



Gewässeruntersuchungen beim Ausbau der ARA Oberglatt

Stefan Achermann
AWE Gewässerqualität

23.06.2022

Ausbau ARA mit Elimination von Mikroverunreinigungen (EMV)

Ziele ARA Ausbau mit EMV Stufe

- Schutz der Tier- und Pflanzenwelt
- Qualitätssicherung der Trinkwasserressourcen
- Reduktion der ins Ausland abgeleiteten Menge an Spurenstoffen

Kriterien für Bau EMV Stufe

- ARA mit mehr als 80'000 angeschlossenen Einwohnern.
- ARA ab 24'000 angeschlossenen Einwohnern im Einzugsgebiet von Seen.
- ARA ab 8'000 angeschlossenen Einwohnern mit einem Anteil von mehr als 10% gereinigtem Abwasser im Fließgewässer.

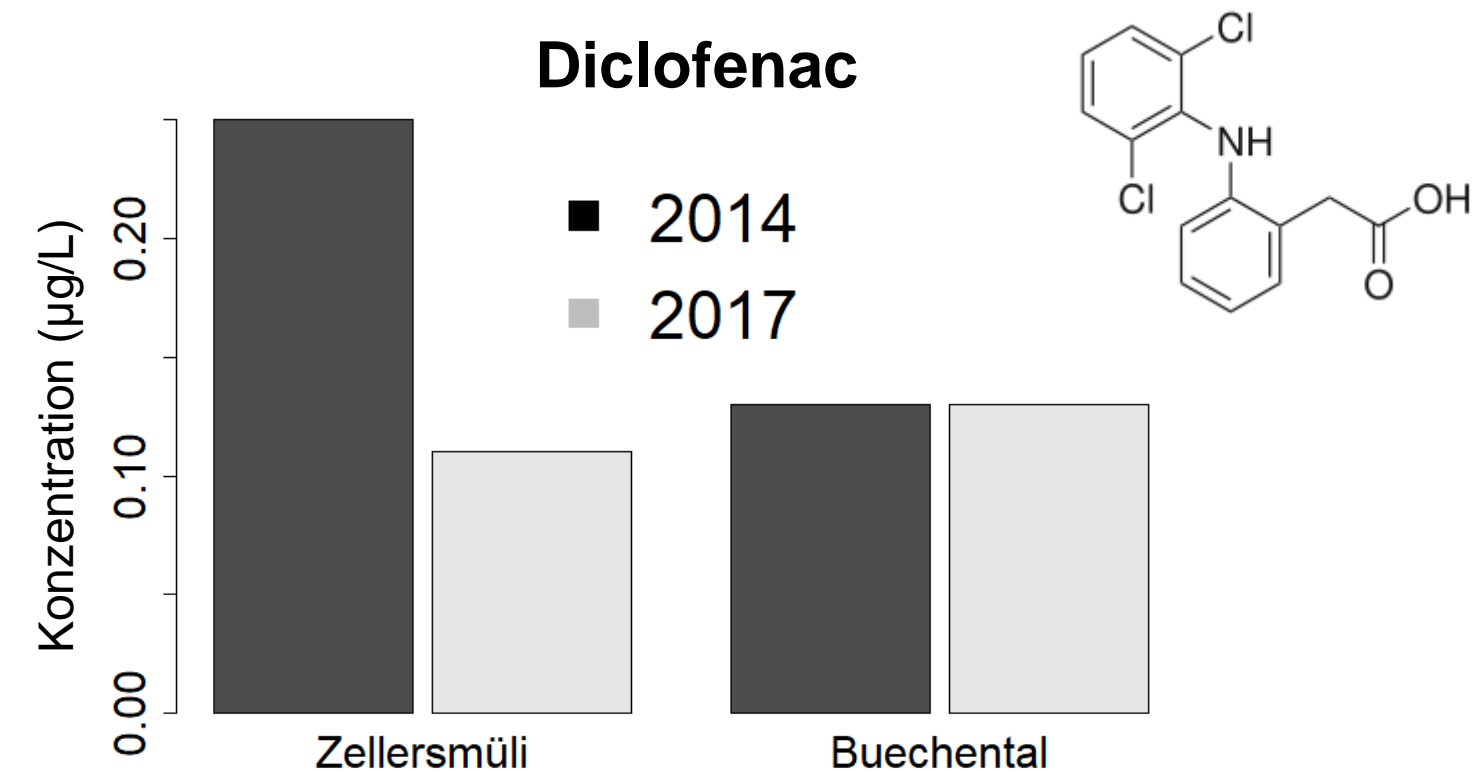


Glatt vor Inbetriebnahme EMV ARA Oberglatt

- Immense Verbesserungen der Gewässerqualität seit 1970er
 - Bau und Ausbau ARAs
 - Zusammenarbeit Industrie
 - Inbetriebnahme EMV Herisau 2015

