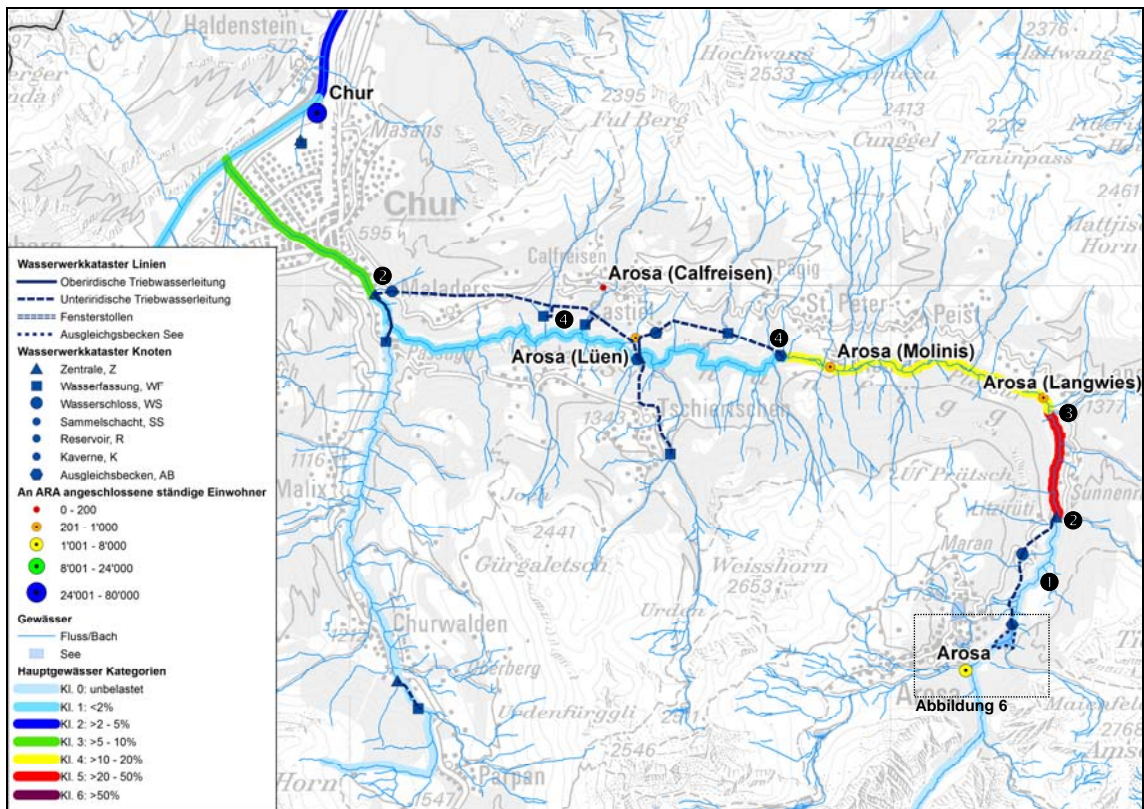
Abbildung 6: Stausee Isel bei Arosa



Bis Chur wird die Plessur mehrfach zur Stromerzeugung genutzt. Es verbleibt kein Restwasser im Bachbett unterhalb des Stausees Isel. Die Rückgabe des Bachwassers erfolgt in Litzirüti. Zwischen Litzirüti und dem Zufluss des Sapünbaches beträgt der Anteil an gereinigtem Abwasser bei  $Q_{347}$  ca. 30%. Bis Molinis beträgt der Anteil an gereinigtem Abwasser ca. 16%. In Molinis und Lünen wird die Plessur gesamthaft gefasst. Bis Chur beträgt der Anteil an gereinigtem Abwasser in der Plessur ca. 1%. Die Rückgabe des Bachwassers erfolgt im Gebiet Sand von Chur. Ab diesem Punkt bis zur Einmündung der Plessur in den Rhein beträgt der Anteil an gereinigtem Abwasser bei  $Q_{347}$  ca. 8.6%.



Abbildung 7: Plessur



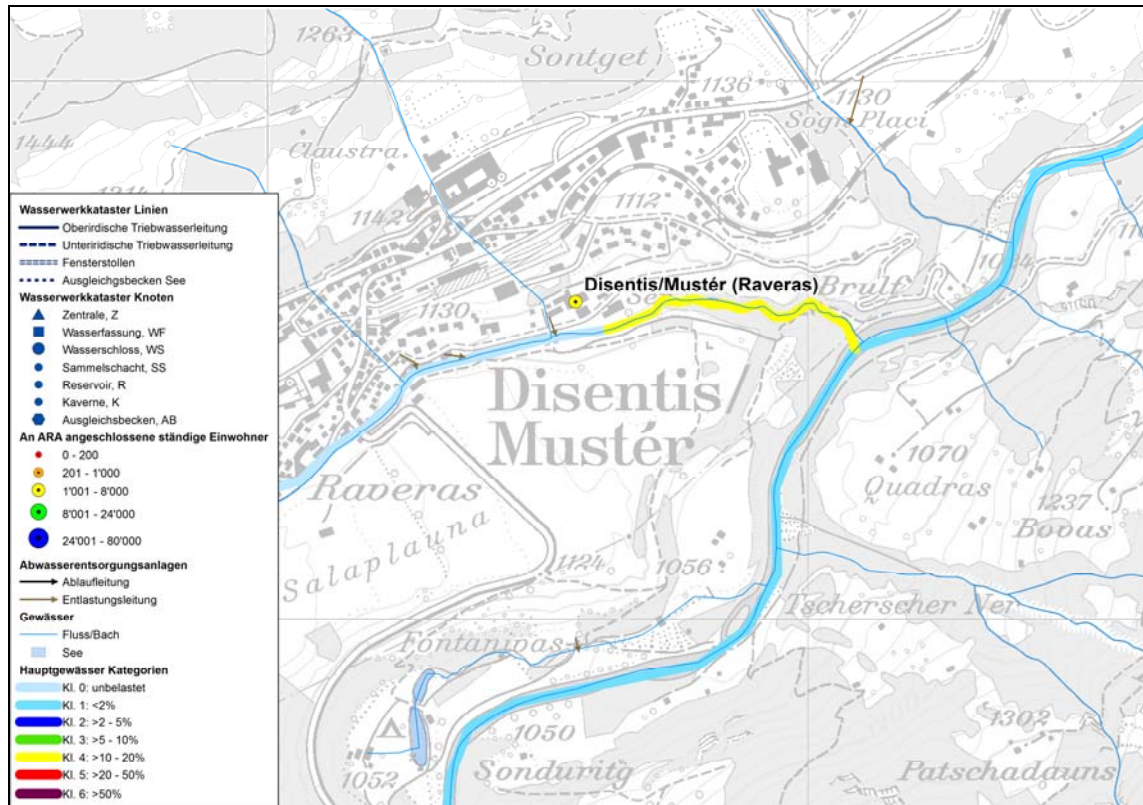
- ①-kein Restwasser; ②-Wasserrückgabe von Kraftwerksnutzung; ③-Zufluss Sapünbach;  
④-Wasserentnahme zur Kraftwerksnutzung

