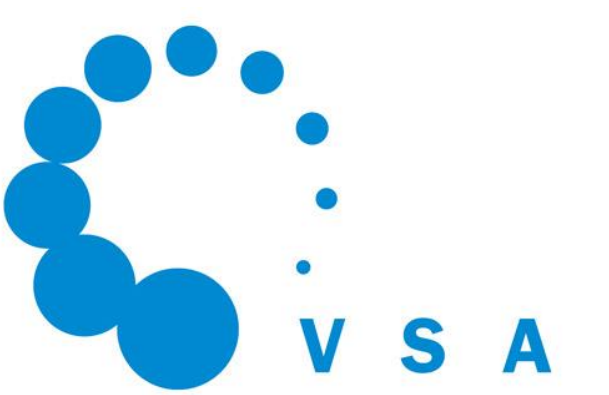


# Abwasserbürtige Mikroverunreinigungen: Überblick über schweizweite Abwasser- und Gewässerdaten



Rebekka Gulde, VSA-Plattform Verfahrenstechnik Mikroverunreinigungen

## Messdaten verknüpfen – Belastungen verstehen



Die gemeinsame Auswertung von Abwasser- und Gewässerdaten ermöglicht ein Verständnis von:

- Belastungsmustern
- Gewässerprozessen
- Reduktionsmassnahmen (ARA-Ausbau)



Die VSA-Plattform führt Daten aus verschiedenen Quellen (Abwasser, RÜS, NAWA) zusammen und ermöglicht:

- standardisierte Analysen
  - aussagekräftige Visualisierungen
- ➔ die Ihr von uns erhalten könnt!

## 1. Abwasser

### Datenbank

- Datenbank MV ARA der VSA-Plattform Verfahrenstechnik Mikroverunreinigungen
- Schweizer Messungen von Mikroverunreinigungen im Abwasser
- Daten von Kantonen, Eawag und ARA

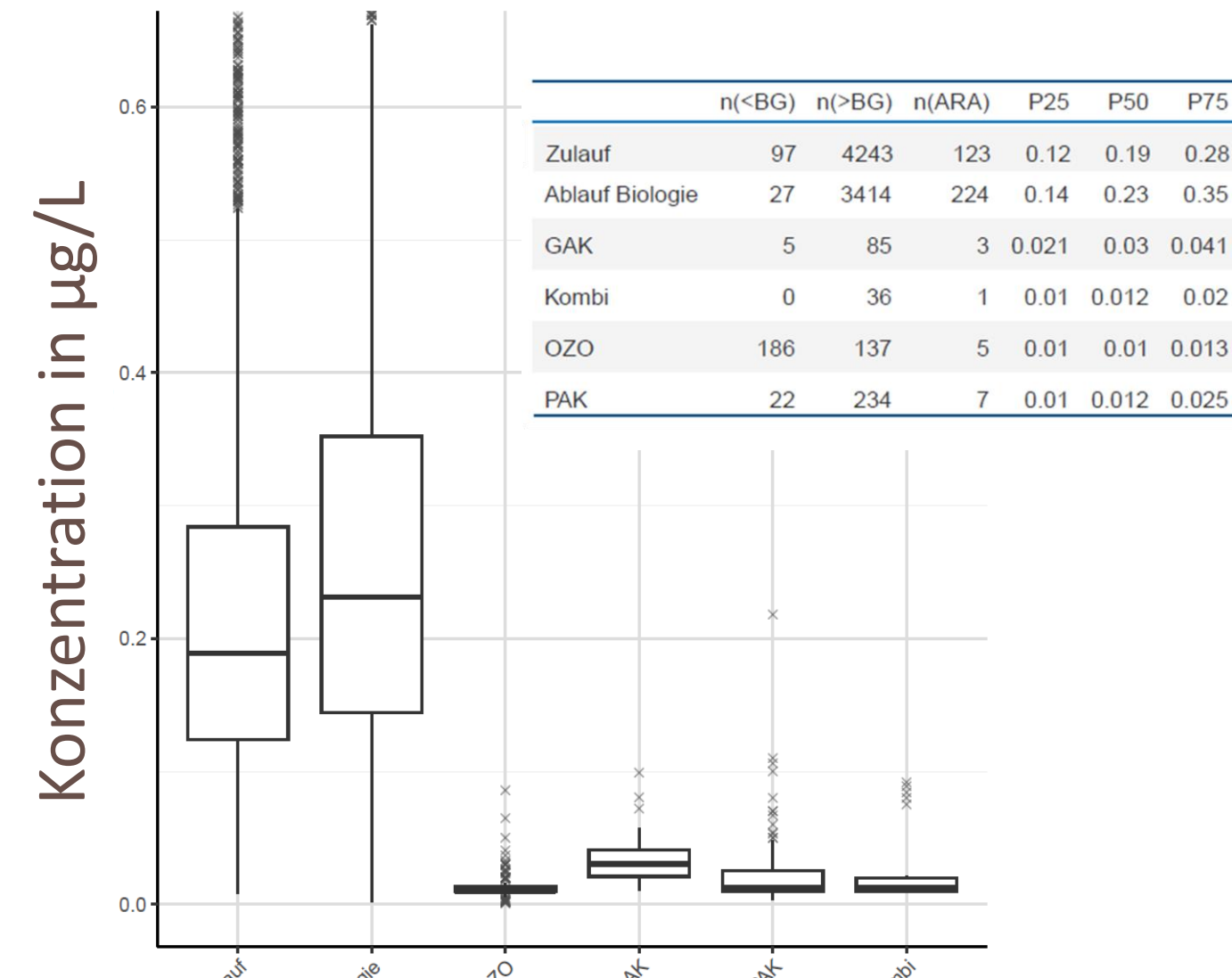
Quelle ID	Quelle Abkürzung	Art Quelle	Anzahl Subst.	Anzahl ARA	Anzahl ARA mit MV Stufe	Anzahl Messungen			ARA Namen
						Zulauf	Ablauf Biol.	Ablauf MV	
1	SG_2016	Kanton	156	44	1	6794	158	offenti.	
2	SG_2010	Kanton	24	15		384		offenti.	
3	SG_2012	Kanton	39	43		1666		offenti.	
4	SG_2009	Kanton	24	46		1104		offenti.	
5	VD_2014-2023	Kanton	122	44	1	50588	52249	anonym	
6	Eawag_Otto_2013	Eawag	433	9	1	4360	4360	anonym	
7	Eawag_Bourgin_2015	Eawag	462	1	1	732	732	offenti.	
8	Eawag_Singer_2012	Eawag	132	6		846		anonym	
9	Eawag_Munz_2013-2015	Eawag	61	23		4893		offenti.	
10	Eawag_Schymanski_2010	Eawag	79	10		802		offenti.	
11	Eawag_Anliker_2017	Eawag	113	2		12656		anonym	
12	Eawag_Anliker_2014-2015	Eawag	23	1		2088		anonym	
13	Eawag_Anliker_2017-2018	Eawag	94	1		8550		anonym	
14	ZH_2018	Kanton	168	22	3	7436	1014	offenti.	
15	Eawag_Bosshard_2021-2022	Eawag	13	6		2405	2465	anonym	
16	ARA_Brander_2016-2021	ARA	22	9	10	4842	2228	4840	anonym
17	ZH_2016-2023	Kanton	21	23	7	11463	12593	2394	anonym
18	BE_2016-2017	Kanton	13	41		182	1703		anonym
19	FR_2017-2020	Kanton	46	13		7714	736		anonym
20	VS_2016-2022	Kanton	47	6		1923	1724		anonym
21	SH_2011-2019	Kanton	89	6		889	1908		anonym
22	NE_2015-2023	Kanton	74	18		4322	4879		anonym
23	SG_2021	Kanton	148	40	2	1120	5624	296	anonym
24	BE_2017-2023_PSM	Kanton	119	3		34781			anonym
25	GE_2021-2024	Kanton	12	2		918	918		anonym
26	Eawag_Ferner	Eawag	127	6		1913	2241		anonym
27	ARA_Moos_2021-2024	ARA	12	1	1	275	107	275	anonym
28	ARA_Delemont_2023-2024	ARA	12	1	1	322		322	anonym
29	ARA_Werdhölzli_2021-2024	ARA	22	1	1	1812	1746	1746	anonym
30	Eawag_Ju_Feng_2016	Eawag	17	12		204	595		offenti.
31	Eawag_Leu_2018	Eawag	24	1		72			offenti.
32	Eawag_Meyer_2022	Eawag	206	3		6271	5127	3000	anonym
33	Eawag_Loung_2022	Eawag	28	4		916	103	540	anonym
34	BL_2015	Kanton	38	9		6411			offenti.
35	Eawag_Baumgartner_2020	Eawag	13	10		15225			offenti.

