



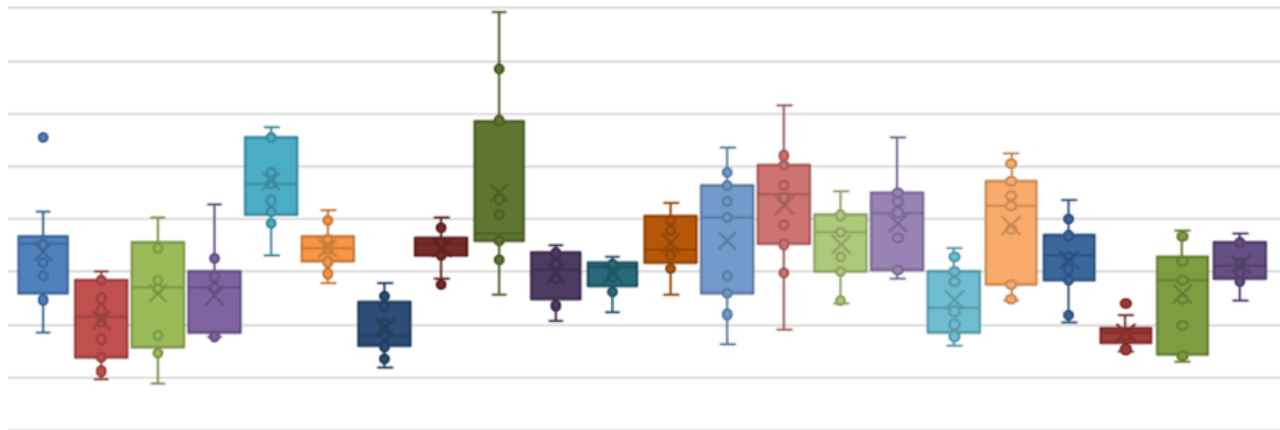
Amt für Natur und Umwelt

Uffizi per la natira e l'ambient

Ufficio per la natura e l'ambiente

Messkampagne Spurenstoffe

56. Tagung des Klärwerkpersonals des Kantons GR



Yves Quirin

20. August 2025

Veranlassung für die Durchführung der Messkampagne

Voraussichtliche Anpassung der Gesetzesanforderungen, so dass mehr ARA Spurenstoffe eliminieren müssen. Siehe allgemeine Mitteilungen.

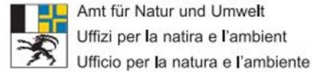
Mögliche Kriterien (Stand November 2024):

- Angeschlossenen ständige Einwohner / mittlere Belastung / Spitzenbelastung / Ausbaugrösse.
- Konzentration der Spurenstoffe im Gewässer infolge der ARA Einleitung bei Q_{347} .
- Bei einem Abwasseranteil grösser als 2 bis 3% werden, gemäss den Ermittlungen des VSA, die Anforderungen (Grenzwerte) von einzelnen Stoffen im Gewässer nicht mehr erreicht.

Zielsetzungen der Messkampagne

- Bewegen sich die Konzentrationen der Spurenstoffe im gereinigten Abwasser der Bündner ARA im gleichen Bereich wie bei den Messkampagnen in anderen Regionen der Schweiz?
- Ermittlung der Spurenstofffracht pro Einwohner / Einwohnerwert und Tag. Verändert sich diese über einen Zeitraum von 5 Monaten resp. bei touristischen Anlagen von der Zwischen- zur Hauptsaison?
- Ermittlung der Konzentration der Spurenstoffe im Gewässer basierend auf der Einleitung des gereinigten Abwassers einer ARA.
- Bestätigt sich der vom VSA ermittelte Abwasseranteil von 2 bis 3% im Gewässer, ab welchem der Grenzwert von 0.05 µg/l Diclofenac überschritten wird?
- Beurteilung, ob die Aussage des VSA korrekt ist, dass einzig auf den Stoff Diclofenac abgestützt werden kann, um zu beurteilen, ob die Einleitung einer ARA zu Grenzwertüberschreitungen bezüglich Spurenstoffe führt.
- Wissenslücken schliessen um nach der Inkraftsetzung der neuen Anforderungen in der Gewässerschutzgesetzgebung die Planung des Ausbaus aller ARA mit Massnahmen zur Elimination von Mikroverunreinigungen erstellen zu können.

■ ■ ■ Auswahl der ARA für die Messkampagne



Elimination von organischen Spurenstoffen



■ ■ ■ Kantonale Planung
Elimination von
organischen Spurenstoffen
bei Abwasseranlagen

- Bericht ANU vom 1. November 2016 mit approximativen Abwasseranteilen in den Gewässern
- Ausbaugrösse der ARA
- touristisch geprägte ARA
- nicht touristisch geprägte ARA
- ARA mit relevantem Anteil an Industrie und Gewerbeabwasser
- Bereitschaft des ARA Personals an der Messkampagne teilzunehmen