Die Plessur hat für die Trinkwassernutzung bis nach Chur keine Bedeutung. Aus ökologischer Sicht, insbesondere wegen der intensiven Nutzung der Plessur zur Stromerzeugung, drängen sich keine Massnahmen auf. **Die Elimination von organischen Spurenstoffen ist nicht erforderlich.**

## 5.4 Acletta

In die Acletta wird das gereinigte Abwasser der ARA Disentis/Mustér (Raveras) eingeleitet. Der Anteil des gereinigten Abwassers bei  $Q_{347}$  beträgt ca. 12.3%. Die Fliesstrecke bis zur Einmündung in den Rhein ist ca. 500 Meter lang (Abbildung 8). Im Rhein beträgt der Abwasseranteil noch 0.6%.

Abbildung 8: Acletta bei Disentis/Mustér



Die Acletta hat für die Trinkwassernutzung keine Bedeutung. Aus ökologischer Sicht drängen sich keine Massnahmen auf. **Die Elimination von organischen Spurenstoffen ist nicht erforderlich.**

## 6 Umsetzung der zu treffenden Massnahmen

In der Vollzugshilfe *Elimination von organischen Spurenstoffen bei Abwasseranlagen, Finanzierung von Massnahmen* [1] macht der Bund an die Kantone folgende Vorgaben bezüglich der zeitlichen Umsetzung der Massnahmen:

"Die Massnahmenumsetzung bei den durch den Kanton bezeichneten ARA sollte gestaffelt nach der Dringlichkeit erfolgen. Zu diesem Zweck legt der Kanton den spätesten Umsetzungszeitpunkt einer Massnahme fest, z.B. im Rahmen der kantonalen Planung (die ARA kann die Massnahmen vor diesem Zeitpunkt umsetzen). Der Kanton berücksichtigt bei der Festlegung dieses Zeitpunktes neben den Sanierungs- und Erneuerungszyklen auch die Grösse der Abwasserreinigungsanlagen, den Umfang des Abwasseranteils und die Länge der Fliessstrecke im Gewässer, die durch die Abwassereinleitung beeinflusst wird" [1].

Bei der Umsetzung der zu treffenden Massnahmen werden vom ANU folgende Gesichtspunkte erwogen:

1. Eine gestaffelte Umsetzung nach der Dringlichkeit ist nicht erforderlich, da im Kanton Graubünden nur bei der ARA Chur Massnahmen ergriffen werden müssen.
2. Das ANU hat sich mit Schreiben vom 28. April 2016 bei der Stadt Chur bezüglich der Sanierungs- und Erneuerungszyklen der ARA Chur erkundigt. Mit Schreiben vom 1. Juni 2016 teilt die Stadt Chur dem ANU mit, dass auf der ARA Chur laufend Sanierungen und Erneuerungen durchgeführt werden und keine eigentlichen Zyklen vorhanden sind.
3. Der Abwasseranteil im Rhein unterhalb der ARA Chur bei  $Q_{347}$  ist kleiner als 5% (2.4%). Aus diesem Grund ist die Umsetzung nicht dringlich.
4. Die Fliessstrecke im Gewässer, die durch die Abwassereinleitung beeinflusst wird, ist bedeutend. Die Strecke bis zum Bodensee beträgt ca. 85 Kilometer.
5. Das Wasser des Bodensees wird für die Trinkwasserversorgung von ca. 4 Millionen Personen in 320 Städten und Gemeinden genutzt.
6. Aus ökonomischer Sicht aber auch bezüglich der Investitionsplanung auf der ARA Chur (weitere Vorhaben möchte respektive muss die Stadt umsetzen: Ausbau Sammelkanal, Desintegration in der Schlammbehandlung, Energieeffizienz ARA, Regenrückhaltebecken, Ersatzlösung der Klärschlamm-trocknungsanlage) sollte ein Baubeginn im Jahre 2030 angepeilt werden. Für mögliche finanztechnische Verzögerungen (Kreditspreckung) sollte ein Zeitpolster von fünf Jahren vorgesehen werden.
7. Mit dem Bau muss spätestens am 31. Dezember 2035 begonnen werden und innert maximal 5 Jahren umgesetzt werden. Ansonsten verfällt der Beitrag des Bundes aus dem Abwasserfonds in der Höhe von 75% der beitragsberechtigten Kosten (Art. 61a GSchG und Art. 52a GSchV).

Gestützt auf diese Erwägungen beabsichtigt das Amt für Natur und Umwelt:

**Gestützt auf die Vorgaben des Gewässerschutzgesetzes und nach der Konsultation des BAFU, soll einzig die Inbetriebnahme einer Verfahrensstufe zur Elimination von organischen Spurenstoffen auf der ARA Chur für das Jahr 2035 verfügt werden.**

## 7 Anhang

- Anhang 1** Übersicht der öffentlichen zentralen Abwasserreinigungsanlagen in Graubünden. ARA Namen, ARA Einzugsgebiete, Hauptgewässer.
- Anhang 2** Übersicht der öffentlichen zentralen Abwasserreinigungsanlagen in Graubünden. ARA Ausbaugrösse, ARA Einzugsgebiete, Hauptgewässer.
- Anhang 3** Übersicht der öffentlichen zentralen Abwasserreinigungsanlagen in Graubünden.  
An ARA angeschlossene ständige Einwohner, Anteil gereinigtes Abwasser im Fliessgewässer bei  $Q_{347}$ , Hauptgewässer.
- Anhang 4** Tabellarische Übersicht der öffentlichen Abwasserreinigungsanlagen in Graubünden mit den relevanten Kriterien zur Elimination von Spurenstoffen.

