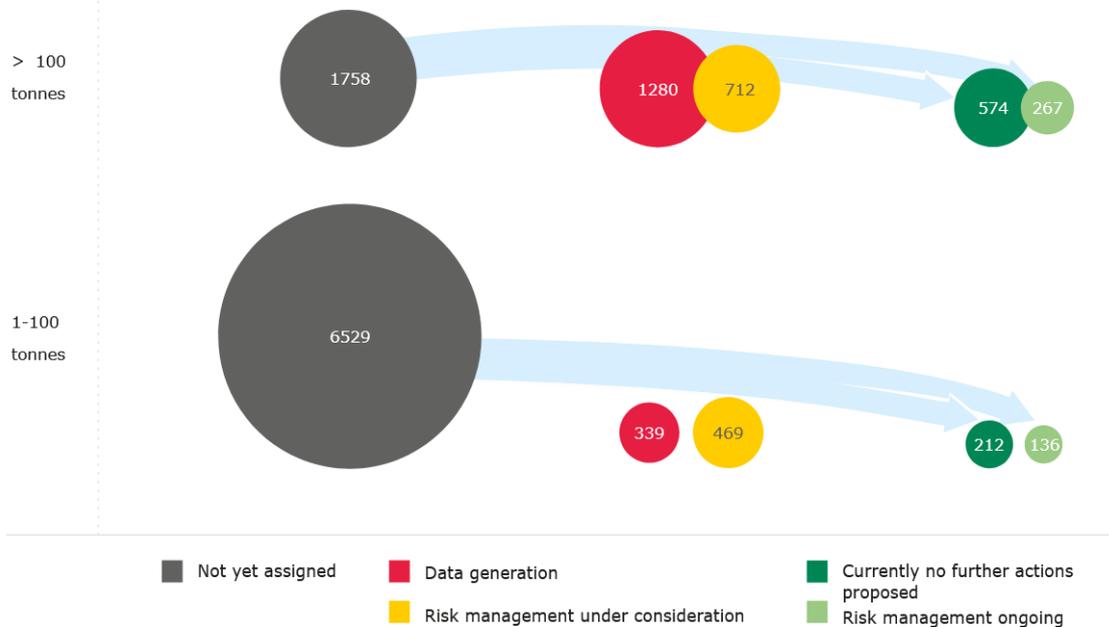


Zum Einfluss von Siedlung und Landwirtschaft auf die Lebensgemeinschaften im Gewässer

Christian Stamm

10. November 2021

- Chemikalien: Vielfalt, Quellen, Eintragspfade
- Erfassung und Charakterisierung der Stoffbelastung
- Auswirkungen auf Lebensgemeinschaften
- Schlussfolgerungen



Das chemische Universum:

190 Mio chemische Substanzen
(CAS Datenbank, Stand 2020)

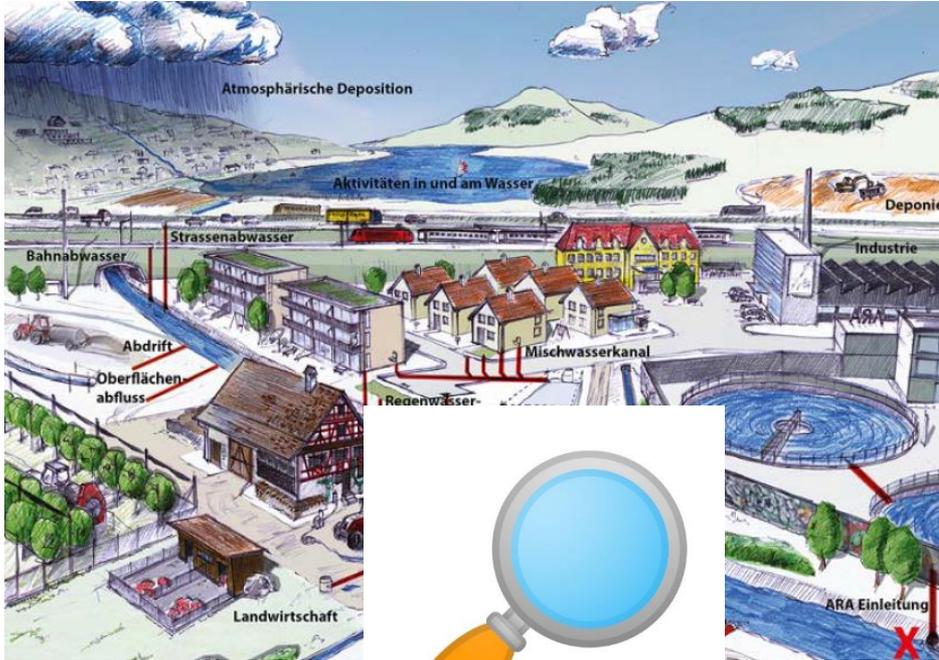
REACH (Europäische Chemikalien-
Zulassung): Tausende Substanzen
zu bearbeiten