Auswahl der ARA für die Messkampagne

ARA Name	Abwasseranteil im Vorfluter gemäss Erhebung 2016 Bezogen auf ständige Einwohner und mittlerer Ablussmenge ARA bei Q347	angeschlossene ständige Einwohner	mittlere Belastung	Faktor mittlere Belastung zu ständige Einwohner	maximale Belastung abgeschätzt	Faktor maximale Belastung zu ständige Einwohner	stark touristisch geprägt Industrie Gewebe ausgeprägt	Verhältnis Spitzenbela- stung zu mittlere Belastung	ausgeprägte Spitzen Frachtverlauf gleichmässig
Albula/Alvra (Tiefencastel)	6.9%	1'040	1951	1.9	2500	2.4		1.3	
Arosa	36.0%	2'000	9014	4.5	22000	11.0		2.4	
Bergün Filisur	2.4%	424	934	2.2	1700	4.0		1.8	
Breil/Brigels (Sorts)	2.3%	1'192	2221	1.9	4800	4.0		2.2	
Cazis (Waldaun)	4.4%	11'337	17462	1.5	18000	1.6		1.0	
Chur	2.4%	54'715	85394	1.6	90000	1.6		1.1	
Davos (Gadenstatt)	(6.87%) bis 2017	9'546	26777	2.8	40000	4.2		1.5	
Disentis/Mustér (Raveras)	14.5%	1'999	4670	2.3	5500	2.8		1.2	
Flims	6.7%	2'913	7491	2.6	12000	4.1		1.6	
Klosters (Gulfia)	2.2%	3'127	5965	1.9	12000	3.8		2.0	
Landquart	2.5%	17'486	49419	2.8	62000	3.5		1.3	
Luzern (Dalvazza)	2.8%	3'189	6421	2.0	7000	2.2		1.1	
Obersaxen Mundaun (Valata)	2.9%	877	3677	4.2	7500	8.6		2.0	
Samnaun	1.8%	760	4294	5.7	7500	9.9		1.7	
S-chanf (Oberengadin)	noch nicht in Betrieb	14'819	43308	2.9	90000	6.1		2.1	
Scuol (Sot Ruinas)	1.4%	3'451	5593	1.6	8000	2.3		1.4	
Silvaplana	2.4%	1'706	5338	3.1	14000	8.2		2.6	
Surses (Cunter)	4.5%	1'985	4198	2.1	6200	3.1		1.5	
Tujetsch	2.4%	1'144	3129	2.7	5000	4.4		1.6	
Vals (Camp)	5.6%	878	3317	3.8	4500	5.1		1.4	
Vaz/Obervaz (Canius)	4.8%	2'109	7921	3.8	17000	8.1		2.1	
Zillis-Reischen (Val Schons)	2.7%	1'659	2841	1.7	4500	2.7		1.6	
Total		138'356	301'335	2.2	441'700	3.2		1.5	

22 ARA haben an der Messkampagne teilgenommen

Durchführung der Messkampagne

In der Gewässerschutzverordnung wird für drei Spurenstoffe Grenzwerte im Gewässer festgelegt (Anhang 2):

Azithromycin 0.019 µg/l

Clarithromycin 0.12 µg/l

Diclofenac 0.05 µg/l

Diese Konzentrationen gelten gemittelt über einen Zeitraum von 2 Wochen.

In der Verordnung des UVEK « zur Überprüfung des Reinigungseffekts von Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen bei Abwasserreinigungsanlagen» (SR 814.201.231) werden 12 Substanzen, welche zur Überprüfung der Reinigungsleistung einer ARA welche Spurenstoffe eliminieren muss, festgelegt.

Entscheid es werden 13 Stoffe analysiert. (12 Stoffe gem. Verordnung UWEK) + Azithromycin.

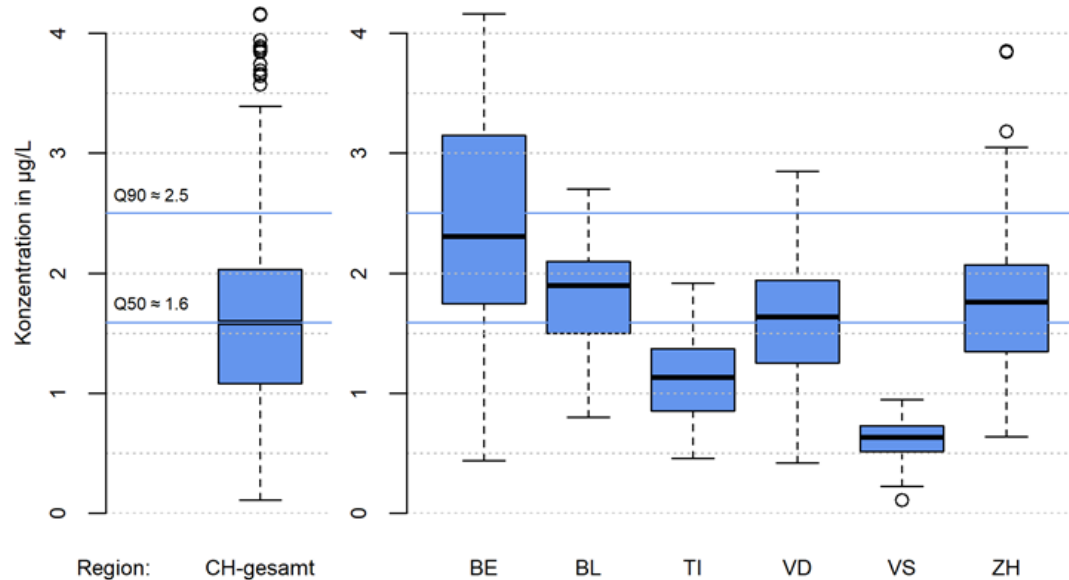
- Die Messkampagne dauerte vom 3. Dezember 2024 bis 5. Mai 2025
- Es wurden pro ARA 11 14-Tage mengenproportionale Sammelproben bereitgestellt und an das Labor Envilab AG, Zofingen versandt.
- ARA haben die Zuflussmengen erfasst und ans ANU übermittelt.
- ARA haben die CSB Zulaufkonzentrationen (ordentliche Beprobung) ans ANU übermittelt.