### Zukünftige Daten

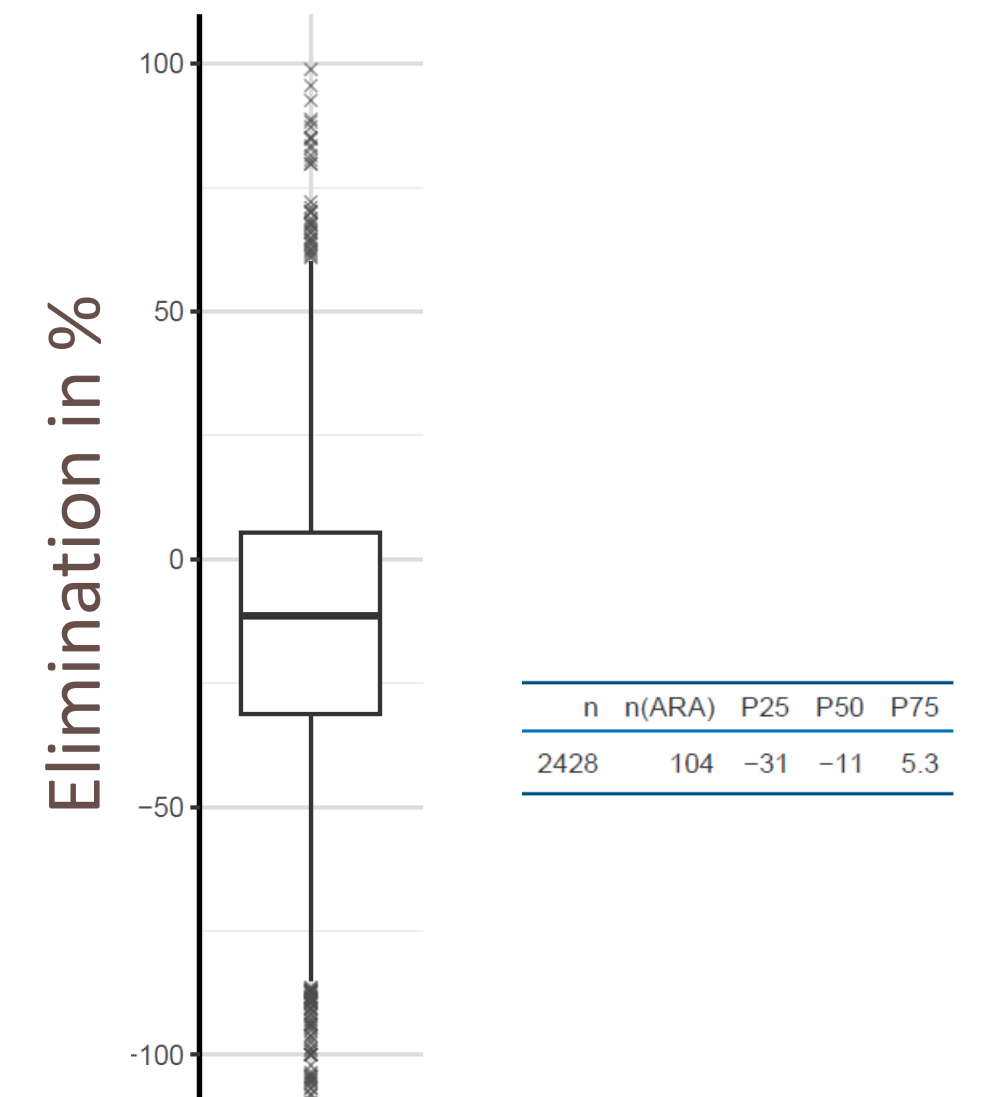
- Eawag: ARA-Breitbandwirkung
- ARA mit MV-Stufe: Leitsubstanzen
- Gerne auch Eure! z.B. PFAS-Messungen