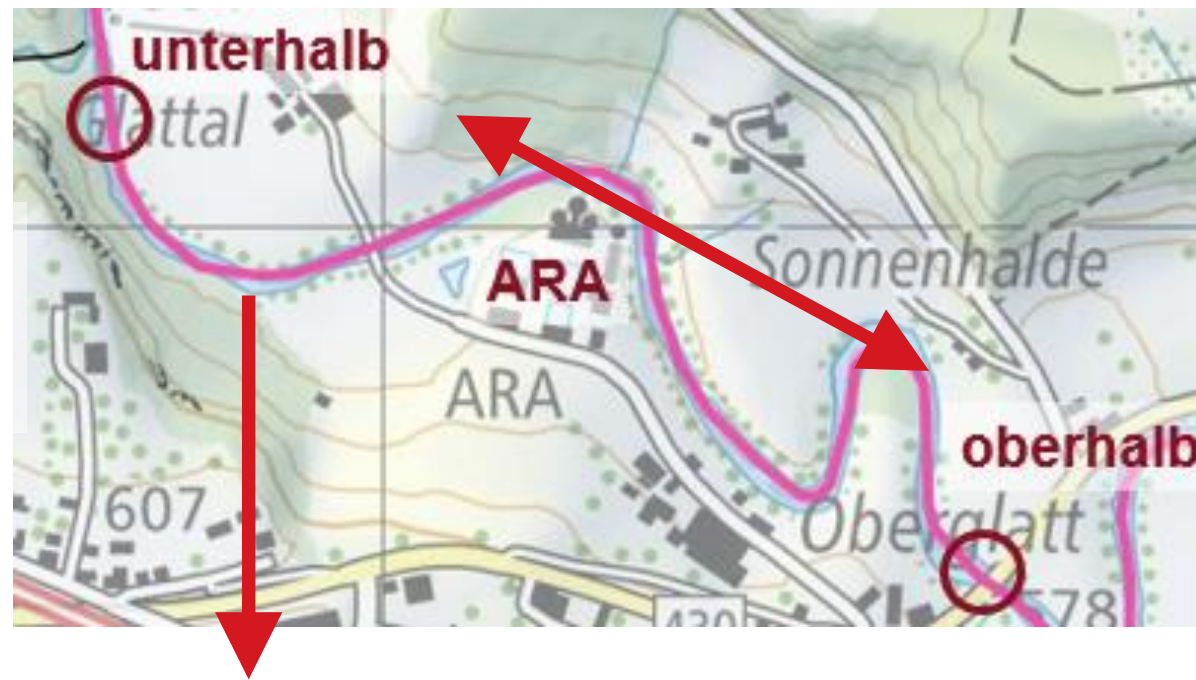


- Aber: Chemische Messungen 2017 zeigten, dass unterhalb ARA Oberglatt die Effekte Ausbau Herisau mehrheitlich aufgehoben werden



Untersuchungskonzept Erfolgskontrolle EMV ARA Oberglatt

2020



Ziel: Zeigen, dass sich Gewässerzustand durch EMV-Stufe verbessert

- Welche Unterschiede sehen wir im Vergleich 2020 (VOR dem Ausbau) gegenüber 2022 (NACH dem Ausbau)?
- Welche Unterschiede sehen wir zwischen OBERHALB und UNTERHALB?

2022+



Untersuchungsmethoden 2020 und 2022+

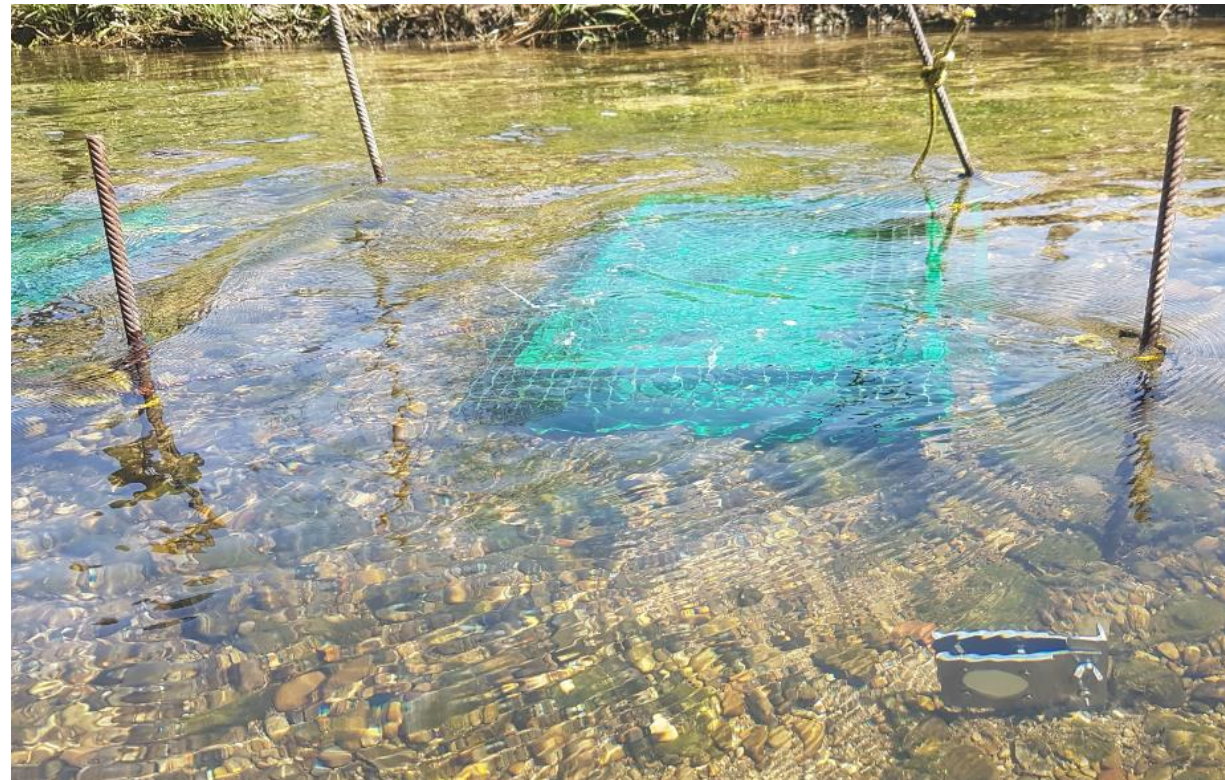
- Chemie

- **Spurenstoffe**
- **Nährstoffe**



- Biologie

- **Makrozoobenthos**
- **Fische (Genexpression)**
- **Östrogene Aktivität**
- Biofilme
- Kieselalgen
- Oligochaeten