Auswertungsbericht wird im September 2025 auf der Homepage des ANU aufgeschaltet



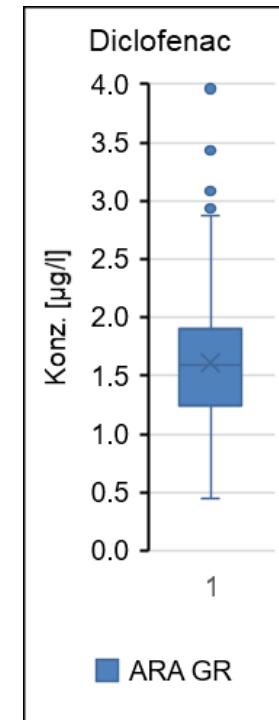
Die Ergebnisse der einzelnen Studien sind im Bericht des VSA enthalten

■ ■ ■ Ergebnisse: Konzentration Diclofenac im gereinigten Abwasser



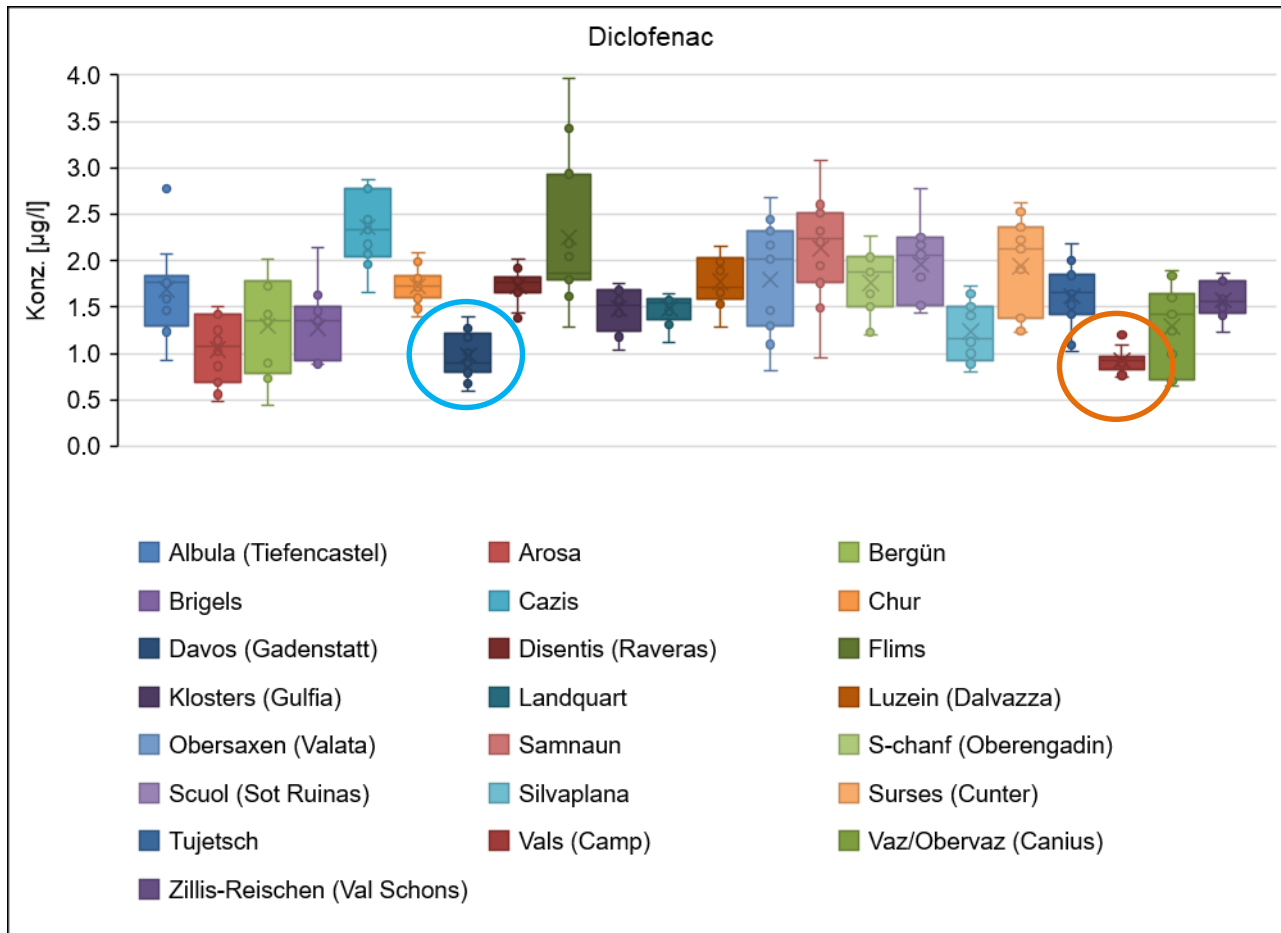
Bericht VSA

Konzentrationen von Diclofenac sowie auch die Streuung der Messwerte bei der Bündner Messkampagne entsprechen dem Schweizer Durchschnitt sehr exakt