### Beispielauswertungen

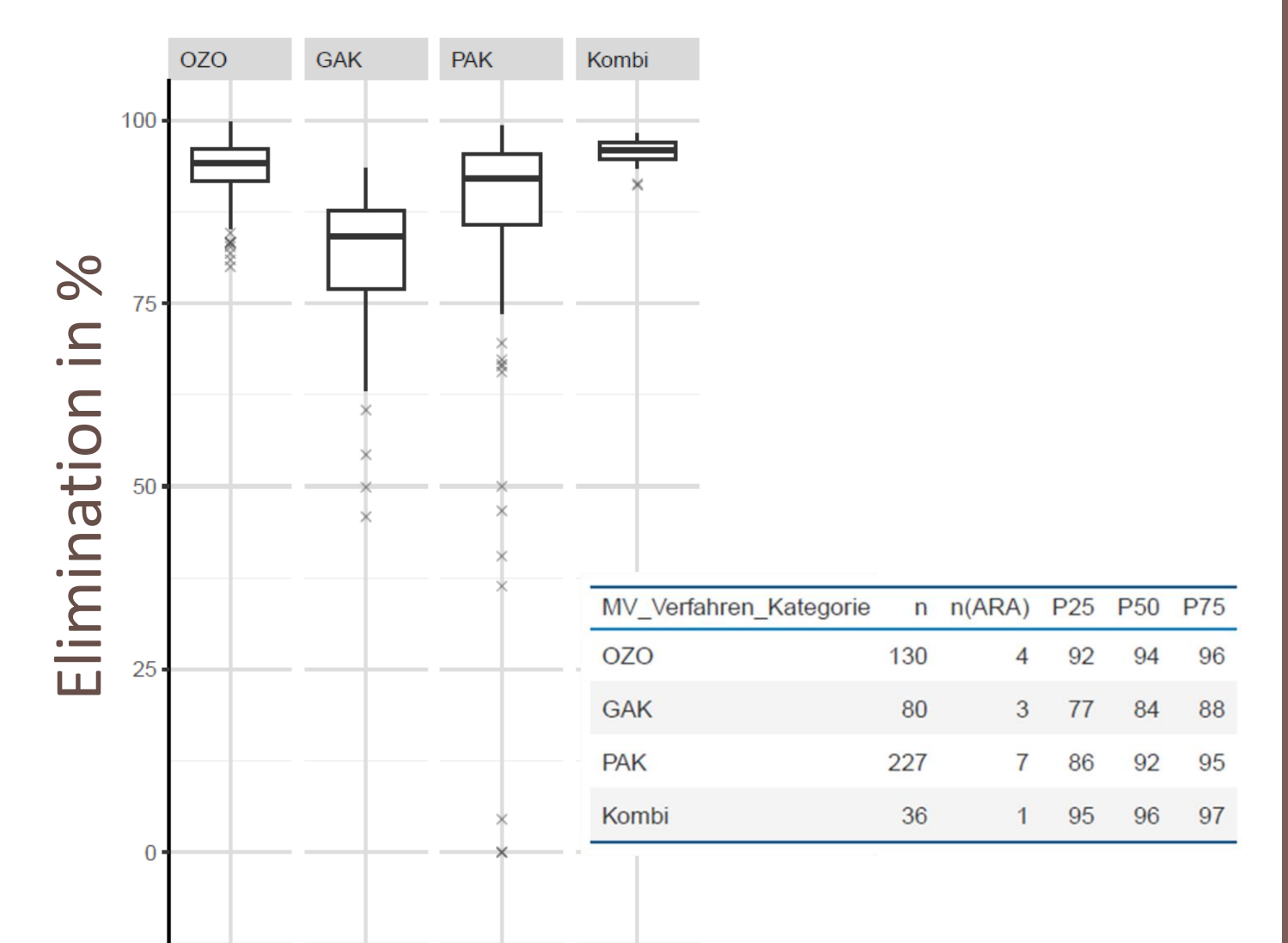
#### Konzentration Carbamazepin



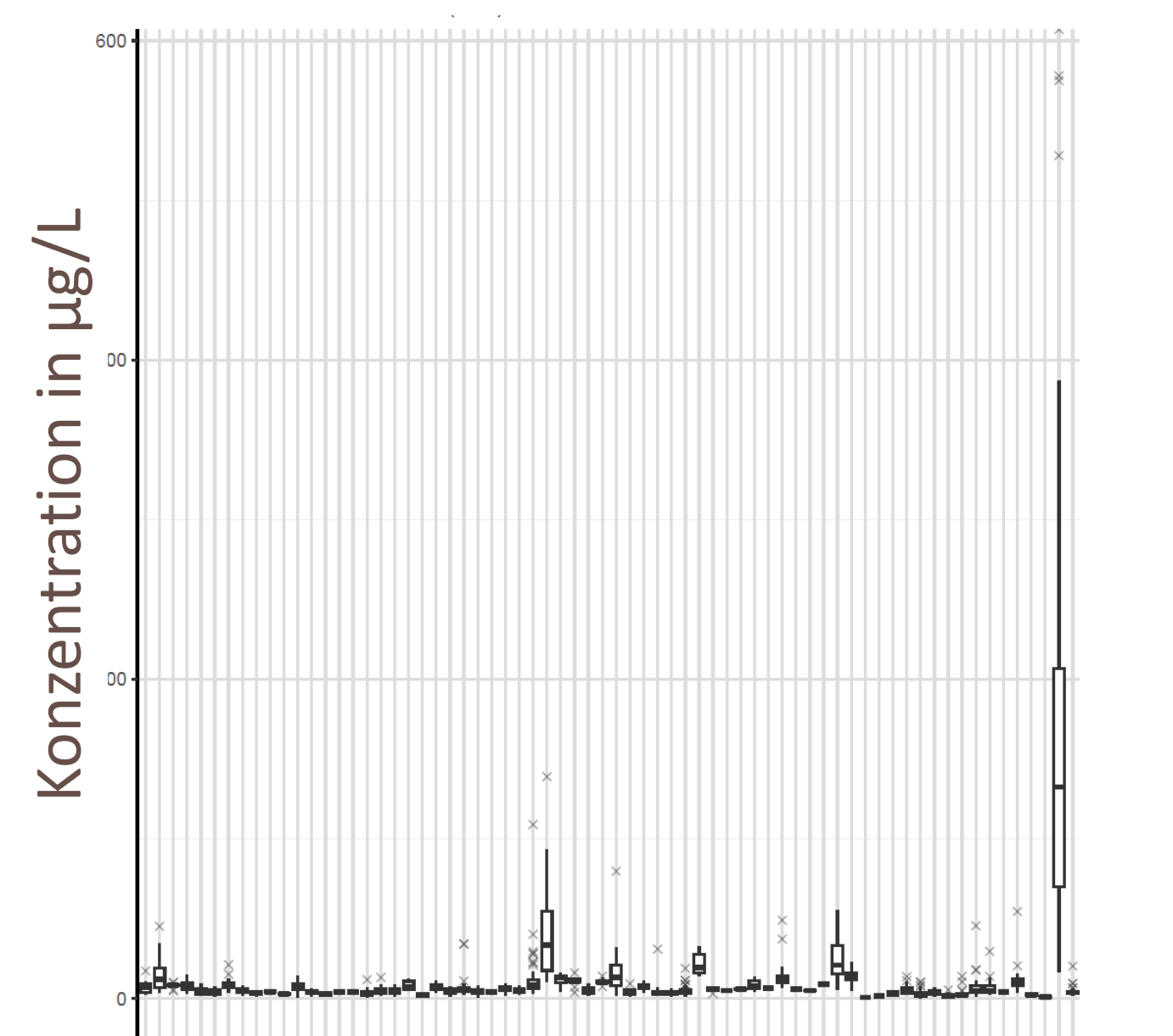