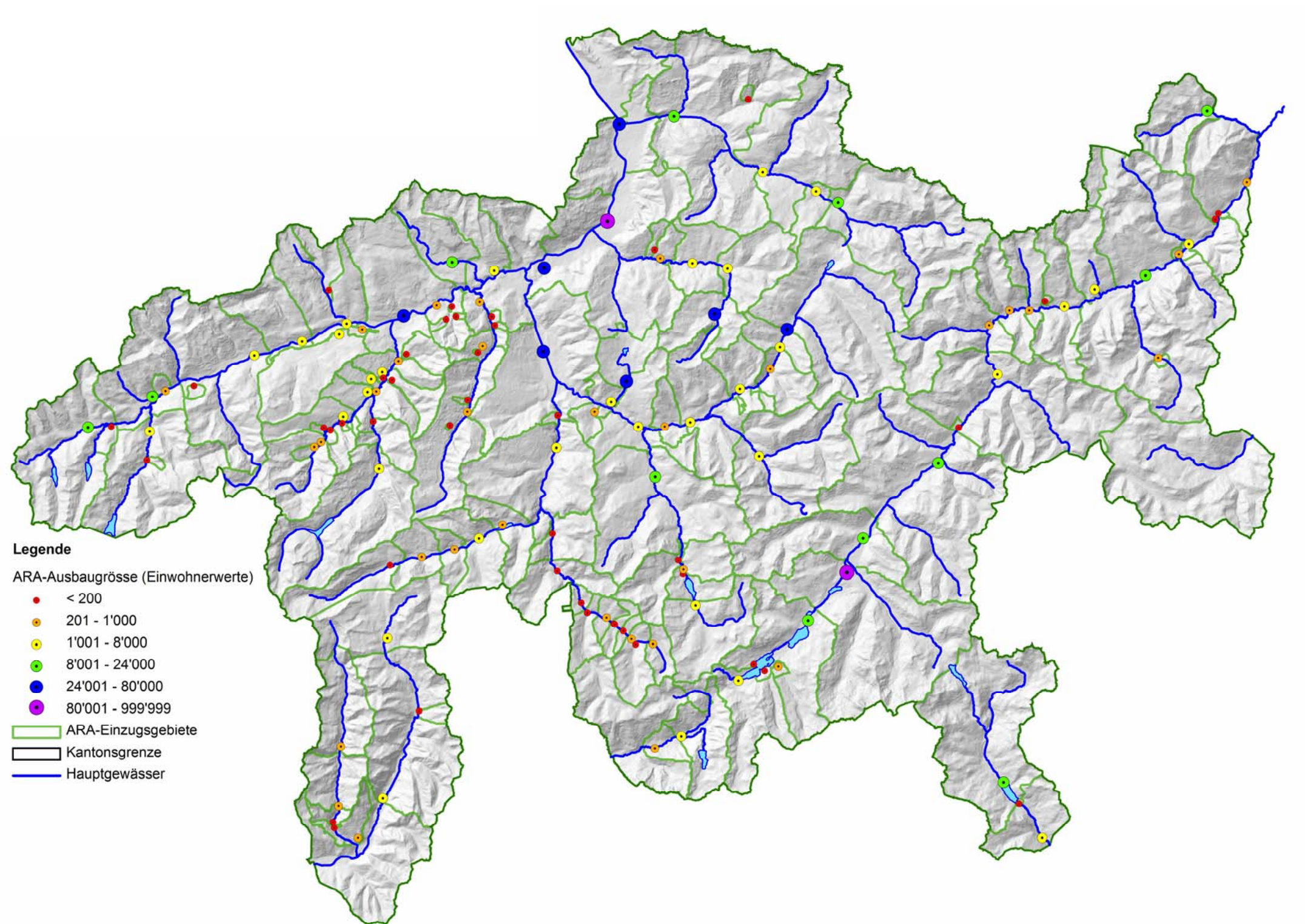






## Anhang 2

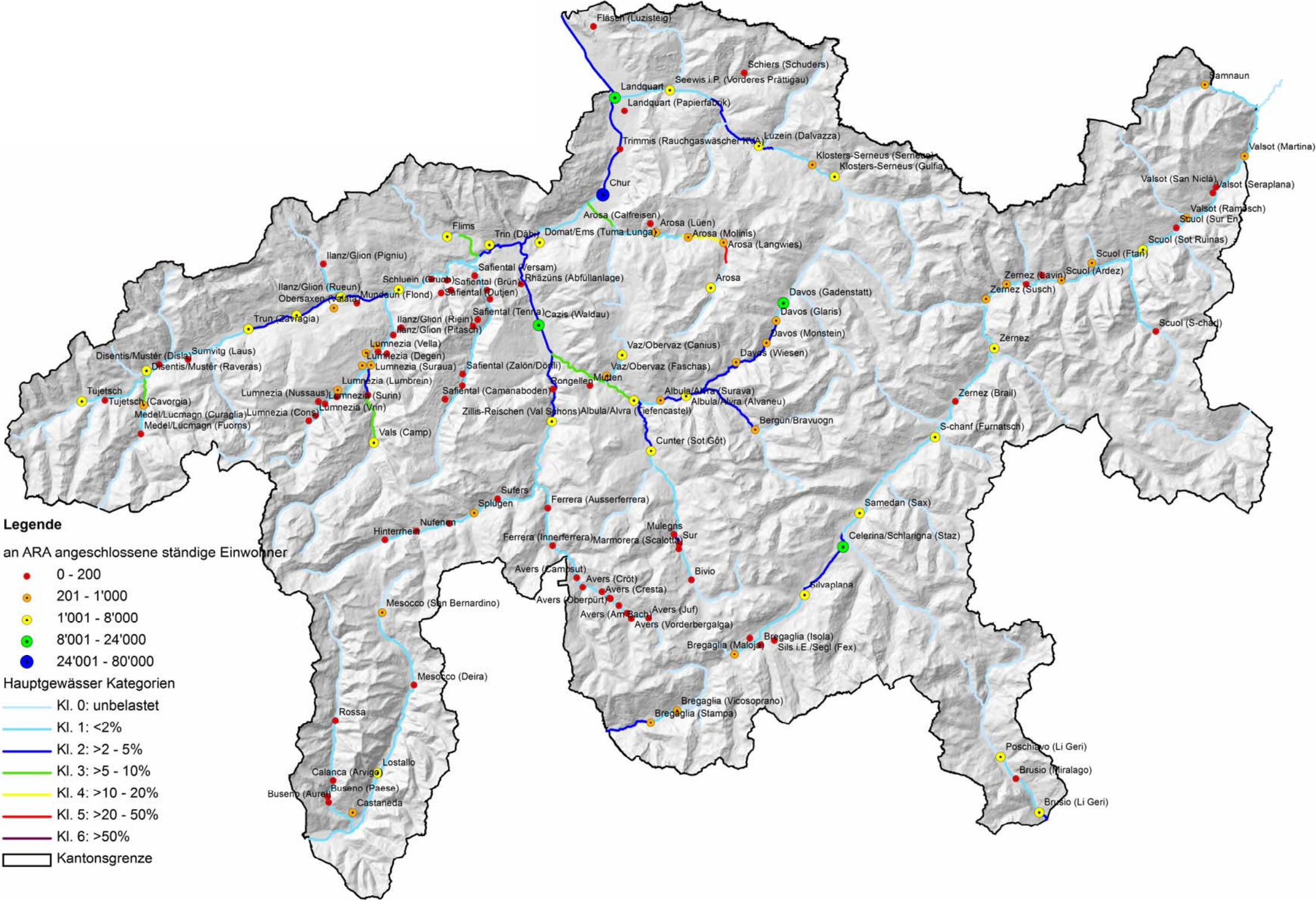
Übersicht der öffentlichen zentralen Abwasserreinigungsanlagen in Graubünden. ARA Ausbaugrösse, ARA Einzugsgebiete, Hauptgewässer