Diclofenac
Konzentrationen im
Ablauf von 22 ARA
Kanton GR vom
3.12.2024 bis 5.5.2025

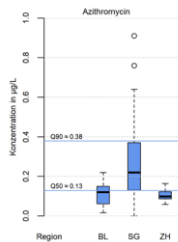
■ ■ ■ Ergebnisse: Konzentration Diclofenac im gereinigten Abwasser



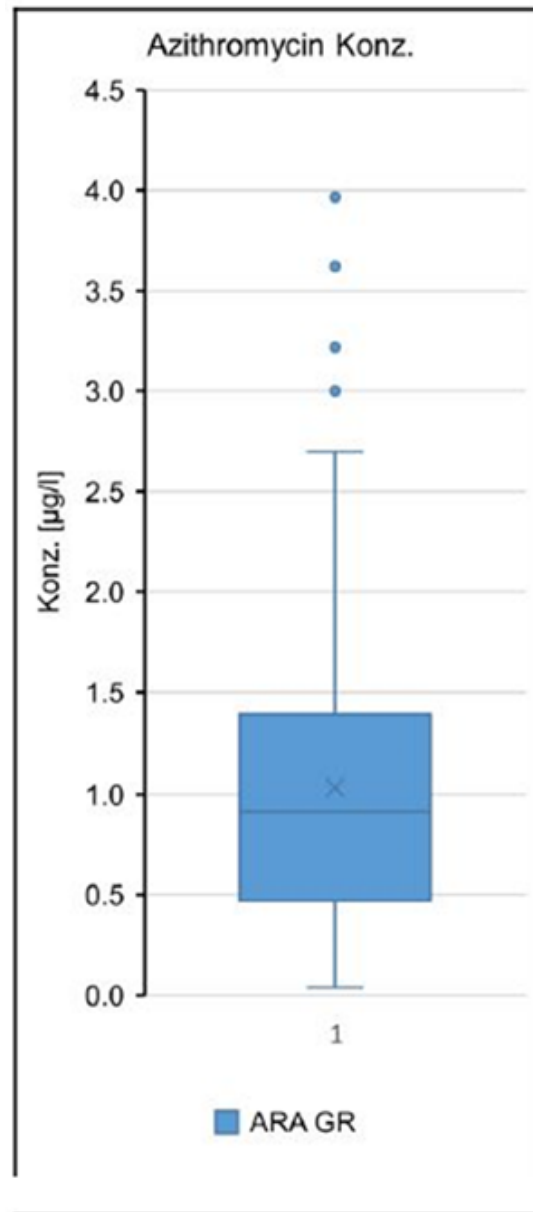
Die Streubreite der Konzentrationen variiert von ARA zu ARA recht stark.
 Vermutliche Ursachen: **Fremdwasser**, Meteorabwasser, Anteil **Industrieabwasser**

■ ■ ■ Ergebnisse: Konzentration Azithromycin im gereinigten Abwasser

**Mitteilung Envilab AG
vom 7. August 2025:
Uns ist ein Fehler
unterlaufen.
Azithromycin – Werte
sind Faktor 3 bis 5 zu
hoch! Nachmessung
erforderlich.**