#### Elimination über die Biologie Carbamazepin



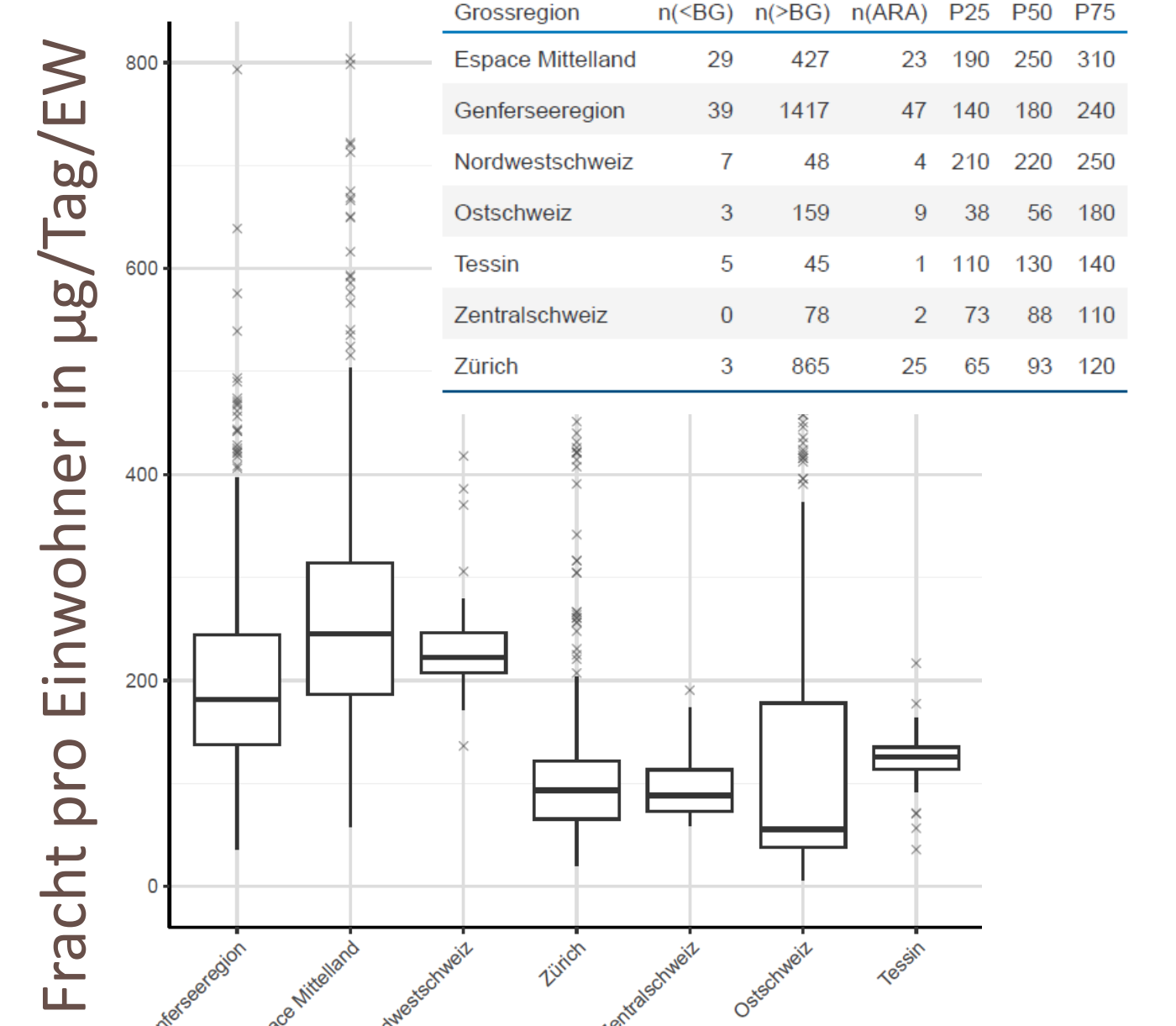
#### Elimination über die ARA mit MV-Stufe Carbamazepin