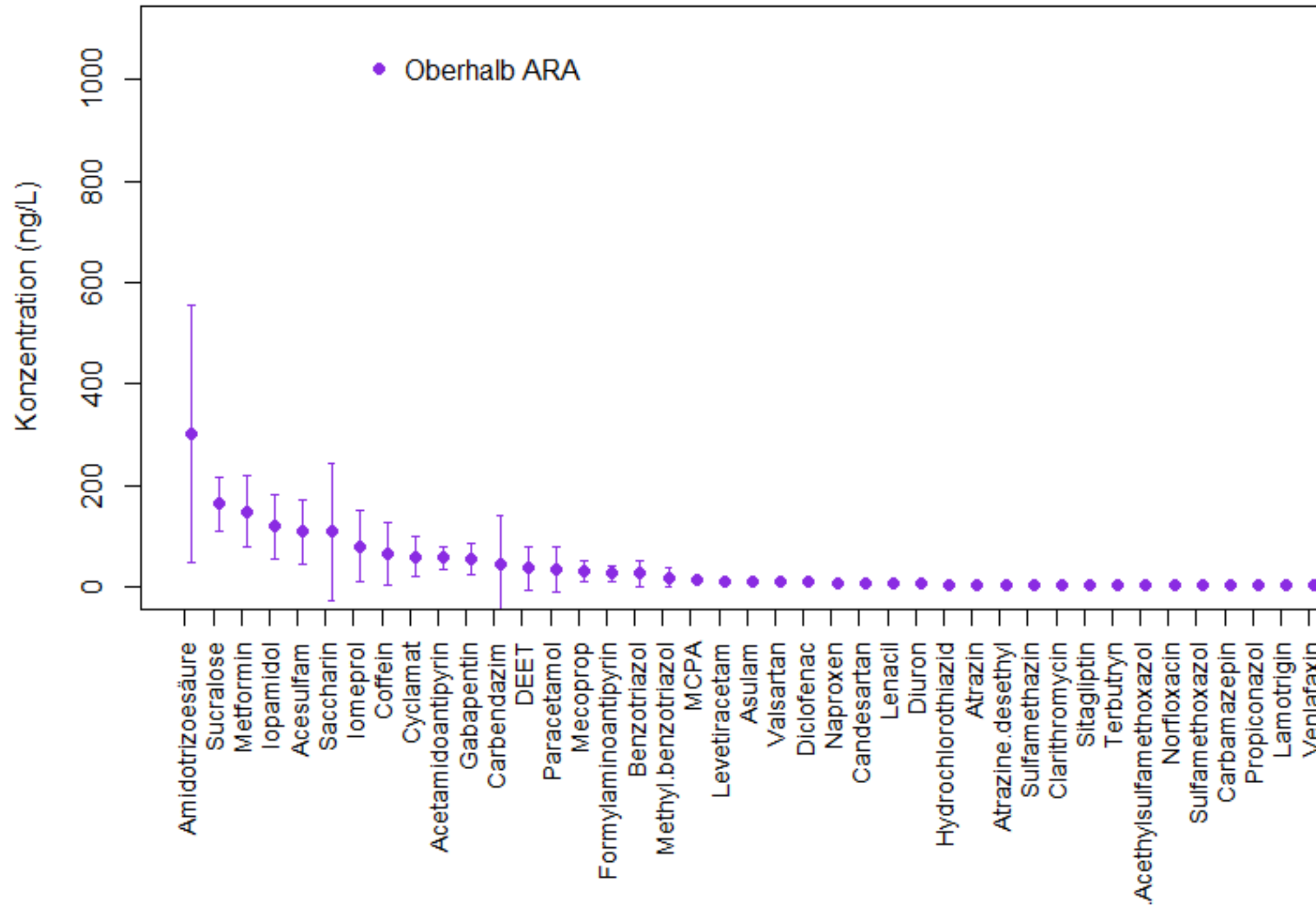


Spurenstoffmessungen

- Oberhalb und unterhalb ARA Oberglatt
- Beprobung mit mobilen Probenahmegeräten
 - Probenahme alle 30min
 - 3.5-Tagessammelproben Feb-März & Aug-Okt 2020
 - 3.5-Tagessammelproben Feb-Mai 2022
- Analyse auf >150 Spurenstoffe
 - Arzneimittel
 - Pflanzenschutzmittel
 - Andere Stoffe (Haushalt, Industrie,...)