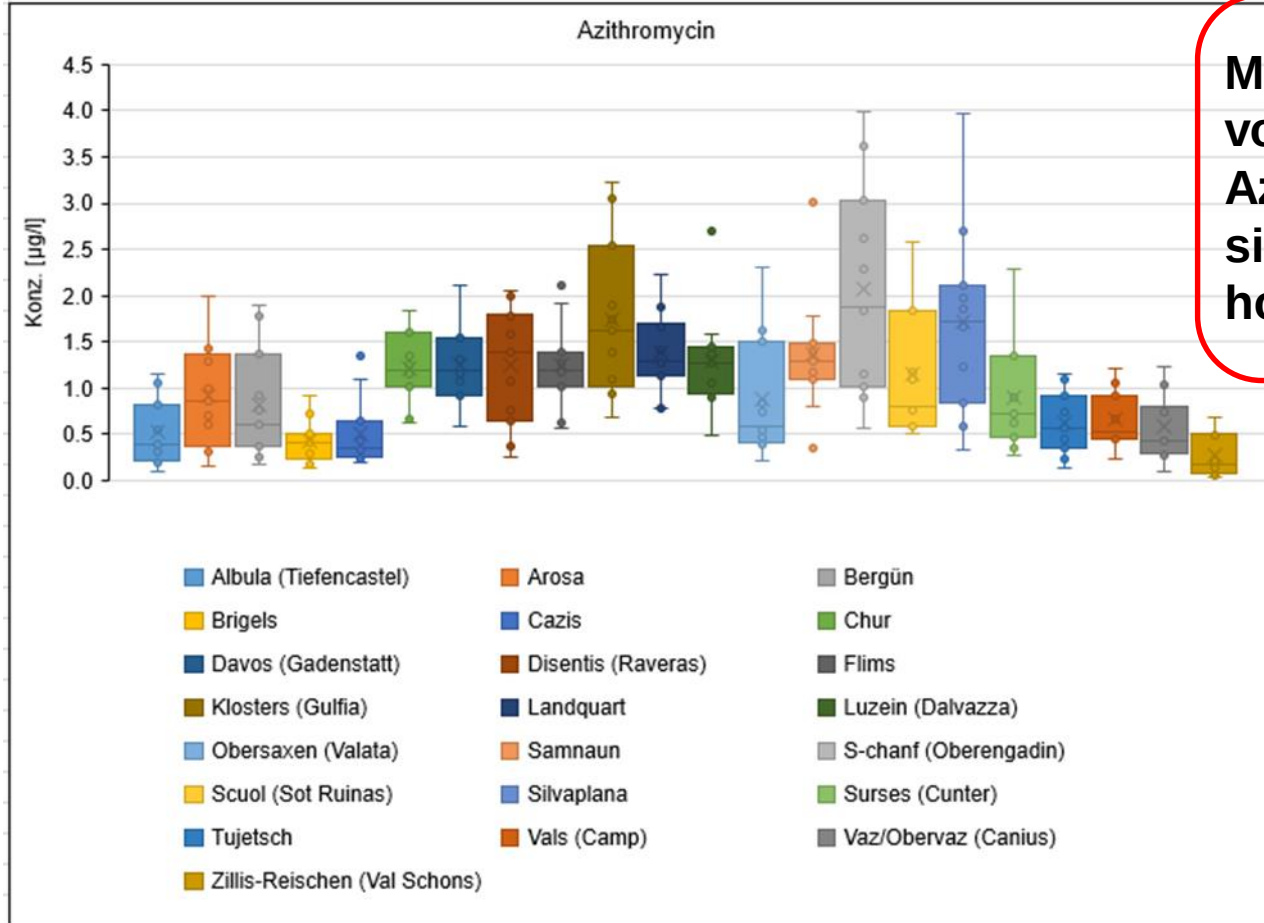
Bericht VSA



Die Darstellung zeigt, dass die Konzentrationen von Azithromycin sowie auch die Streuung der Messwerte bei der Bündner Messkampagne von den Werten aus dem Bericht des VSA stark abweichen.

Azithromycin Konzentrationen im
Ablauf von 22 ARA Kanton GR vom
3.12.2024 bis 5.5.2025

■ ■ ■ Ergebnisse: Konzentration Azithromycin im gereinigten Abwasser

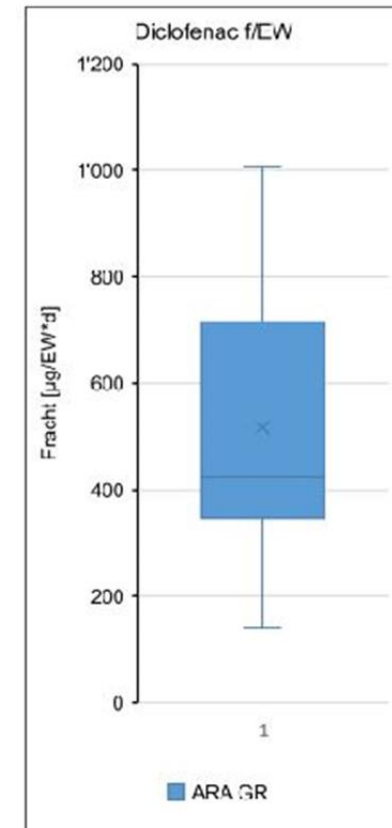
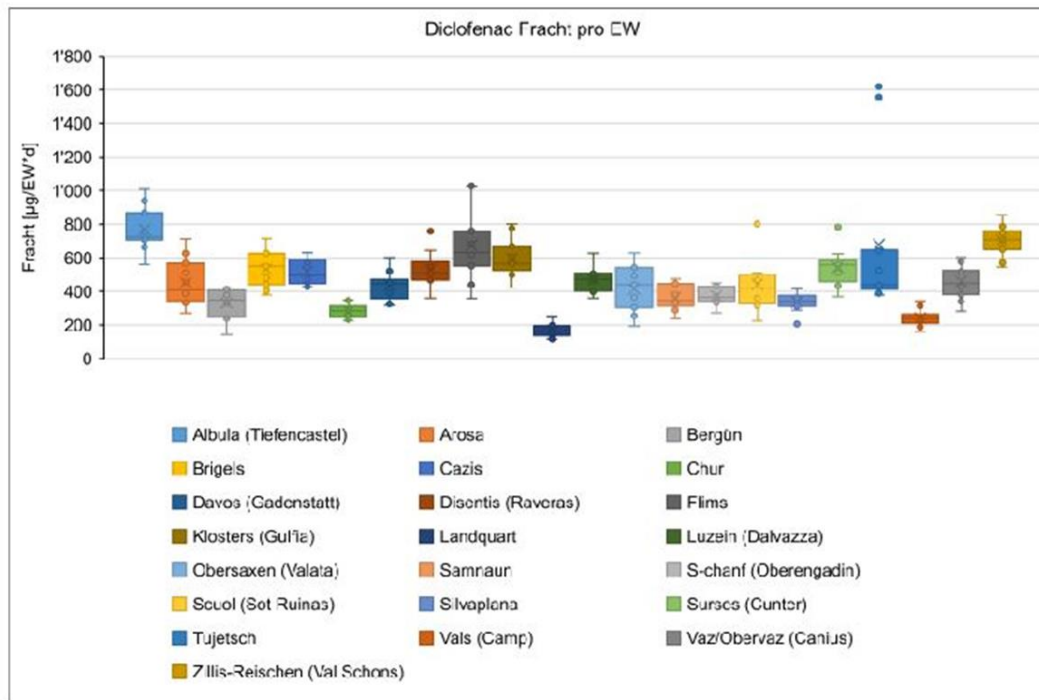


**Mitteilung Envilab AG
vom 7. August 2025:
Azithromycin – Werte
sind Faktor 3 bis 5 zu
hoch!**

Die Streubreite der Konzentrationen variiert von ARA zu ARA recht stark.