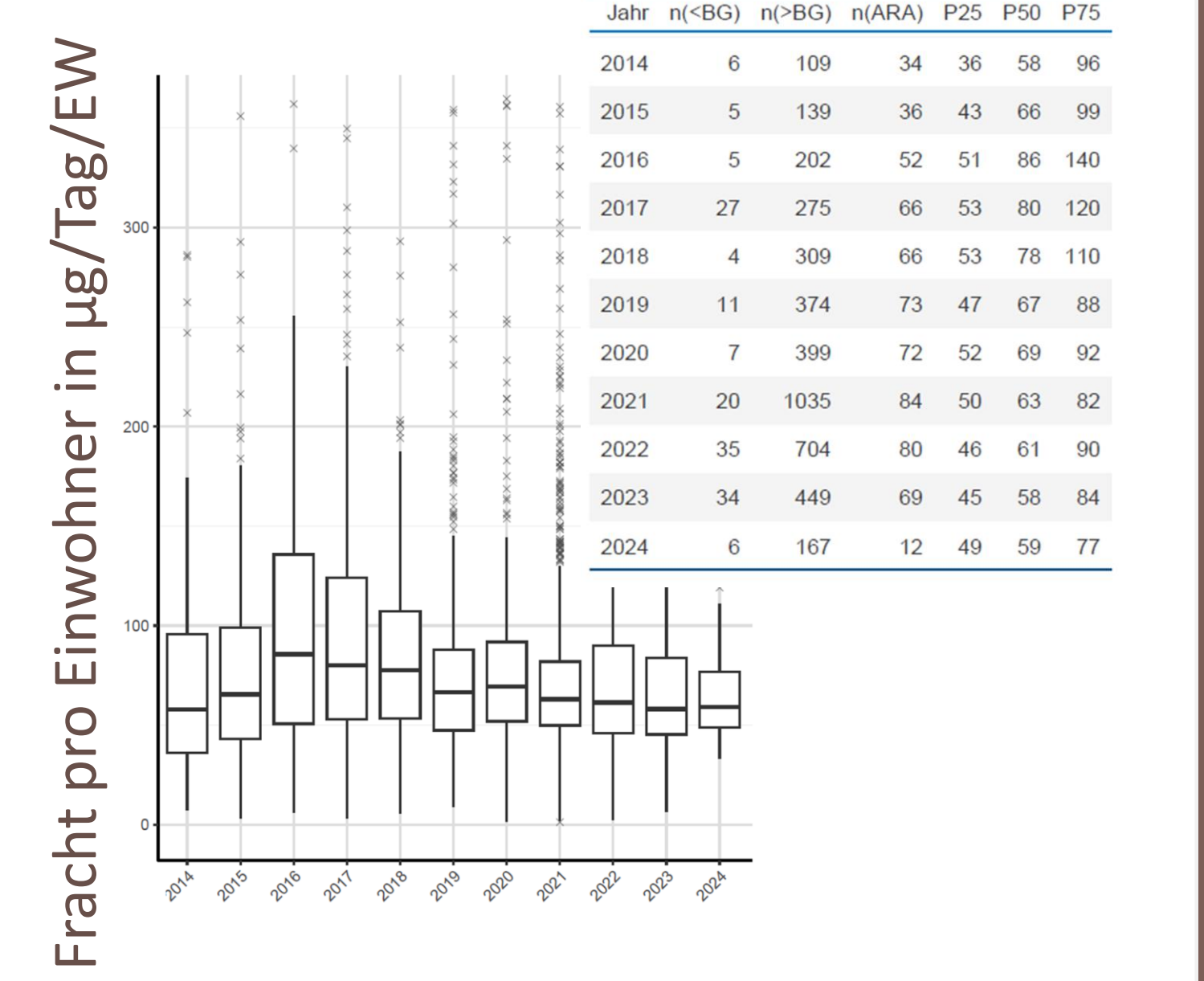
#### Zulauf: Konzentration gegen ARA Benzotriazol