> 100 tonnes: Substances for which there is at least one active registration under Article 10 of REACH registering at a tonnage above 100 tonnes
1 - 100 tonnes: Substances for which there is at least one active registration under Article 10 of REACH registering at a tonnage between 1 and per year, and for which there are no active registrations registering at a tonnage above 100 tonnes per year under Article 10 of REACH.

Quellen:

<https://echa.europa.eu/universe-of-registered-substances>

<https://cen.acs.org/physical-chemistry/computational-chemistry/Exploring-chemical-space-AI-take/98/i13>

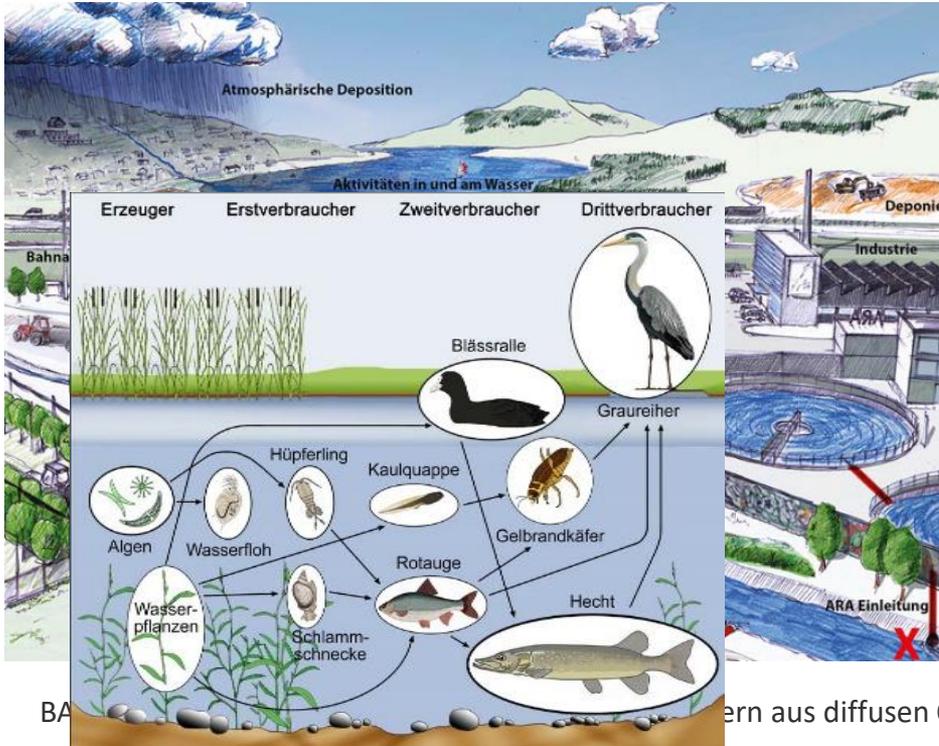


BAFU, 2015 (Mikroverun

ern aus diffusen Quellen)

- Landnutzung und Gewässerbelastung
- Traditionell: Abwasser aus Siedlung
- Landwirtschaft