■ ■ ■ Ergebnisse: Frachten Diclofenac im gereinigten Abwasser

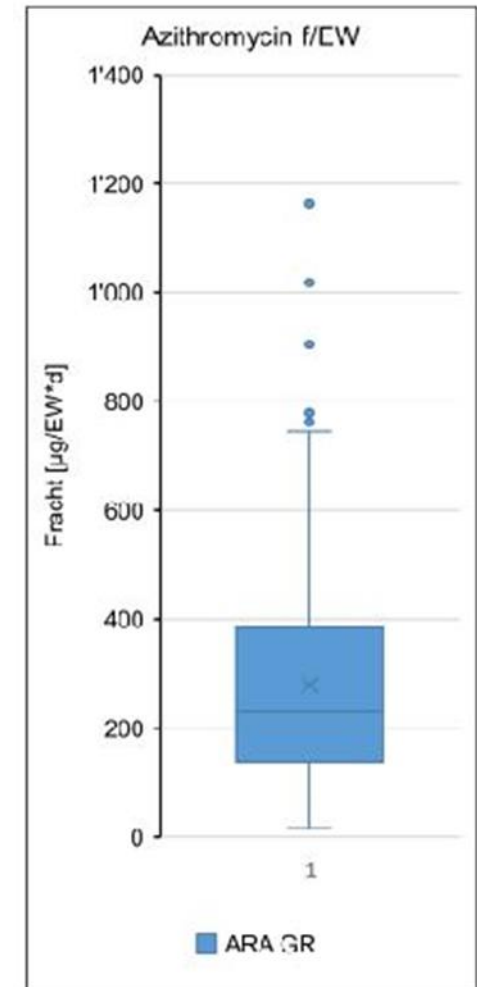
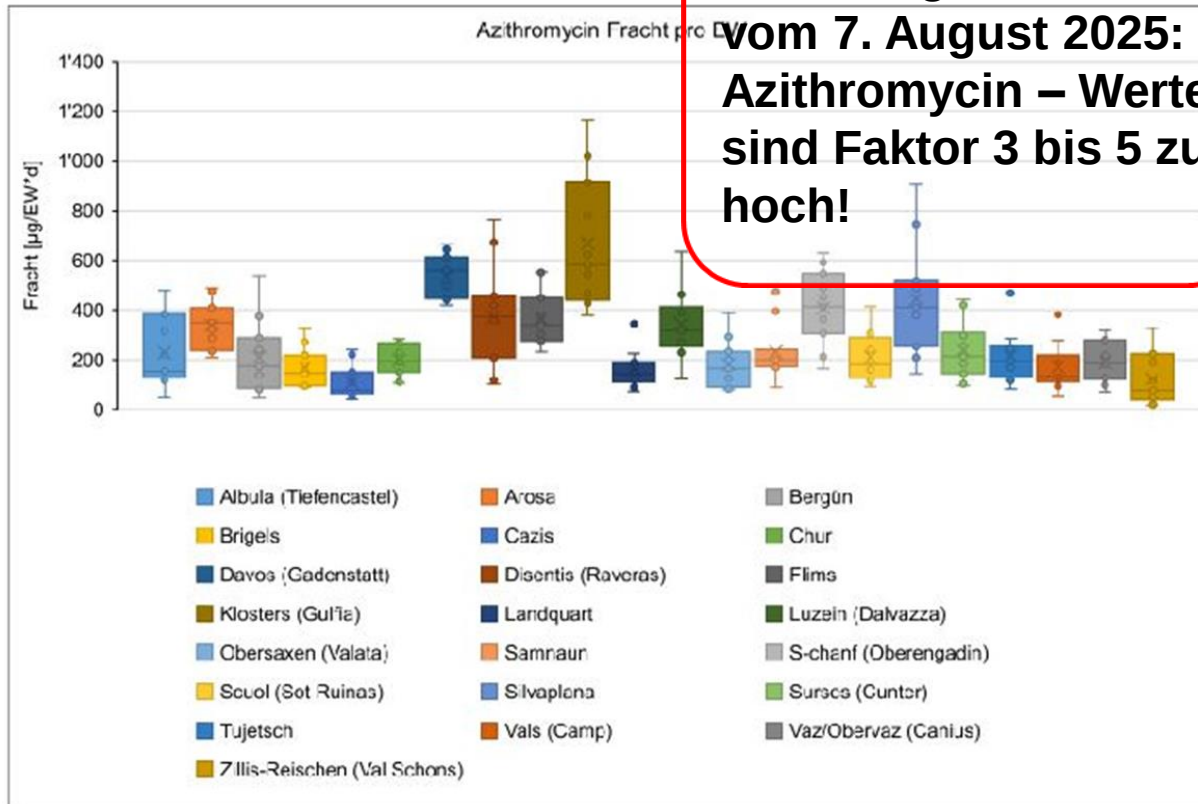
Die Spurenstoff-Frachten pro Einwohnerwert im gereinigten Abwasser erlauben es unabhängig vom Entwässerungssystem des Einzugsgebietes und dem Fremdwasseranfall die resultierende Konzentration der Spurenstoffe im Vorfluter zu berechnen resp. abzuschätzen.