#### Zulauf: Fracht pro EW gegen Grossregion Metoprolol



#### Zulauf: Fracht pro EW gegen Jahr Carbamazepin



## 2. Frachten im Gewässer

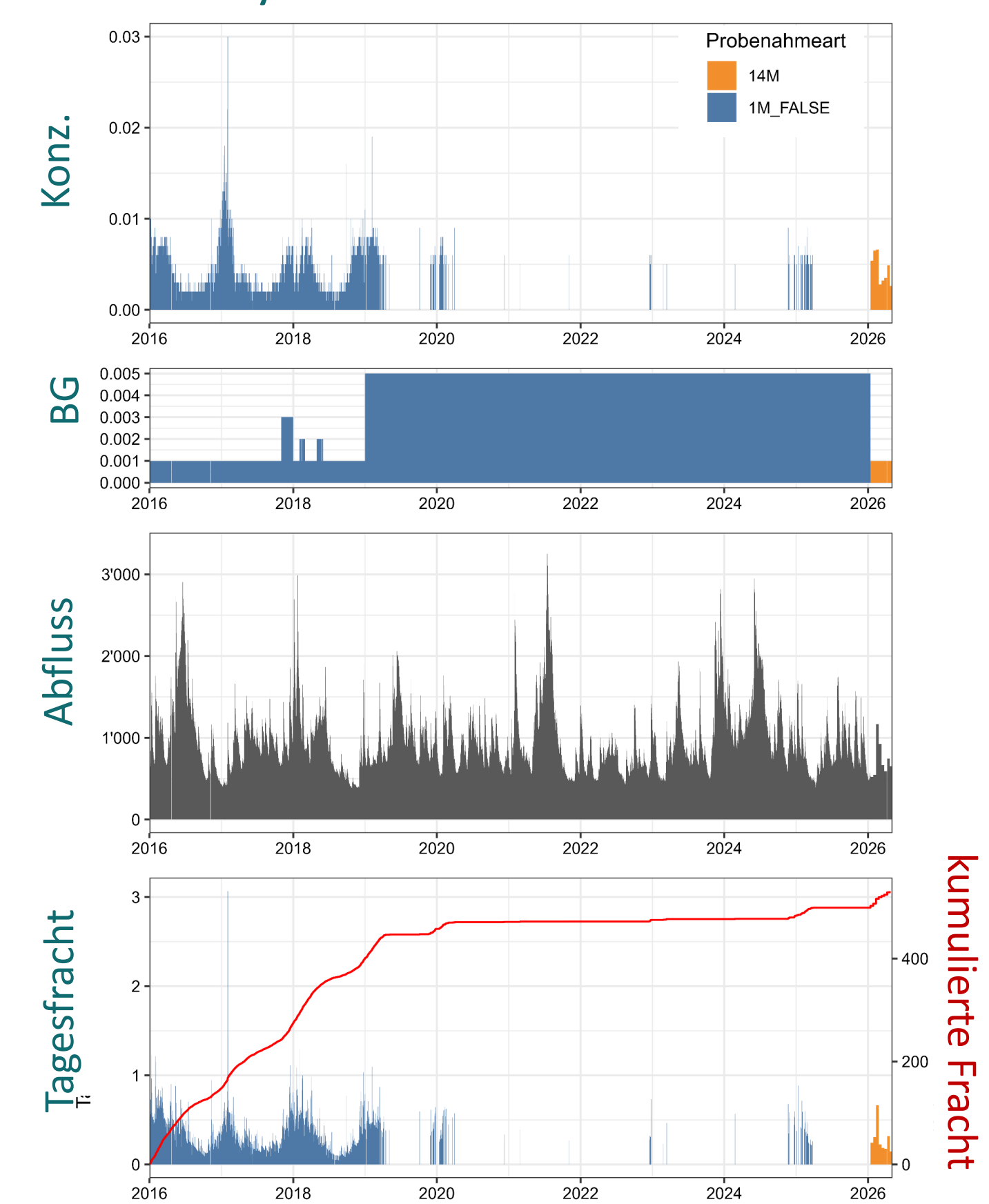
### Rheinüberwachungsstation

- Öffentliche Messdaten der RÜS werden direkt von R eingelesen.
- Verschiedene Probenahmen (zeit- und abflussprop.; Tages-, Wochenmischprob.)
- Pro MV und Zeit wird die Messung aus nur einer Probenahmeart priorisiert und die Fracht berechnet.