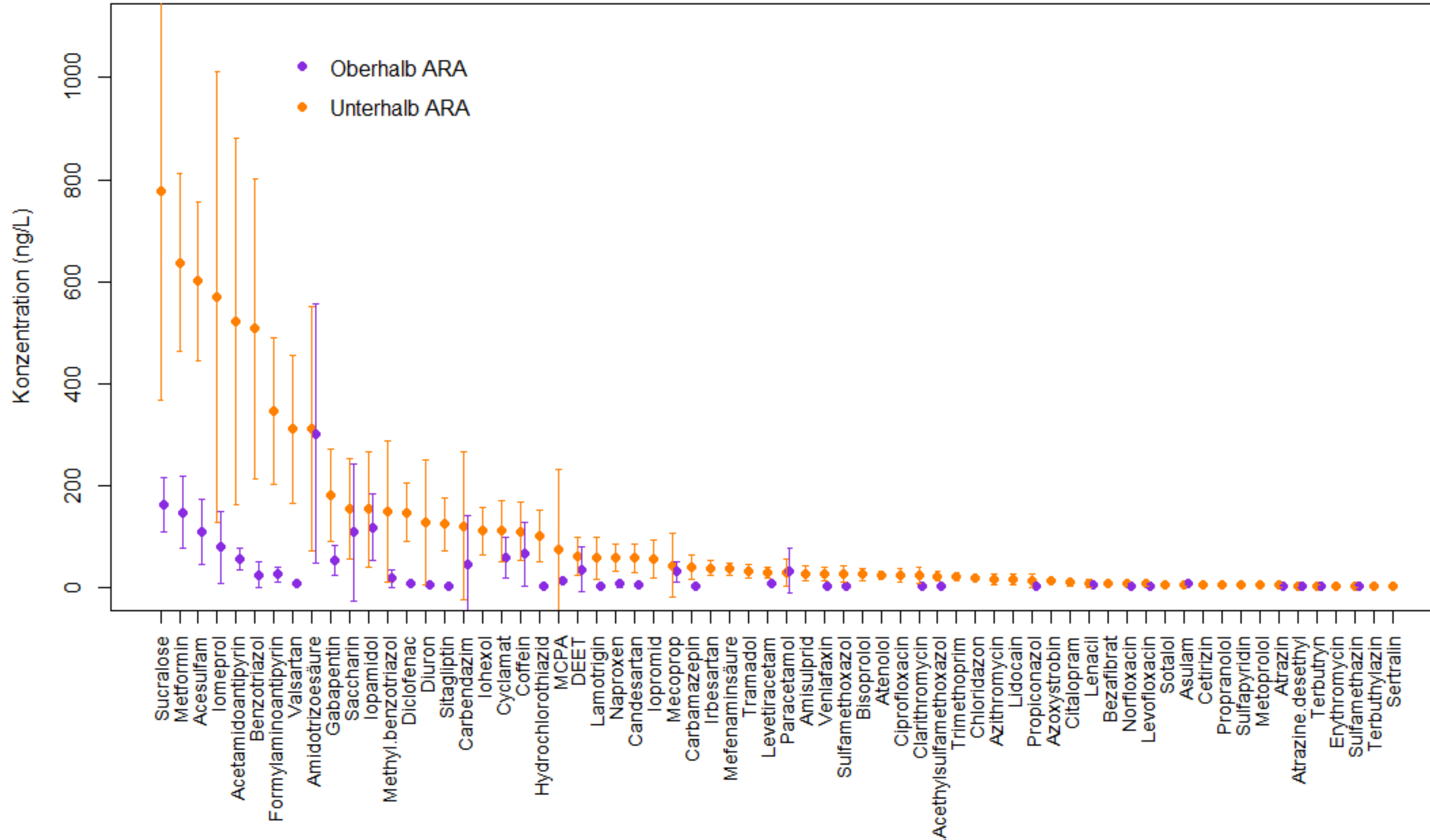
Spurenstoffe oberhalb ARA 2020



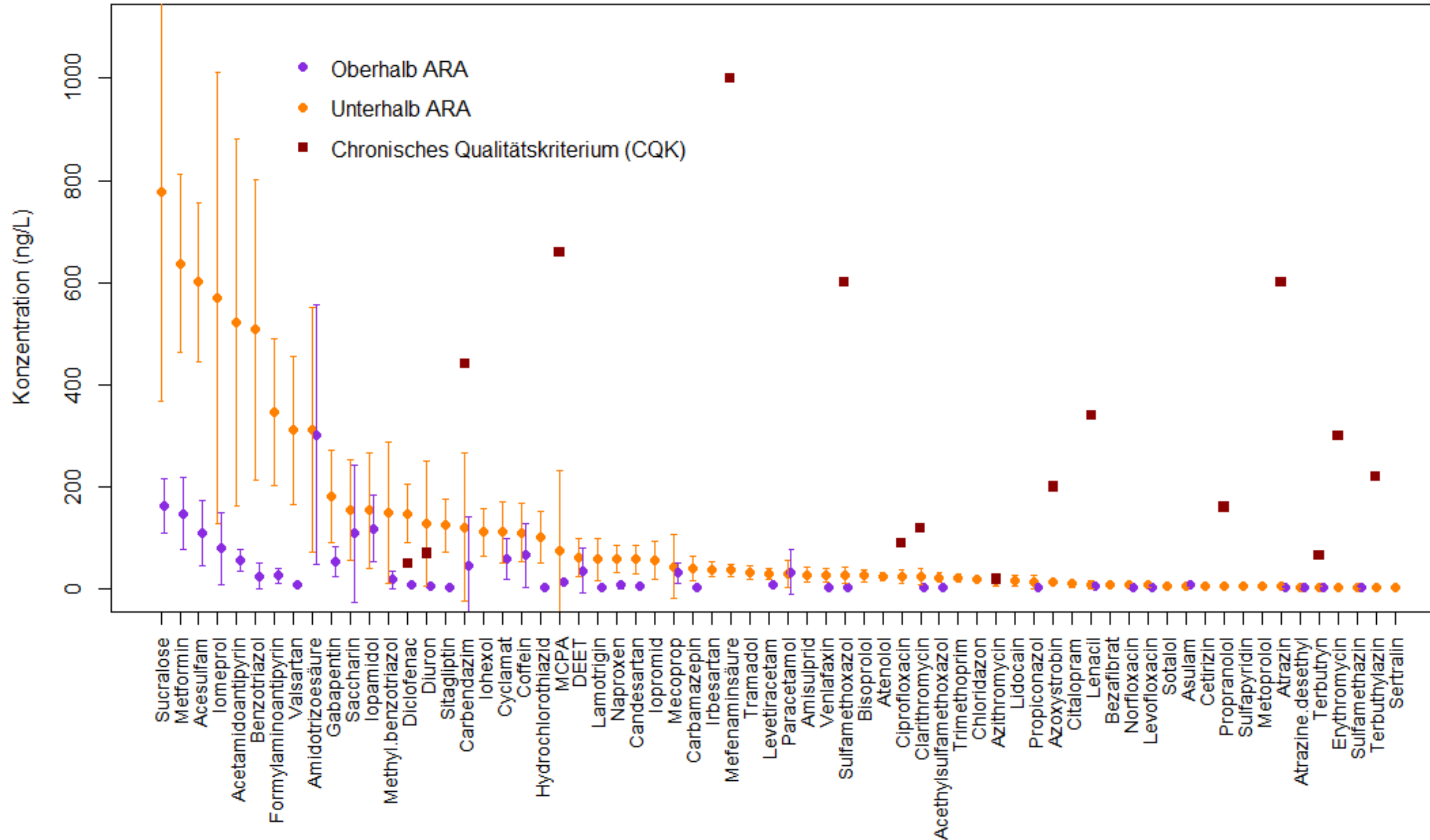
Höchste Konzentrationen

- Amidotrizoesäure Kontrastmittel
- Sucralose Süsstoff
- Metformin Arzneimittel
- Iopamidol Kontrastmittel
- Acesulfam Süsstoff
- Saccharin Süsstoff
- Iomeprol Kontrastmittel
- Coffein Genussmittel
- Cyclamat Süsstoff
- Acetamidoantipyrin Arzneimittelmetabolit