Die Mediane Diclofenac-Fracht beträgt rund 410 µg/Person/Tag. Bericht
VSA 600 µg/Person/Tag

■ ■ ■ Ergebnisse: Frachten Azithromycin im gereinigten Abwasser

**Mitteilung Envilab AG
vom 7. August 2025:
Azithromycin – Werte
sind Faktor 3 bis 5 zu
hoch!**

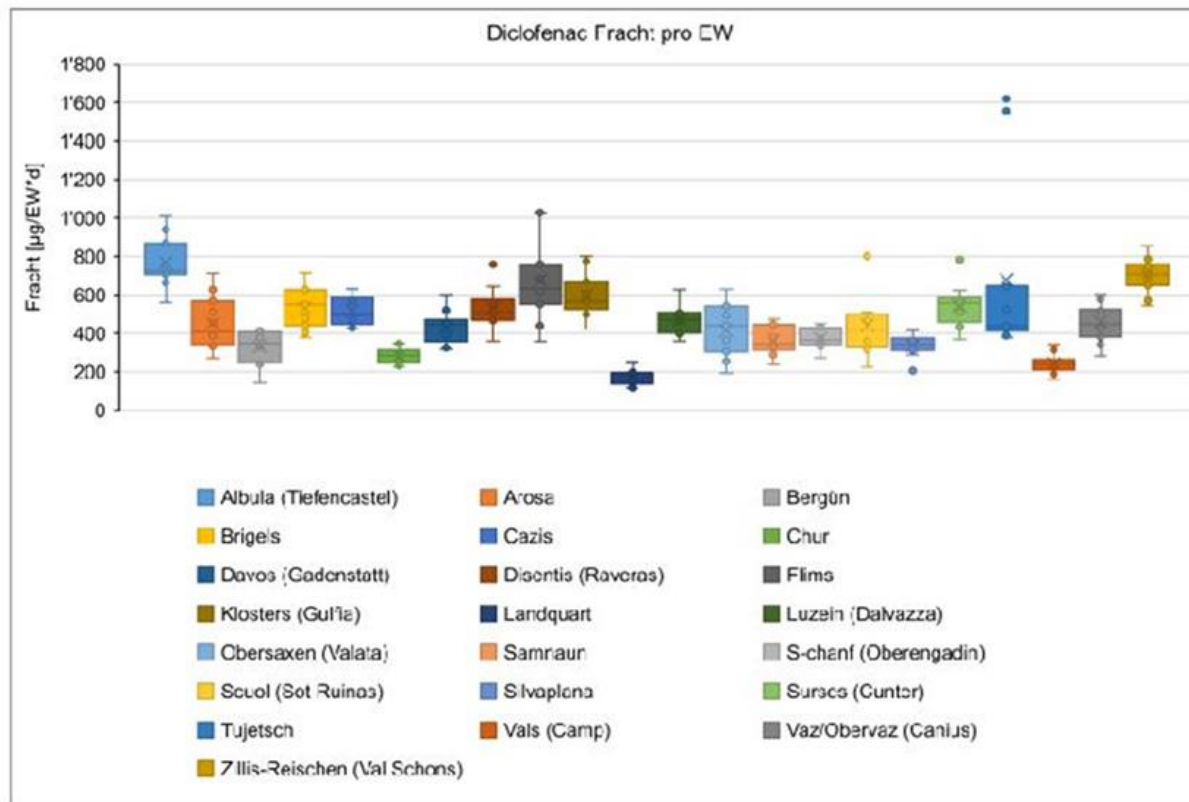


Auffallend ist die grosse Streubreite der Frachten von ARA zu ARA und auch bei einzelnen wenigen ARA im Verlauf der Messkampagne .

■ ■ ■ Ergebnisse: Einfluss des Tourismus auf die Spurenstoff-Fracht pro Einwohnerwert im gereinigten Abwasser

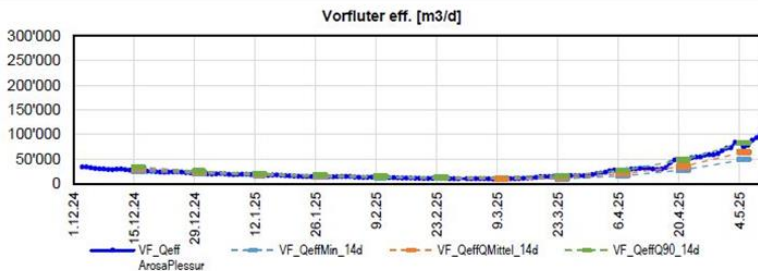
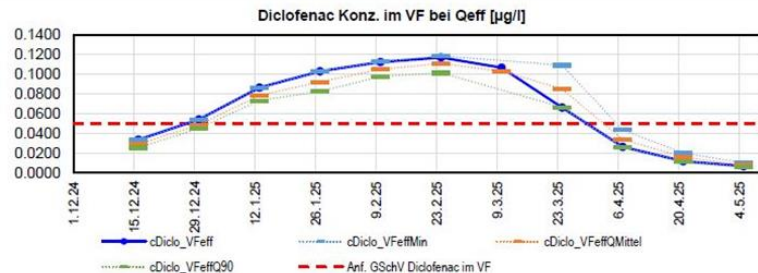
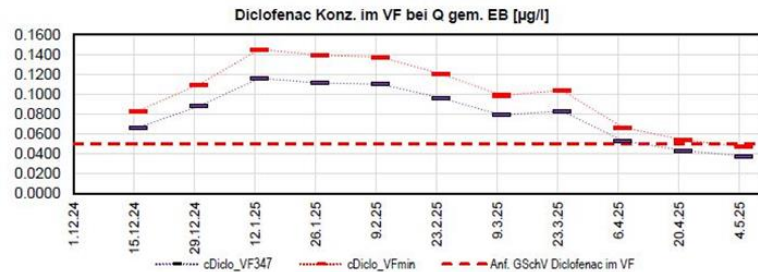
Die Streuung der Diclofenac-Frachten pro Einwohnerwert während der Messkampagne sind bei allen ARA gering.