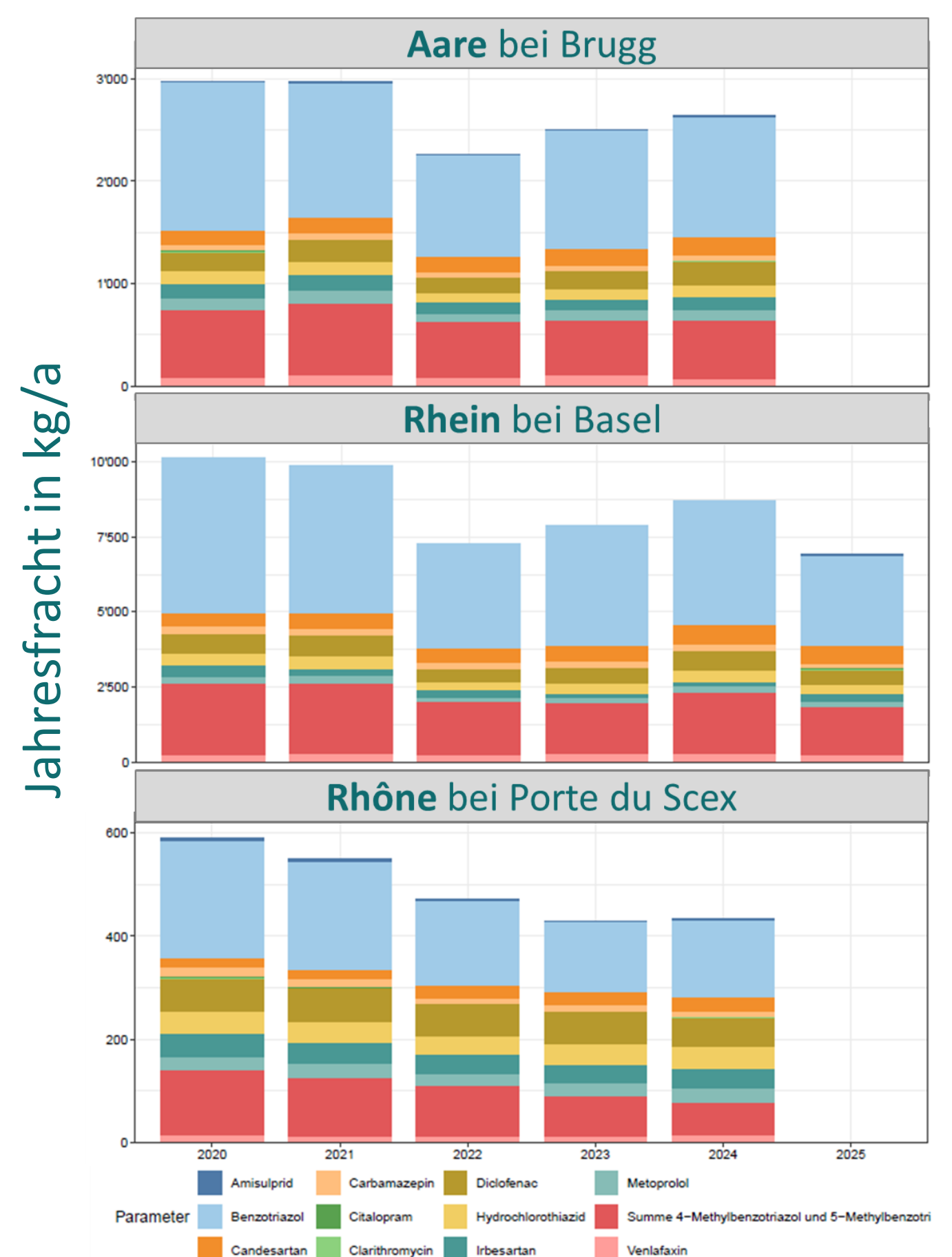
### Aare und Rhône

- Im Rahmen von NAWA abflussproportionale 14-Tagesmischproben an Aare bei Brugg und 7-Tagesmischproben an Rhône bei Porte du Scex
- Daten aus der Datenbank CH\_MV\_DB der VSA-Plattform Wasserqualität

### Konz.- und Frachtverlauf im Rhein Clarithromycin



### Jahresfrachten der Leitsubstanzen



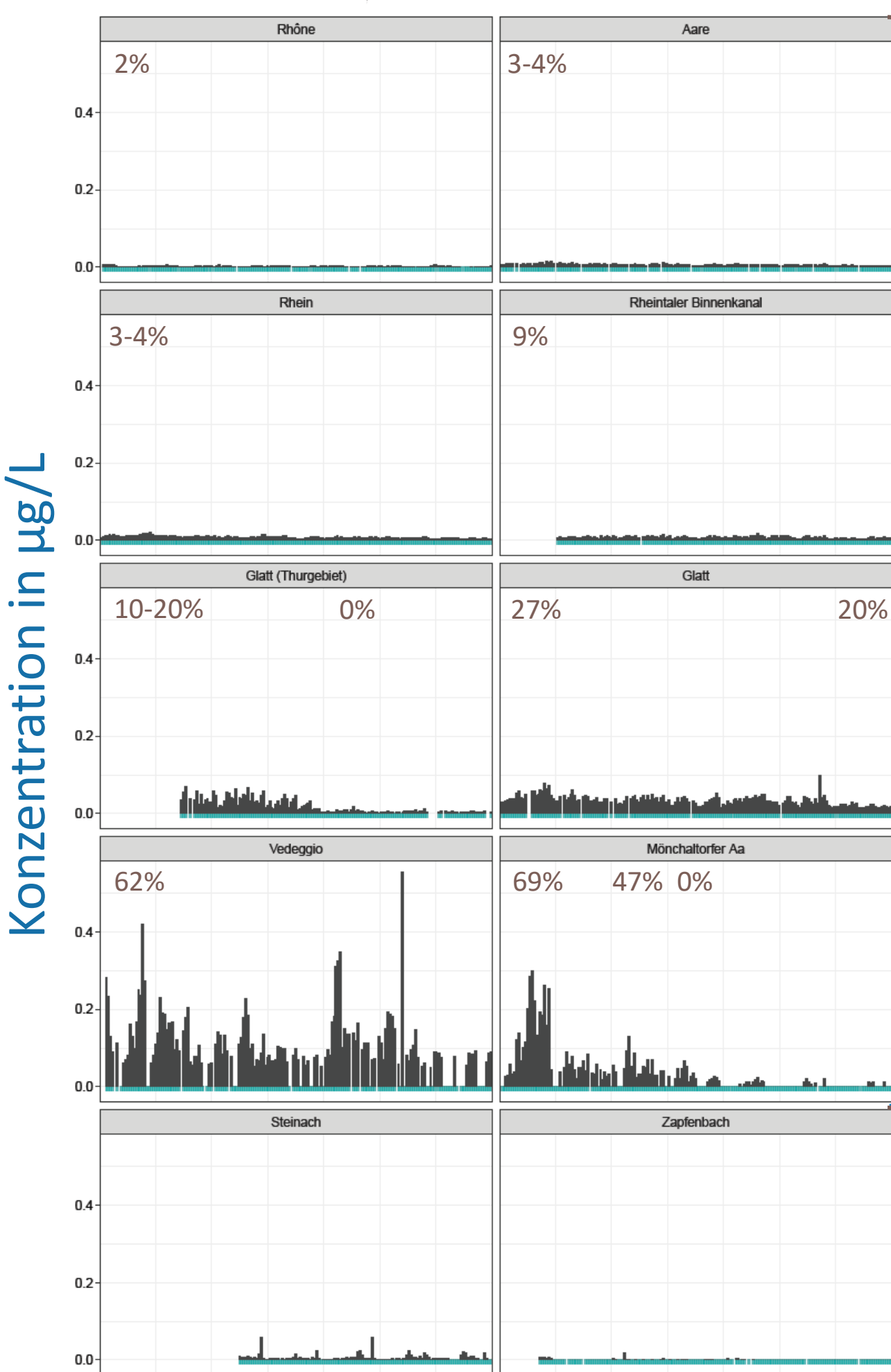
## 3. Konzentrationen im Gewässer

- Daten aus der Datenbank CH\_MV\_DB der VSA-Plattform Wasserqualität
- Messungen im Rahmen von NAWA und den Kantonen.