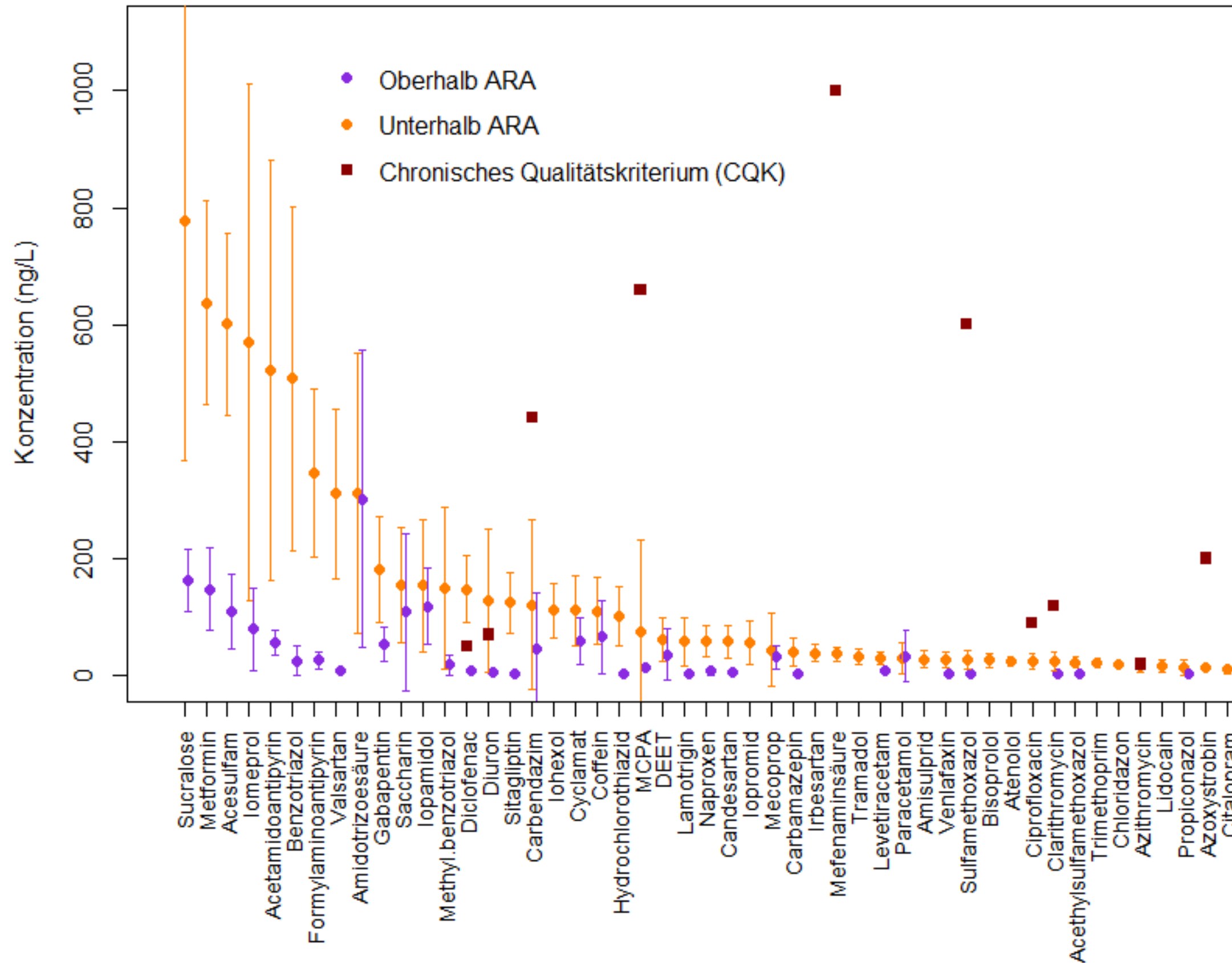
Spurenstoffe unterhalb ARA 2020



Risiko für Gewässerlebewesen 2020



Risiko für Gewässerlebewesen 2020



Chronisches Risiko

	max RQ UNTERHALB ARA	max RQ OBERHALB ARA	Label CQK
Diclofenac	3.8	0.3	IV
Diuron	3.6	0.1	P
Azithromycin	1.9	0.0	PI
MCPA	0.7	0.0	P
Carbendazim	0.6	0.3	IV
Ciprofloxacin	0.6	0.0	PV

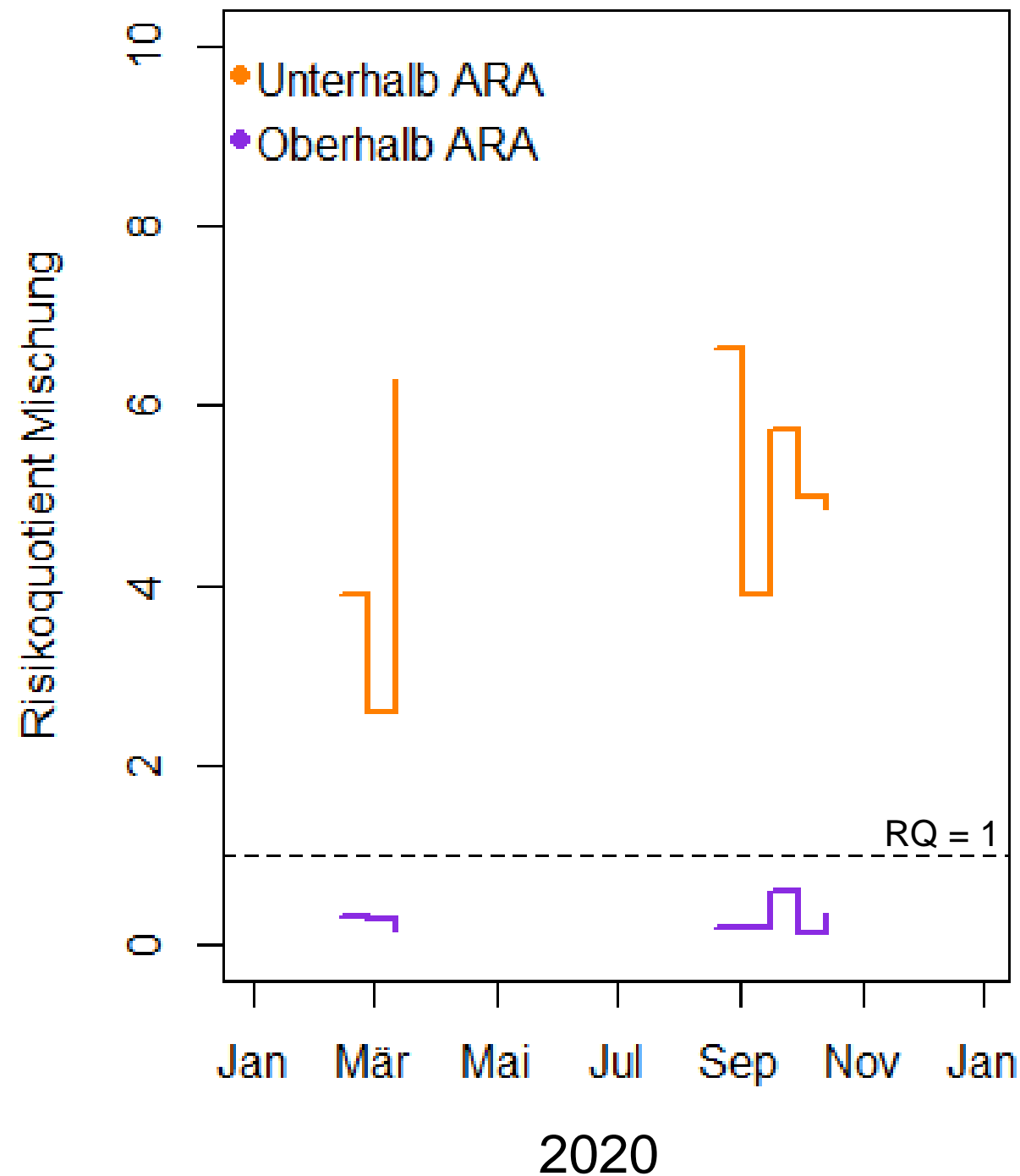
RQ < 0.1	sehr gut
RQ 0.1 - <1	gut
RQ 1 - <2	mässig
RQ 2 - <10	unbefriedigend
RQ >10	schlecht