Touristen nehmen nicht mehr Schmerzmittel ein wie die einheimische Bevölkerung.



■ ■ ■ Ergebnisse: Resultierende Konzentrationen an Spurenstoffen in den Gewässern

Beispiel ARA Arosa Diclofenac



Bei folgenden ARA traten während der Messkampagne Grenzwertüberschreitungen (mindestens eine Überschreitung) von Diclofenac bei der ARA Einleitung auf, **ohne** Berücksichtigung der Vorbelastung

- ARA Arosa
- ARA Bergün / Filisur
- ARA Disentis (Raveras)
- ARA Flims
- ARA Obersaxen / Mundaun (Valata)
- ARA Samnaun
- ARA S-chanf (Oberenadin)
- ARA Tujetsch

■ ■ ■ Ergebnisse: Erlaubt der Abwasseranteil im Gewässer einen direkten Rückschluss auf das Erfordernis Spurenstoffe zu eliminieren

ARA Name	Minimal erforderlicher Abwasseranteil im Gewässer für eine Grenzwertüberschreitung während der Messkampagne		
	Diclofenac	Azithromycin	Clarithromycin
Albula/Alvra (Tiefencastel)	1.8%	1.7%	22.8%
Arosa	3.3%	1.0%	34.0%
Bergün Filisur	2.5%	1.0%	8.0%
Breil/Brigels (Sorts)	2.3%	1.0%	31.0%
Cazis (Waldau)	1.7%	1.4%	14.0%
Chur	2.4%	1.0%	17.0%
Davos (Gadenstatt)	3.6%	0.9%	59.0%
Disentis/Mustér (Raveras)	2.5%	0.9%	12.0%
Flims	1.3%	0.9%	18.0%
Klosters (Gulfia)	2.9%	0.6%	17.0%
Landquart	3.0%	0.9%	22.0%
Luzein (Dalvazza)	2.3%	0.7%	12.0%
Obersaxen Mundaun (Valata)	1.9%	0.8%	31.0%
Samnaun	1.6%	0.6%	25.0%
S-chanf (Oberengadin)	2.2%	0.5%	17.0%
Scuol (Sot Ruinas)	1.8%	0.7%	22.0%
Silvaplana	2.9%	0.8%	16.0%
Surses (Cunter)	1.9%	0.8%	20.0%
Tujetsch	2.5%	1.6%	29.0%
Vals (Camp)	4.2%	1.1%	30.0%
Vaz/Obervaz (Canius)	2.6%	1.1%	28.0%
Zillis-Reischen (Val Schons)	2.7%	1.0%	28.0%
Mittel	2.5%	1.1%	23.3%

Mitteilung Envilab AG vom 7. August 2025: Azithromycin – Werte sind Faktor 3 bis 5 zu hoch!

Ab einem Abwasseranteil von 2 – 3% finden Grenzwertüberschreitungen beim Stoff Diclofenac statt

3.3 – 5.5%

Streuungsbreite gering

Ergebnisse: Hohe Messwerte des Stoffes Methylbenzotriazol

Bei drei ARA wurden jeweils bei einer bis 2 Abwasserproben (14 Tage bis 28 Tage) erhöhte Werte von Methylbenzotriazol detektiert:

Albula/Alvra (Tiefencastel) 137 µg/l

Klosters (Gulfia) 27 µg/l

ARA S-chanf (Oberengadin) 100 µg/l

Übliche
Konzentrationen:
0.3 – 1.5 µg/l

Methylbenzotriazol wird als Korrosionsschutzmittel in Frostschutzmitteln wie Glykol eingesetzt. Der Gehalt beträgt 0,05 – 0,2 % (Gewichtsprozent).

Damit in einer 14-Tage-Sammelprobe Konzentrationen von 100 µg/l Methylbenzotriazol detektiert werden, müssen hunderte bis tausende Liter Frostschutzmittel via Kanalisation entsorgt werden!

■ ■ ■ Ergebnisse: Hohe Messwerte des Stoffes Methylbenzotriazol



April 2025: gelagertes Antifrogen L in 8 IBC Behältern
mit einem Fassungsvermögen von je rund 800 l

Hinweis:
Gebrauchtes
Frostschutzmittel muss
als Sonderabfall
verbrannt werden:
Abfallcode nach VeVA:
16 01 15
Entsorgung via
Kanalisation ist **nicht**
zulässig!