Anhang 3

Übersicht der öffentlichen zentralen Abwasserreinigungsanlagen in Graubünden.  
An ARA angeschlossene ständige Einwohner, Anteil gereinigtes Abwasser im Fließgewässer bei Q<sub>347</sub>, Hauptgewässer.





Anhang 4

Tabellarische Übersicht der öffentlichen Abwasserreinigungsanlagen in Graubünden mit den relevanten Kriterien zur Elimination von Spurenstoffen.

Amt für Natur und Umwelt, Stand 2015

ARA Name	direkter Vorfluter	Tal/Fluss	Ausbaugrösse [EW bez. 60 g BSB5/EW°d]	angeschlossene ständige Einwoh- ner pro ARA	Abwassermenge gemessen [m3/d] <sup>3)</sup>	Abwassermenge geschätzt (165 IEW°d) [m3/d]	Abwassermenge kumuliert pro Tal/Fluss [m3/d]	Vorfluter Q347 [m3/d]	Anteil Abwasser im Vorfluter (Tal/Fluss) [%]	ARA im EZG See	ARA > 1'000 ständige angeschlossene Einwohner	ARA > 8'000 ständige angeschlossene Einwohner	ARA > 24'000 ständige angeschlossenen Einwohner	ARA > 80'000 ständige angeschlossene Einwohner	Bemerkungen
Tujetsch	Vorderrhein	Vorderrhein	8'350	1'383	1'278		0	25'920	2.40%	ja	ja				Einleitung Kraftwerk --> Ilans 2.4%
Tujetsch (Cavorgia)	Bach / Vorderrhein	Vorderrhein	188	*	0	3	3	25'920	0.01%	ja					
Disentis/Muster (Raveras)	Acletta	Vorderrhein	10'000	1'909	1'827		1'630	11'232	14.51%	ja	ja				Im Rhein beträgt der Abwasseranteil 0.6 %
Disentis/Muster (Disla)	Vorderrhein	Vorderrhein	500	145	93		1'723	518'400	0.33%	ja					
Medel/Lucmagn (Fuorns)	Rein da Medel	Vorderrhein	88	*	0	7	7	2'592	0.25%	ja					
Medel/Lucmagn (Curaglia)	Rein da Medel	Vorderrhein	1'063	336	244		250	2'592	9.66%	ja					
Sumvitg (Laus)	Dutg da Laus	Vorderrhein	50	*	0	2	1'976	155'520	1.27%	ja					
Trun (Zavragia)	Vorderrhein	Vorderrhein	6'500	2'362	1'530		3'505	155'520	2.25%	ja	ja				
Breil/Brigels (Sorts)	Vorderrhein	Vorderrhein	7'250	1'229	920		4'425	190'080	2.33%	ja	ja				
Obersaxen Mundaun (Valata)	Valater Bach	Vorderrhein	7'117	870	1'049		5'474	190'080	2.88%	ja					
Ilanz/Glion (Pigniu)	Bach Val Gronda	Vorderrhein	150	*	0	4	5'478	267'840	2.05%	ja					
Ilanz/Glion (Rueun)	Vorderrhein	Vorderrhein	3'200	1'082	879		6'357	267'840	2.37%	ja	ja				
Obersaxen Mundaun (Flond)	Dorfbach / Vorderrhein	Vorderrhein	600	200	68		6'426	267'840	2.40%	ja					
Lumnezia (Cons)	Bach Val Tui / Glenner	Glenner	225	66	0	11	11	77'760	0.01%	ja					Relevant Glenner
Lumnezia (Vrin)	Glenner	Glenner	875	165	68		79	77'760	0.10%	ja					
Lumnezia (Nussaus)	Bach / Glenner	Glenner	63	*	0	4	83	77'760	0.11%	ja					Relevant Glenner
Lumnezia (Surin)	Bach Val Bercli / Glenner	Glenner	188	*	0	9	92	77'760	0.12%	ja					Relevant Glenner
Lumnezia (Lumbrein)	Aua da Lumbrein / Glenner	Glenner	1'063	257	108		200	77'760	0.26%	ja					Relevant Glenner
Lumnezia (Silgin)	Glenner	Glenner	17	*	0	2	202	77'760	0.26%	ja					
Lumnezia (Degen)	Degenbach / Glenner	Glenner	2'000	370	200		402	155'520	0.26%	ja					Relevant Glenner
Lumnezia (Suraua)	Glenner	Glenner	670	213	100		501	155'520	0.32%	ja					
Lumnezia (Peiden)	Glenner	Glenner	50	*	0	2	503	155'520	0.32%	ja					
Lumnezia (Vella)	Vellabach / Glenner	Glenner	1'875	420	215		719	155'520	0.46%	ja					Relevant Glenner
Ilanz/Glion (Duvin)	Val Uastg-Bach / Glenner	Glenner	188	*	0	14	732	155'520	0.47%	ja					Relevant Glenner
Lumnezia (Cumbel)	Caparlubach / Glenner	Glenner	1'250	435	226		959	155'520	0.62%	ja					Relevant Glenner
Ilanz/Glion (Pitasch)	Val Renastga-Bach / Glenner	Glenner	338	84	0	17	976	155'520	0.63%	ja					Relevant Glenner
Ilanz/Glion (Riein)	Val da Riein-Bach	Glenner	180	*	0	11	987	155'520	0.63%	ja					Relevant Glenner
Vals (Camp)	Valser Rhein	Glenner	4'375	1'029	1'060		1'060	19'008	5.58%	ja	ja				
Vals (St. Martin)	Valser Rhein	Glenner	13	*	0	5	1'065	47'520	2.24%	ja					
Schluein (Gruob)	Vorderrhein	Vorderrhein	25'000	7'213	7'018		16'771	872'640	1.92%	ja	ja				