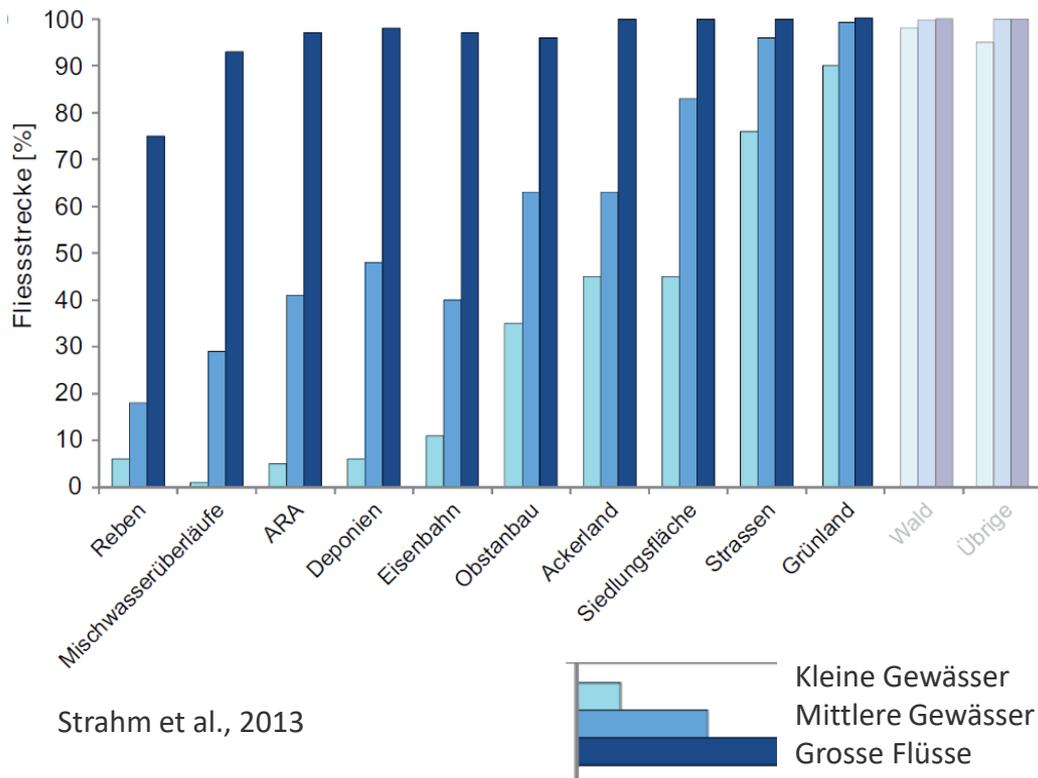
Vielfalt an Quellen



- Landnutzung und Gewässerbelastung
- Traditionell: Abwasser aus Siedlung
- Landwirtschaft

BA (Abwasser aus diffusen Quellen)

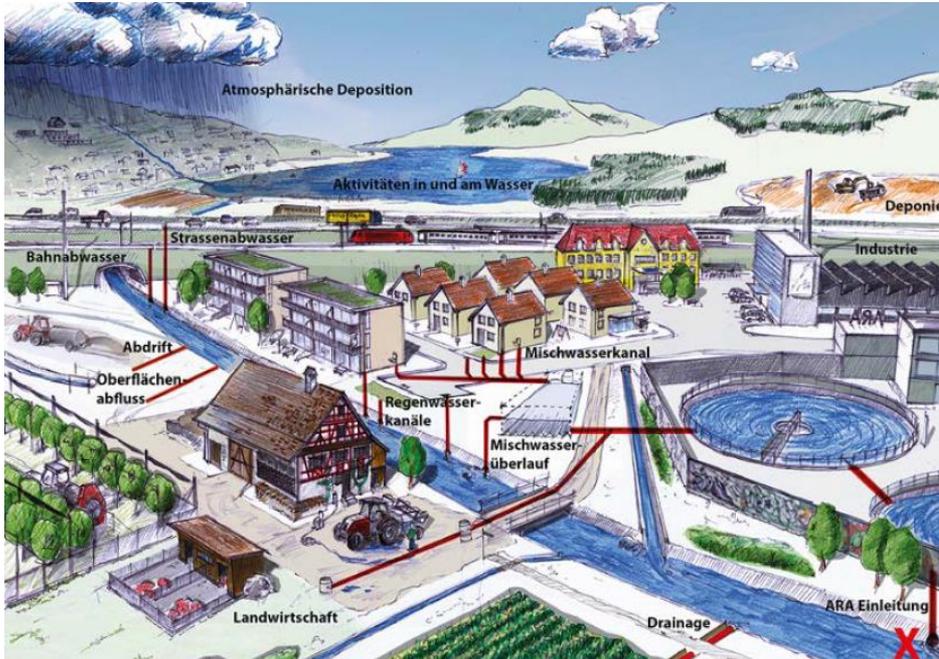
Welche Gewässer sie wie belastet?