$$RQ = \frac{Konz(14d)}{CQK}$$

RQ: Risikoquotient
CQK: Chronisches Qualitätskriterium



Risiko für Gewässerlebewesen 2020



- **Risikoquotient unterhalb ARA > 1: Beeinträchtigung der Gewässerlebewesen kann nicht ausgeschlossen werden**

RQ < 0.1	sehr gut
RQ 0.1 – <1	gut
RQ 1 – <2	mässig
RQ 2 – <10	unbefriedigend
RQ >10	schlecht

- Verschiedene Faktoren können zur Unterschätzung des Risikos führen
- **Können wir in biologischen Untersuchungen Unterschiede zwischen oberhalb ARA und unterhalb ARA zeigen?**

Makrozoobenthos 2020

- Makrozoobenthos: IBCH und SPEAR-Index zeigen unterhalb ARA tiefere Werte
- Negativer Einfluss von ARA konnte durch gezielte Beprobung von Lebensräumen sensibler Arten festgestellt werden.

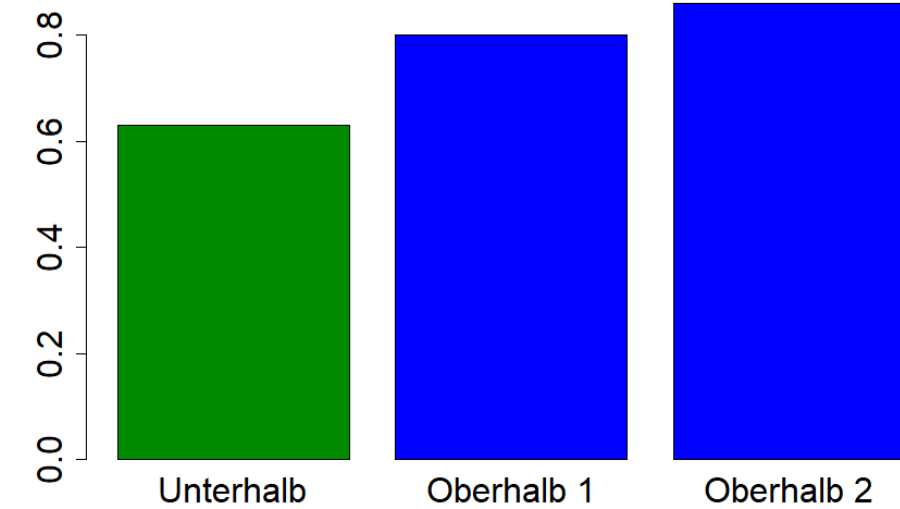


Steinfliegenlarve

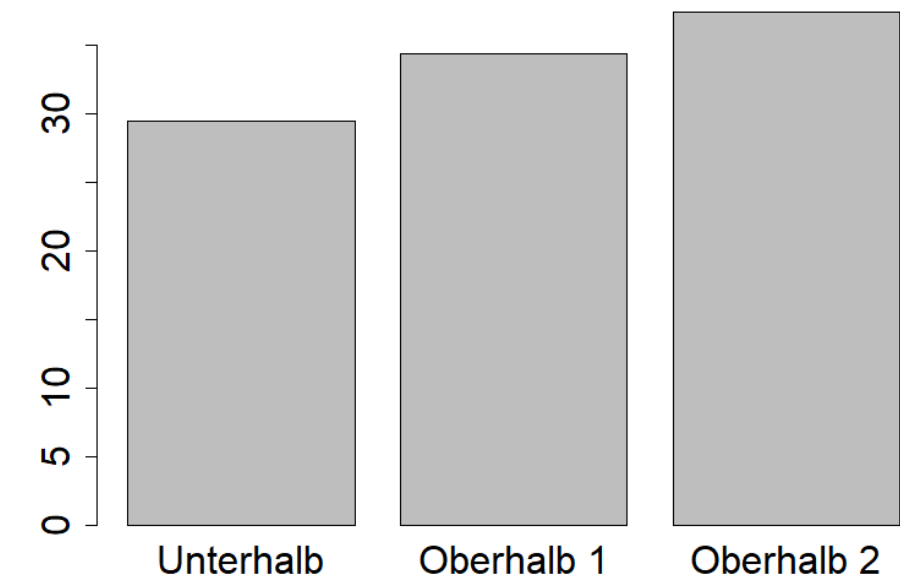


Bachflohkrebs

IBCH



SPEAR

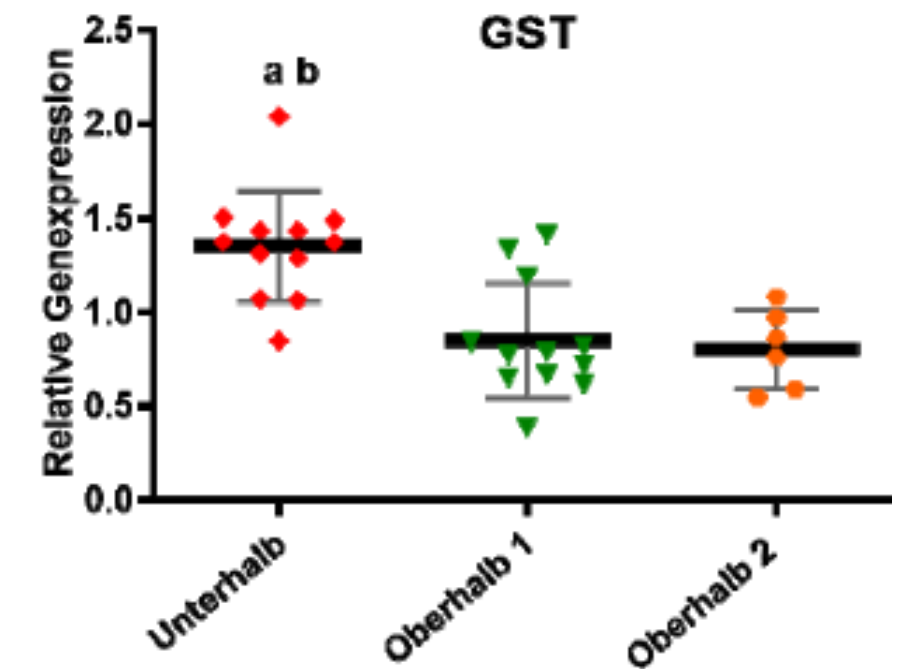
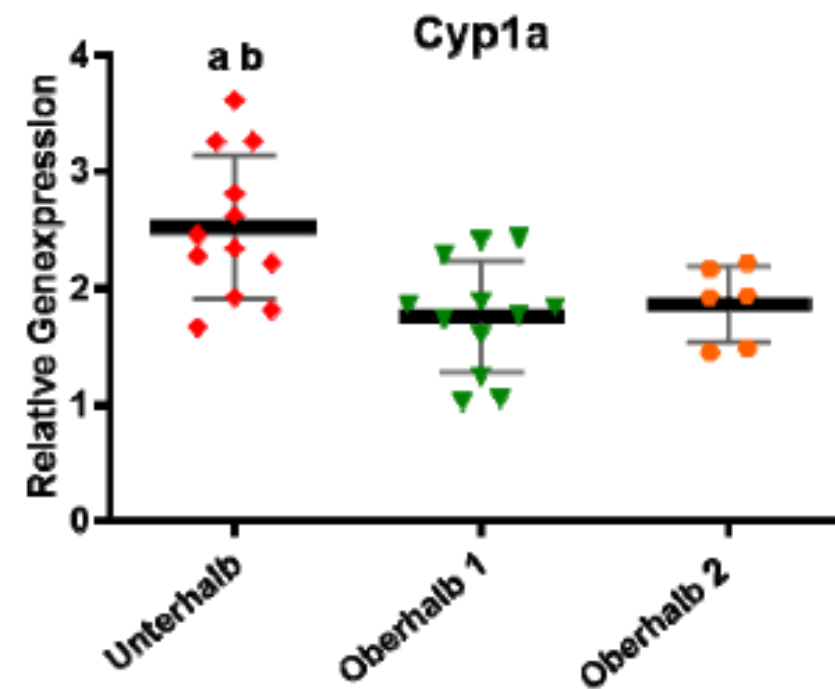


Genexpression in Bachforellen 2020

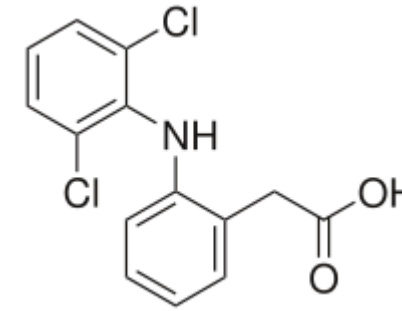
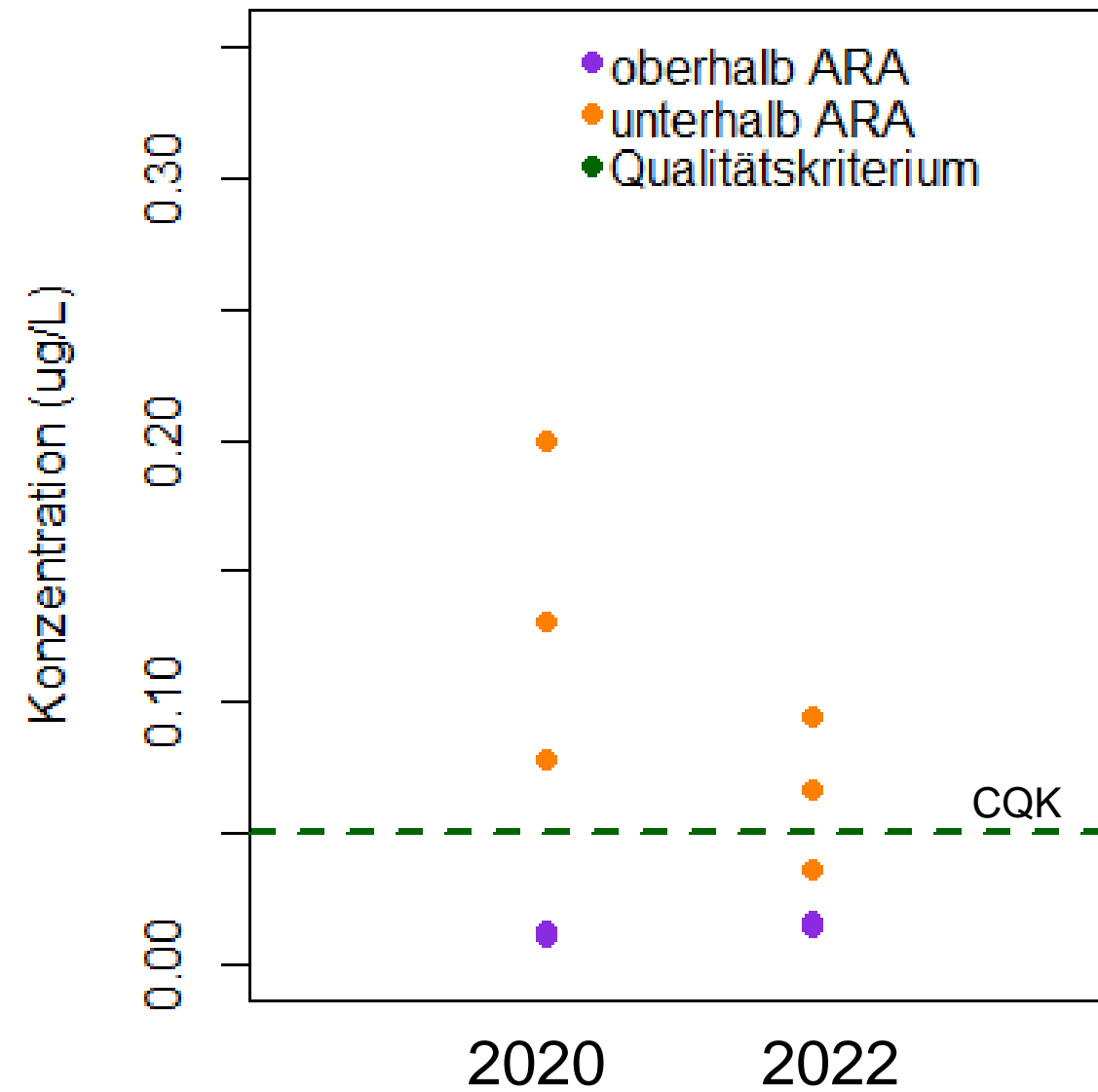
- 12 juvenile Bachforellen pro Stelle
- Entnahme von Gewebe + Leber
- RNA-Extraktion
- Analyse auf 21 Biomarkergene