Safiental (Valendas)	Schmittatobelbach / Vorderrhein	Vorderrhein	438	155	0	39	16'810	872'640	1.93%	ja					Q347 bei Schluein
Safiental (Camanaboden)	(Bach) / Rabiusa	Rabiusa	38	*	0	2	2	12'960	0.02%	ja					Q347 bei Versam
Safiental (Safien-Platz)	Rabiusa	Rabiusa	375	184	0	42	44	12'960	0.34%	ja					Q347 bei Versam
Safiental (Zälön/Dörfli)	Wiesenbächli / Vorderrhein	Rabiusa	30	*	0	3	47	12'960	0.36%	ja					Q347 bei Versam
Safiental (Tenna Innerberg)	Bach / Rabiusa	Rabiusa	50	*	12		59	12'960	0.45%	ja					Q347 bei Versam
Safiental (Tenna)	?/Rabiusa	Rabiusa	288	64	0	15	73	12'960	0.56%	ja					Q347 bei Versam
Safiental (Brün)		Rabiusa	75	*	0	3	76	12'960	0.59%	ja					
Safiental (Dutjen)	Dutjertobelbach	Rabiusa	125	*	0	4	81	12'960	0.62%	ja					
Safiental (Carrera)		Rabiusa	99	*	0	3	84	12'960	0.65%	ja					
Safiental (Sculms Mittelhof)		Rabiusa	15	*	0	0	84	12'960	0.65%	ja					
Safiental (Sculms Vorderhof)		Rabiusa	30	*	0	1	85	12'960	0.66%	ja					
Safiental (Versam)	(Bach)/Rabiusa	Rabiusa	438	166	0	37	123	12'960	0.95%	ja					
Flims	Flim	Vorderrhein	18'000	2'677	2'303		2'303	34'560	6.66%	ja	ja				im Rhein beträgt der Abwasseranteil 2.2 %
Trin (Däbi)	Bach / Vorderrhein	Vorderrhein	2'700	1'322	675		19'911	911'520	2.18%	ja	ja				
Avers (Juf)	Averser Rhein	Averser Rhein	238	21	0	4	4	14'256	0.03%	ja					
Avers (Vorderbergalga)	Averser Rhein	Averser Rhein	12	*	0	0	4	14'256	0.03%	ja					
Avers (Loretsch Hus)	Averser Rhein	Averser Rhein	250	39	0	7	11	14'256	0.08%	ja					
Avers (Am Bach)	Averser Rhein	Averser Rhein	25	*	0	1	12	14'256	0.08%	ja					
Avers (Oberpürt)	Averser Rhein	Averser Rhein	44	*	0	0	12	14'256	0.08%	ja					
Avers (Underpürt)	Averser Rhein	Averser Rhein	25	*	0	5	17	14'256	0.12%	ja					
Avers (Cresta)	(Bach) - Averser Rhein	Averser Rhein	228	32	0	6	23	34'560	0.07%	ja					
Avers (Cröt)	Averser Rhein	Averser Rhein	50	*	0	4	27	34'560	0.08%	ja					
Avers (Campsut)	Averser Rhein	Averser Rhein	25	*	0	1	28	34'560	0.08%	ja					
Ferrera (Innerferrera)	Ragn da Ferrera	Averser Rhein	100	*	0	7	35	95'040	0.04%	ja					
Ferrera (Ausserferrera)	Ual da Ferrera / Ragn da Ferrera	Averser Rhein	150	*	0	8	43	95'040	0.04%	ja					
Hinterrhein	Trösbach / Hinterrhein	Hinterrhein	150	*	0	11	11	8'640	0.13%	ja					
Nufenen	Hinterrhein	Hinterrhein	594	156	51		62	25'920	0.24%	ja					
Splügen (Medels i.Rh.)	Hinterrhein	Hinterrhein	250	55	0	10	71	20'736	0.34%	ja					
Splügen	Hinterrhein	Hinterrhein	2'200	328	351		422	62'208	0.68%	ja					
Sufers	Steilerbach / Sufner See	Hinterrhein	375	128	0	20	442	62'208	0.71%	ja					
Zillis-Reischen (Val Schons)	Hinterrhein	Hinterrhein	5'000	1'687	1'135		1'620	60'480	2.68%	ja	ja				
Rongellen	Hinterrhein	Hinterrhein	150	*	0	9	1'629	51'840	3.14%	ja					
Surses (Bivio)	Julia	Julia	2'500	188	521		521	43'200	1.21%	ja					
Surses (Marmorera)	(Bach) - Julia	Julia	183	*	0	6	6	864	0.67%	ja					
Surses (Sur)	Julia	Julia	250	77	20		26	864	2.97%	ja					
Surses (Mulegns)	Julia	Julia	200	*	0	4	30	4'320	0.70%	ja					
Surses (Cunter)	Julia	Julia	15'000	1'977	2'178		2'730	60'480	4.51%	ja	ja				
Bergün/Bravuogn	Albula	Albula	3'333	478	336		336	13'824	2.43%	ja					
Davos (Gadenstatt)	Landwasser	Landwasser	44'000	9'920	17'841		23'969	349'056	6.87%	ja		ja			Davos (Gadenstatt)--> direkt Tiefencastel (ab 2017)
Davos (Glaris)	Landwasser	Landwasser	1'500	332	198		198	5'184	3.82%	ja					
Davos (Monstein)	Landwasser	Landwasser	625	201	128		326	7'344	4.44%	ja					
Davos (Wiesen)	Landwasser	Landwasser	1'750	383	306		632	17'280	3.66%	ja					
Albula/Alvra (Alvaneu)	Albula	Albula	2'800	1'105	1'119		2'087	93'312	2.24%	ja	ja				
Albula/Alvra (Surava)	Albula	Albula	750	280	197		2'283	122'688	1.86%	ja					