Strahm et al., 2013

- Landnutzungen unterschiedlich auf Gewässernetz verteilt
- Nicht alle Gewässer gleich belastet
- Diffuse Quellen flächenhaft
- Punktquellen an grösseren Fließgewässern

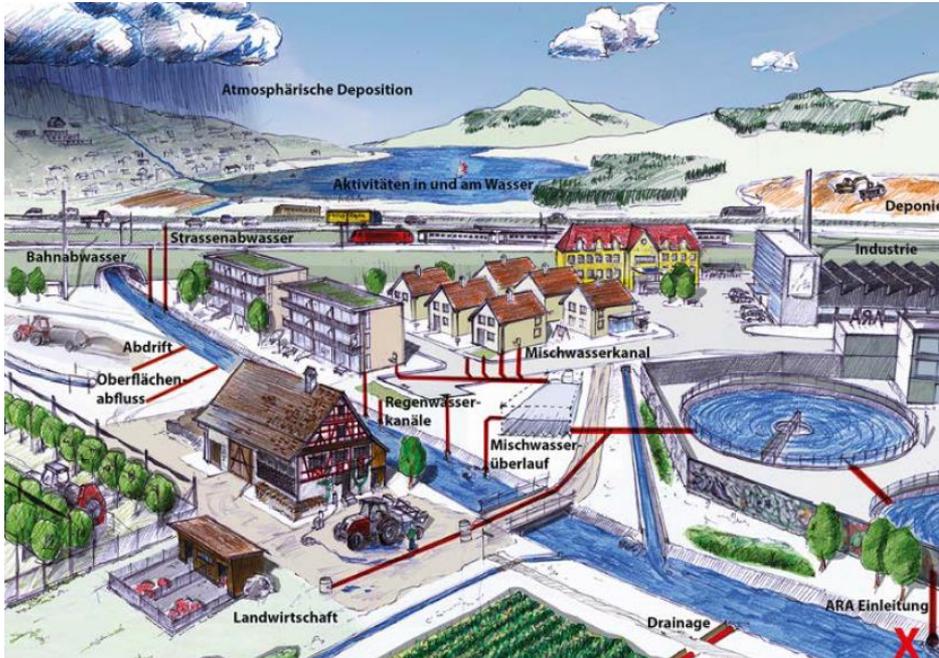
Erfassung der Stoffbelastung



- Landnutzung und Gewässerbelastung
- Traditionell: Abwasser aus Siedlung
- Landwirtschaft

BAFU, 2015 (Mikroverunreinigungen in Fließgewässern aus diffusen Quellen)

Erfassung der Stoffbelastung



BAFU, 2015 (Mikroverunreinigungen in Fließgewässern aus diffusen Quellen)

- Landnutzung und Gewässerbelastung
- Traditionell: Abwasser aus Siedlung
- Landwirtschaft
- «neu»: Industrie, Verkehr
- Erfassung der Stoffbelastung und der Eintragspfade ist herausfordernd
- Immer wieder neue Erkenntnisse