- Erhöhte Genexpression für:
 - Biotransformation
 - Allgemeine Stressantwort
 - Schwermetallbelastung
 - Östrogene Effekte



Resultate 2022: Diclofenac



- Risiko durch Diclofenac halbiert gegenüber 2020
- Bessere Risikobewertung trotz tieferem Verdünnungsfaktor
- **Können wir eine Verbesserung der Gewässerqualität auch in biologischen Untersuchungen zeigen?**

max. Risikoquotient OBEN
max. Risikoquotient UNTEN

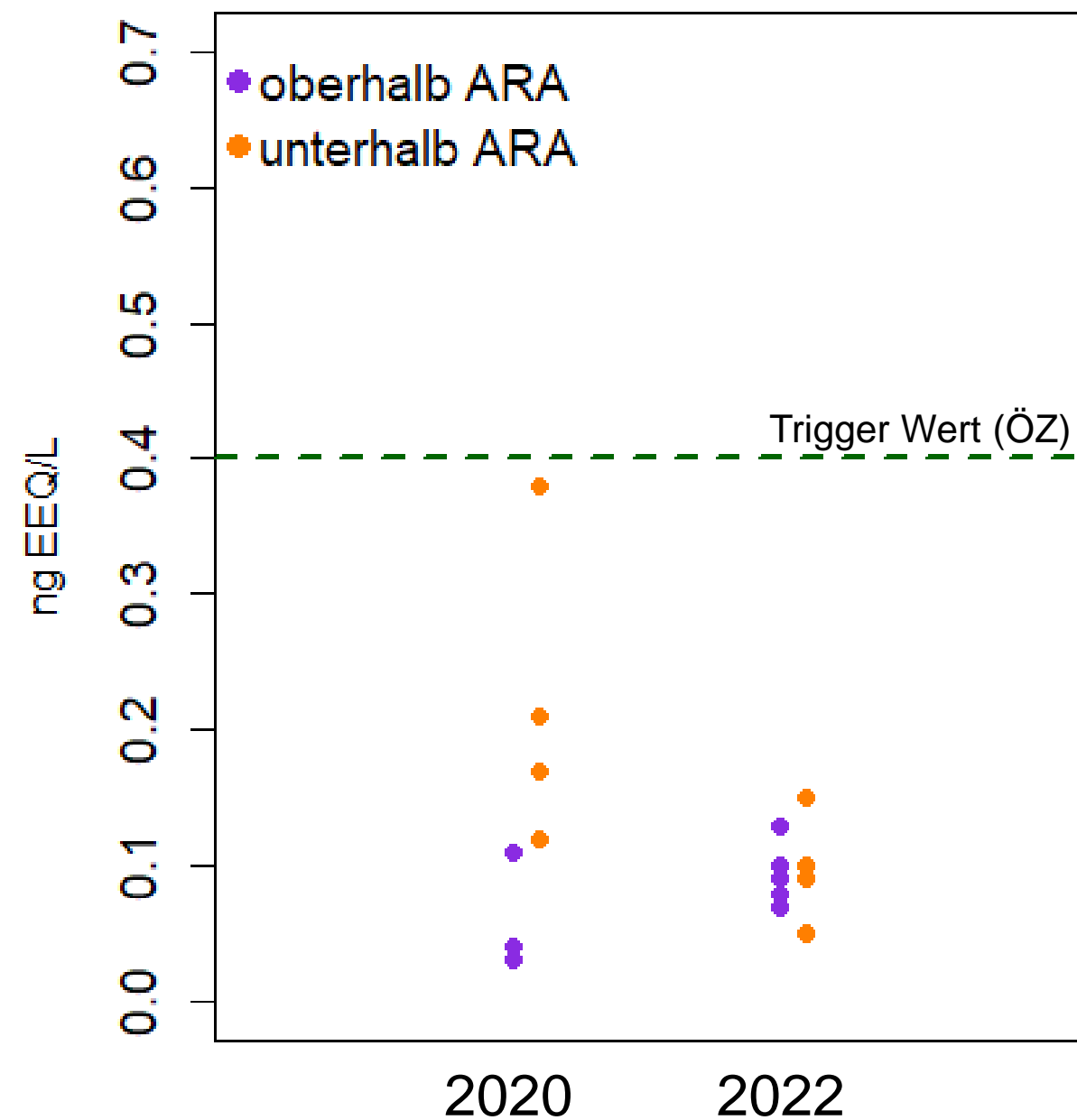
0.2	0.3
4.0	1.9

mittlerer Abfluss Probenahme (m³/s)
Niedrigabfluss Q347 (m³/s)

2.7	1.1
0.5	0.5

RQ < 0.1	sehr gut
RQ 0.1 – <1	gut
RQ 1 – <2	mässig
RQ 2 – <10	unbefriedigend
RQ >10	schlecht

Resultate 2022: Östrogene Aktivität



- Tests auf Östrogene Aktivität mittels ER α -CALUX®
- Reduzierte Östrogene Aktivität unterhalb ARA nach Inbetriebnahme EMV Oberglatt
- Werte oberhalb ARA 2022 leicht erhöht gegenüber 2020 aufgrund tieferem Abfluss

Fazit

- Voruntersuchungen 2020 zeigten deutliche Unterschiede zwischen oberhalb und unterhalb ARA Einleitung
 - Potenzial für Verbesserung ist vorhanden
- Erste Resultate (Beispiele Diclofenac und Östrogene Aktivität) zeigen positiven Effekt für Gewässer nach Inbetriebnahme EMV Stufe

Danke