ARA Name	direkter Vorfluter	Tal/Fluss	Ausbaugrösse [EW bez. 60 g BSB5/EW*d]	angeschlossene ständige Einwohn- ner pro ARA	Abwassermenge gemessen [m3/d] <sup>3)</sup>	Abwassermenge geschätzt (165 l/EW*d) [m3/d]	Abwassermenge kumuliert pro Tal/Fluss [m3/d]	Vorfluter Q347 [m3/d]	Anteil Abwasser im Vorfluter (Tal/Fluss) [%]	ARA im EZG See	ARA > 1'000 ständige angeschlossene Einwohner	ARA > 8'000 ständige angeschlossene Einwohner	ARA > 24'000 ständige angeschlossenen Einwohner	ARA > 80'000 ständige angeschlossene Einwohner	Bemerkungen
Albula/Alvra (Tiefencastel)	Albula	Albula	5'000	1'141	1'115		23'969	349'056	6.87%	ja	ja				
Vaz/Obervaz (Faschas)	Rain digl Lai	Albula	1'375	635	149		149	5'184	2.87%	ja					
Mutten	(Muttner Tobel) - Albula	Albula	325	72	0	12	24'130	349'056	6.91%	ja					
Cazis (Waldau)	Hinterrhein	Hinterrhein	26'250	10'415	3'847		29'606	673'920	4.39%	ja		ja			
Vaz/Obervaz (Canius)	(Bach) - Rain digl Lai	Albula	29'833	2'009	3'322		32'928	691'200	4.76%	ja	ja				Einleitung in Hinterrhein bei Rothenbrunnen
Domat/Ems (Tuma Lunga)	Rhein	Rhein	60'000	5'755	5'192		58'031	3'127'680	1.86%	ja	ja				
Arosa	Plessur	Plessur	32'500	2'127	4'660		4'660	12'960	35.96%	ja	ja				Einleitung in Stausee Isel --> bei Litzirüti
Arosa (Langwies)	Plessur	Plessur	1'250	285	229		4'889	25'920	18.86%	ja					Fassung nach Molinis --> Chur
Arosa (Molinis)	Plessur	Plessur	2'000	526	408		5'297	43'200	12.26%	ja					Fassung nach Molinis --> Chur
Arosa (Lüen)	Schellentobelbach/Plessur	Plessur	438	201	0	34	34	4'320	0.79%	ja					Fassung nach Lüen --> Chur
Arosa (Calfreisen)	Bach / Castieler Tobelbach / Plessur	Plessur	188	*	0	11	45	4'320	1.04%	ja					
Chur	Rhein	Rhein	133'333	54'509	13'488		76'860	3'248'640	2.37%	ja			ja		
Klosters-Serneus (Serneus)	Landquart	Landquart	2'750	571	254		254	14'688	1.73%	ja					
Klosters-Serneus (Gulfia)	Schlappinbach	Landquart	21'333	3'826	5'683		5'937	276'480	2.15%	ja	ja				Einleitung über Kraftwerksstufe in Küblis
Luzern (Dalvazza)	Landquart	Landquart	7'250	3'099	1'688		7'625	276'480	2.76%	ja	ja				
Schiers (Schuders)	(Bach) - Schraubach	Landquart	188	*	6		7'630	518'400	1.47%	ja					
Seewis i.P. (Vorderes Prättigau)	Landquart	Landquart	14'567	7'854	1'659		9'290	518'400	1.79%	ja	ja				
Landquart	Mühlbach / Rhein	Rhein	35'000	16'761	5'726		95'671	3'801'600	2.52%	ja		ja			
Rossa	Calancasca	Calancasca	375	139	0	20	20	34'560	0.06%	ja					
Calanca (Arvigo)	Calancasca	Calancasca	400	81	73		93	51'840	0.18%	ja					
Buseno (Aurel)		Calancasca	69	*	0	8	101	51'840	0.20%	ja					
Buseno (Paese)		Calancasca	113	*	0	7	109	51'840	0.21%	ja					
Mesocco (San Bernardino)	Lago d'Isola	Lago d'Isola	3'200	278	591		591	155'520	0.38%	ja					Q347 Lostallo
Mesocco (Deira)	"Bach"	Moesa	75	*	0	5	596	155'520	0.38%	ja					
Lostallo	Moesa	Moesa	4'375	2'126	959		1'555	155'520	1.00%	ja	ja				
Castaneda	Rià di Mort / Moesa	Moesa	600	343	159		1'822	207'360	0.88%	ja					Q347 Lostallo+Calanca; Q Calanca+Misox
Bregaglia (Vicosoprano)	Maira	Meira	1'188	347	192		192	15'552	1.23%	ja					
Bregaglia (Stampa)	Maira	Meira	875	350	162		353	19'872	1.78%	ja					
Poschiavo (Li Geri)	Poschiavino	Poschiavino	8'625	3'262	2'103		2'103	138'240	1.52%	ja	ja				
Brusio (Miralago)	Poschiavino	Poschiavino	119	*	0	3	3	34'560	0.01%	ja					Q347 Brusio (eff. 0); Q ohne Poschiavo
Brusio (Li Geri)	Poschiavino	Poschiavino	1'560	1'073	851		855	34'560	2.47%	ja	ja				Q ohne Poschiavo
Bregaglia (Maloja)	Lej da Segl	Lej da Segl	3'750	359	303		303	81'216	0.37%	ja					
Bregaglia (Isola)	Lej da Segl	Lej da Segl	100	*	0	1	304	81'216	0.37%	ja					
Sils i.E./Segl (Plaun da Lej)	Ova dal Mulin / Lej da Segl	Lej da Segl	100	*	0	1	304	81'216	0.37%	ja					
Sils i.E./Segl (Fex)	Fexbach	Lej da Silvaplauna	750	41	24		328	81'216	0.40%	ja					Q347 Inn
Silvaplana	Lej da Champfèr	Lej da Silvaplauna	20'000	1'756	1'638		1'966	81'216	2.42%	ja	ja				
Celerina/Schlarigna (Staz)	Inn	Inn	83'333	8'634	8'910		21'902	336'960	1.64% -<5%	ja		ja			Q --> Spöl --> Lago di Livigno - - -> Inn vor Martina
Samedan (Sax)	Inn	Inn	12'233	3'540	2'975		21'902	336'960	1.64% -<5%	ja	ja				Q --> Spöl --> Lago di Livigno - - -> Inn vor Martina
S-chanf (Furnatsch)	Inn	Inn	12'533	2'928	1'726		21'902	336'960	1.64% -<5%	ja	ja				Q --> Spöl --> Lago di Livigno - - -> Inn vor Martina
Zernez (Brail)	Inn	Inn	200	*	0	17	570	129'600	0.44%						nach Wehr S-chanf: Q347=69'120 m3/d mit 0.8% Abwasser = 553 m³
Zernez	Inn	Inn	3'750	1'022	872		1'443	129'600	1.11%		ja				
Zernez (Susch)	Inn	Inn	938	204	91		1'534	129'600	1.18%						
Zernez (Lavin)	Inn	Inn	750	220	105		1'639	129'600	1.26%						
Scuol (Guarda)	Inn	Inn	875	164	112		1'751	129'600	1.35%						
Scuol (Bos-cha)	Aua da Muglin / Inn	Inn	83	*	0	5	1'756	129'600	1.35%						
Scuol (Ardez)	Reservoirüberlauf / Inn	Inn	1'250	396	354		2'109	129'600	1.63%						
Scuol (Flan)	Dorfbach / Inn	Inn	4'133	542	327		2'436	302'400	0.81%						
Scuol (S-charl)	Clemgia	Inn	375	7	35		2'471	336'960	0.73%						Q347 Scuol
Scuol (Sot Ruinas)	Inn	Inn	17'500	3'629	2'131		4'602	336'960	1.37%		ja				
Scuol (Sur En)	Inn	Inn	413	29	25		4'626	336'960	1.37%						
Valsot (Ramosch)	Mühlebach / La Brancla	Inn	1'063	461	686		5'312	336'960	1.58%						
Valsot (Seraplana)	Aval Val Ruinains	Inn	80	*	0	7	5'319	336'960	1.58%						
Valsot (San Niclà)	Inn	Inn	25	*	0	1	5'321	336'960	1.58%						
Valsot (Martina)	Inn	Inn	1'000	435	203		5'524	336'960	1.64% -<5%						
Samnaun	Schergenbach	Inn	13'750	733	956		956	51'840	1.84% -<5%						
											27	4	1		Total Anzahl ARA nach Kategorie
3) Mittelwerte 2013-2015 * ständige Einwohner nicht ermittelt															
<b>Zusammenstellung:</b>															
ARA mit Ausbaugrösse <200			4'086												
ARA mit ständigen Einwohnern < 200 und Ausbaugrösse > 200			11'673		2'258										
ARA mit ständigen Einwohnern von 201 bis 1'000			66'103		11'989										
ARA mit ständigen Einwohnern von 1'001 bis 8'000			359'235		70'121										
ARA mit ständigen Einwohnern von 8'001 bis 24'000			188'583		45'730										
ARA mit ständigen Einwohnern von 24'001 bis 80'000			133'333		54'509										
<b>Summe</b>			<b>763'014</b>		<b>184'607</b>										