- Meist ganzjährige zeitproportionale 14-Tagesmischproben.
- Rund 50 Fließgewässer, davon rund 20 mit ARA im Einzugsgebiet

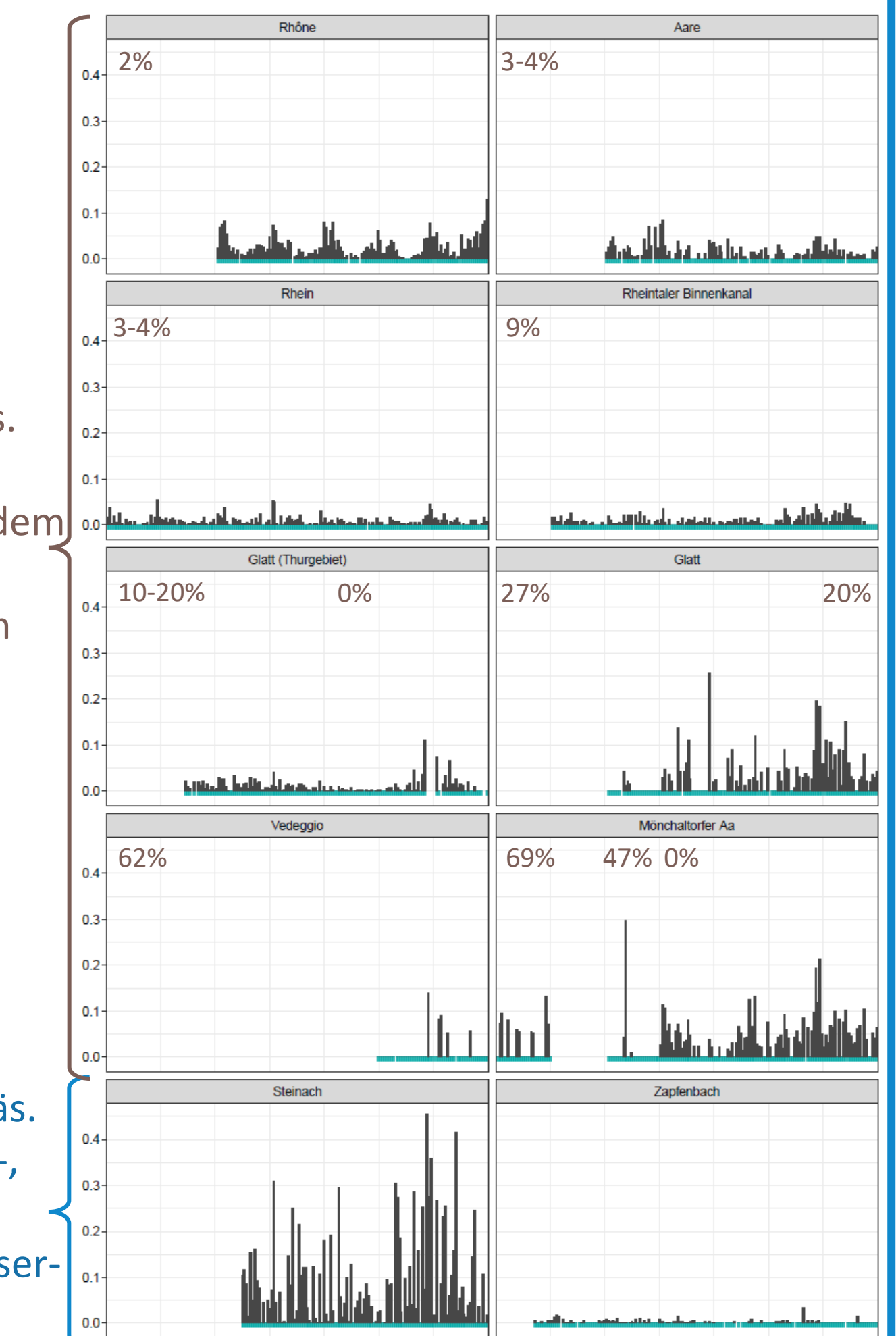
**Carbamazepin:** schlecht biol. abbaubar  
➔ Indikator für biol. gereinigtes Abwasser

**Paracetamol:** biol. sehr gut abbaubar  
➔ Indikator für ungereinigtes Abwasser



Fließgewäs. mit zunehmendem Anteil an gereinigtem Abwasser

Fließgewäs. ohne ARA-, aber mit Mischwasser-Einleitung



Prozentangabe: Abwasseranteil  
• Abwasser von ARA mit zusätzlicher Reinigungsstufe, wird ab dem Jahr der Inbetriebnahme rausgerechnet  
• nur Abwasser von ARA nach den grossen Seen

In Türlen: Messzeitraum

## Zugang zu Grafiken & R-Skripten

- Grafiken und Statistiktabellen können für ausgewählte Mikroverunreinigungen bei Rebekka Gulde angefragt werden.
- Nächste geplante Auswertung des VSA: PFAS (ARA, Industrie), Erfolgskontrolle ARA-Ausbau
- R-Skripte erstellt von Remo Röhlin (EBP) und Rebekka Gulde (VSA), auf Anfrage erhältlich (kein finalisiertes Package).
- Automatische Harmonisierung der VSA-Substanz-IDs mit den IDs der RÜS- & BAFU-Datenbanken.