## Anhang 5

Gesetzesbestimmungen im Bereich der Elimination von organischen Spurenstoffen

### **Gewässerschutzgesetz vom 24. Januar 1991 (GSchG; 814.20) Änderung vom 1. Januar 2016 im Bereich organische Spurenstoffe**

Art. 60b Abwasserabgabe des Bundes

<sup>1</sup> Der Bund erhebt bei den Inhabern von zentralen Abwasserreinigungsanlagen eine Abgabe für die Finanzierung der Abgeltung von Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen nach Art. 61a, einschliesslich der Vollzugskosten des Bundes.

<sup>2</sup> Inhaber von zentralen Abwasserreinigungsanlagen, die Massnahmen nach Artikel 61a getroffen und die entsprechende Schlussabrechnung über die getätigten Investitionen bis am 30. September eines Kalenderjahres eingereicht haben, sind ab dem nachfolgenden Kalenderjahr von der Abgabepflicht befreit.

<sup>3</sup> Die Höhe der Abgabe richtet sich nach der Anzahl der an die Abwasserreinigungsanlage angeschlossenen Einwohner. Der Abgabesatz beträgt jährlich höchstens 9 Franken pro Einwohner.

<sup>4</sup> Der Bundesrat legt den Abgabesatz aufgrund der zu erwartenden Kosten fest und regelt das Verfahren für die Erhebung der Abgabe. Die Abgabe entfällt spätestens am 31. Dezember 2040.

<sup>5</sup> Die Inhaber der Anlagen überbinden die Abgabe auf die Verursacher.

Art. 61a Elimination von organischen Spurenstoffen bei Abwasseranlagen

<sup>1</sup> Der Bund gewährt den Kantonen im Rahmen der bewilligten Kredite und der verfügbaren Mittel Abgeltungen an die Erstellung und die Beschaffung von:

- a. Anlagen und Einrichtungen zur Elimination von organischen Spurenstoffen bei zentralen Abwasserreinigungsanlagen, soweit sie zur Einhaltung der Vorschriften über die Einleitung von Abwasser in Gewässer erforderlich sind;
- b. Kanalisationen, die anstelle von Anlagen und Einrichtungen nach Buchstabe a erstellt werden.

<sup>2</sup> Die Abgeltungen werden gewährt, wenn mit der Erstellung oder der Beschaffung der Anlagen, Einrichtungen oder Kanalisationen nach dem 1. Januar 2012 und innerhalb von 20 Jahren ab Inkrafttreten der Änderung vom 21. März 2014 des vorliegenden Gesetzes begonnen wurde.

<sup>3</sup> Die Abgeltungen betragen 75 Prozent der anrechenbaren Kosten.

### **Gewässerschutzverordnung (GSchV; 814.201) Änderung vom 1. Januar 2016 im Bereich organische Spurenstoffe**

Art. 51a Abgabesatz

Die Höhe der Abgabe nach Artikel 60b GSchG beträgt jährlich 9 Franken pro Einwohner. Massgebend ist die Anzahl der Einwohner, die am 1. Januar des Kalenderjahres, für welches die Abgabe erhoben wird, an die Abwasserreinigungsanlage angeschlossen sind.

#### Art. 51b Angaben der Kantone

Die Kantone müssen dem BAFU:

- a. jährlich bis zum 31. März für jede zentrale Abwasserreinigungsanlage auf ihrem Gebiet die Anzahl der am 1. Januar des laufenden Kalenderjahres an die Anlagen angeschlossenen Einwohner melden;
- b. die bei ihnen nach Artikel 60b Absatz 2 GSchG bis zum 30. September eines Kalenderjahres eingegangenen Schlussabrechnungen mit dem Gesuch um Abgeltungen bis am 31. Oktober desselben Kalenderjahres einreichen.

#### Art. 51c Erhebung der Abgabe

<sup>1</sup> Das BAFU stellt den Abgabepflichtigen die Abgabe für das laufende Kalenderjahr jährlich bis zum 1. Juni in Rechnung. Es erlässt bei Streitigkeiten über die Rechnung eine Gebührenverfügung.

<sup>2</sup> Auf Gesuch des Kantons kann das BAFU die Abgabe dem Kanton in Rechnung stellen, sofern dieser darlegt, dass er bei den Abwasserreinigungsanlagen auf seinem Gebiet die Abgabe nach den gleichen Vorgaben wie das BAFU erhebt. Das Gesuch ist bis zum 31. März beim BAFU einzureichen.

<sup>3</sup> Die Zahlungsfrist beträgt 30 Tage ab Fälligkeit. Die Abgabe wird fällig mit Eintreffen der Rechnung oder, bei bestrittener Rechnung, mit Rechtskraft der Gebührenverfügung nach Absatz 1. Bei verspäteter Zahlung ist ein Verzugszins von 5 Prozent geschuldet.

#### Art. 51d Verjährung

<sup>1</sup> Die Abgabeforderung verjährt zehn Jahre nach Ablauf des Kalenderjahres, in dem sie entstanden ist.

<sup>2</sup> Die Verjährung wird unterbrochen und beginnt neu zu laufen:

- a. wenn der Abgabepflichtige die Abgabeforderung anerkennt;
- b. durch jede Amtshandlung, mit der die Abgabeforderung beim Abgabepflichtigen geltend gemacht wird.

<sup>3</sup> Die Abgabeforderung verjährt in jedem Fall 15 Jahre nach Ablauf des Kalenderjahres, in dem sie entstanden ist.

#### Art. 52a Elimination von organischen Spurenstoffen bei Abwasseranlagen

<sup>1</sup> Abgeltungen an Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen nach Artikel 61a Absatz 1 GSchG werden den Kantonen einzeln gewährt.

<sup>2</sup> Wird die abgeltungsberechtigte Massnahme nicht innert fünf Jahren nach der Zusicherung der Abgeltung umgesetzt, so verfällt die Zusicherung.

<sup>3</sup> Werden anstelle von Anlagen und Einrichtungen zur Elimination von organischen Spurenstoffen Kanalisationen erstellt, so sind Kosten höchstens in der Höhe anrechenbar, in der sie bei Massnahmen auf der Abwasserreinigungsanlage selber entstanden wären.

<sup>4</sup> Bevor die Behörde über die Massnahme entscheidet, hört sie das BAFU an.

## Anhang 3.1, 2 Allgemeine Anforderungen

Organische Stoffe, die bereits in tiefen Konzentrationen Gewässer verunreinigen können (organische Spurenstoffe):

Der Reinigungseffekt, bezogen auf Rohabwasser und gemessen anhand von ausgewählten Substanzen, muss 80 % betragen für Abwasser aus:

- Anlagen ab 80 000 angeschlossenen Einwohnern;
- Anlagen ab 24 000 angeschlossenen Einwohnern im Einzugsgebiet von Seen; der Kanton kann Ausnahmen bewilligen, wenn der Nutzen einer Reinigung für die Umwelt und für die Trinkwasserversorgung klein ist;
- Anlagen ab 8000 angeschlossenen Einwohnern, die in ein Fliessgewässer mit einem Anteil von mehr als 10 % bezüglich organische Spurenstoffe ungereinigtem Abwasser einleiten; der Kanton bezeichnet die Anlagen, die Massnahmen treffen müssen, im Rahmen einer Planung im Einzugsgebiet;
- anderen Anlagen ab 8000 angeschlossenen Einwohnern, wenn eine Reinigung aufgrund besonderer hydrogeologischer Verhältnisse erforderlich ist;
- Anlagen ab 1000 angeschlossenen Einwohnern, die in ein Fliessgewässer mit einem Anteil von mehr als 5% bezüglich organische Spurenstoffe ungereinigtem Abwasser einleiten, wenn das Fliessgewässer in einem ökologischen sensiblen Gebiet liegt oder für die Trinkwasserversorgung wichtig ist und wenn der Kanton die Anlagen im Rahmen einer Planung im Einzugsgebiet zur Reinigung verpflichtet. (Gilt ab 1. Januar 2021)

Das Departement legt in einer Verordnung fest, anhand welcher Substanzen der Reinigungseffekt gemessen und wie er berechnet wird.



## 8 Literaturverzeichnis

- [1] Dominguez D., Diggelmann V., Binggeli S. 2016: Elimination von organischen Spurenstoffen bei Abwasseranlagen. Finanzierung von Massnahmen. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1618: 34 S.
- [2] Abegglen C., Siegrist H. 2012: Mikroverunreinigungen aus kommunalem Abwasser. Verfahren zur weitergehenden Elimination auf Kläranlagen. Bundesamt für Umwelt, Bern, Umwelt-Wissen Nr. 1214: 210 S.
- [3] Quirin Y. 2010: Statusbericht kommunale Abwasserentsorgung des Kantons Graubünden 2010. Amt für Natur und Umwelt Graubünden, Chur
- [4] BAFU 2014: Erläuternder Bericht zur Änderung der Gewässerschutzverordnung, Bundesamt für Umwelt, Bern
- [5] VSA/FES 2006: Empfehlung zur Definition und Standardisierung von Kennzahlen für die Abwasserentsorgung



Amt für Natur und Umwelt  
Uffizi per la natira e l'ambient  
Ufficio per la natura e l'ambiente

Herausgeber..... Amt für Natur und Umwelt  
Uffizi per la natira e l'ambient  
Ufficio per la natura e l'ambiente

Bezugsadresse:..... **nur elektronisch auf Homepage ANU**  
Amt für Natur und Umwelt GR  
Gürtelstrasse 89  
7001 Chur  
Telefon: 081 257 29 46  
Telefax: 081 257 21 54  
eMail: [info@anu.gr.ch](mailto:info@anu.gr.ch)  
[www.anu.gr.ch](http://www.anu.gr.ch)

Datum..... November 2016  
ANU-402-33d



**Kantonale Planung**

Elimination von  
organischen Spurenstoffen  
bei Abwasseranlagen