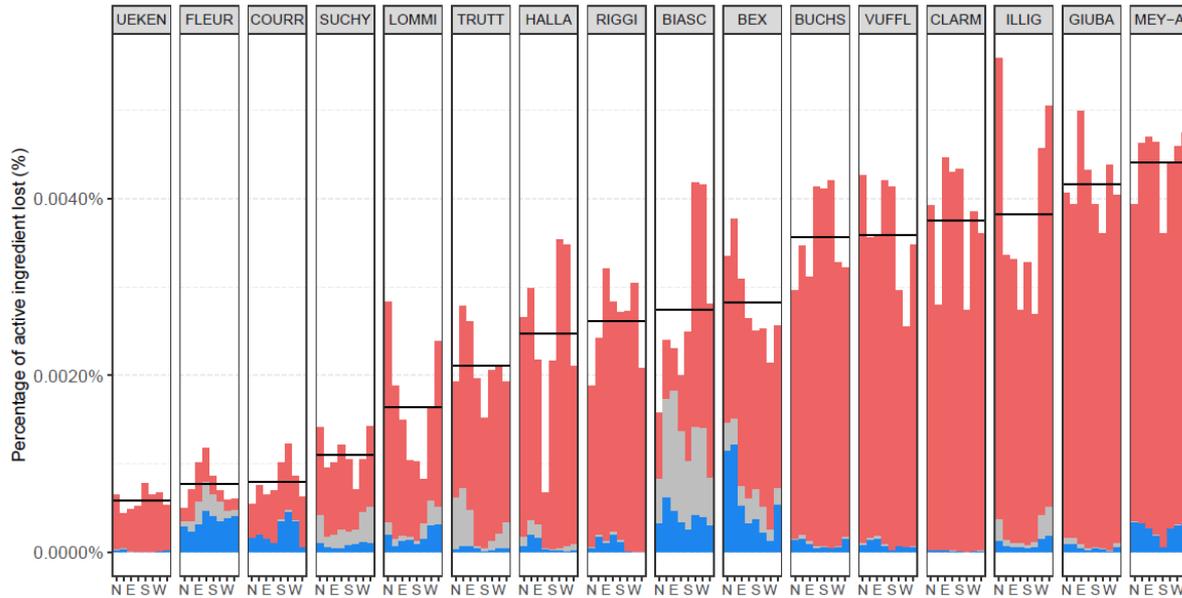
Übersehene Eintragspfade



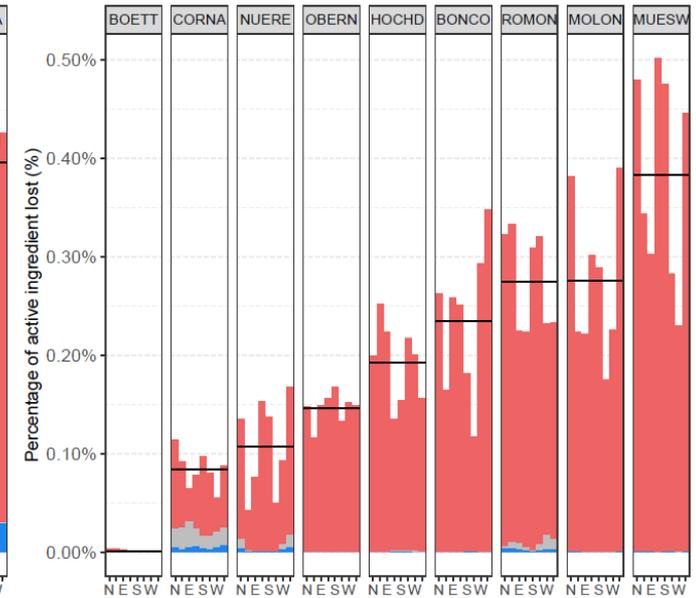
Picture: U. Schönenberger (Eawag)

Direkte und indirekte Spraydrift

Ackerland



Rebberge



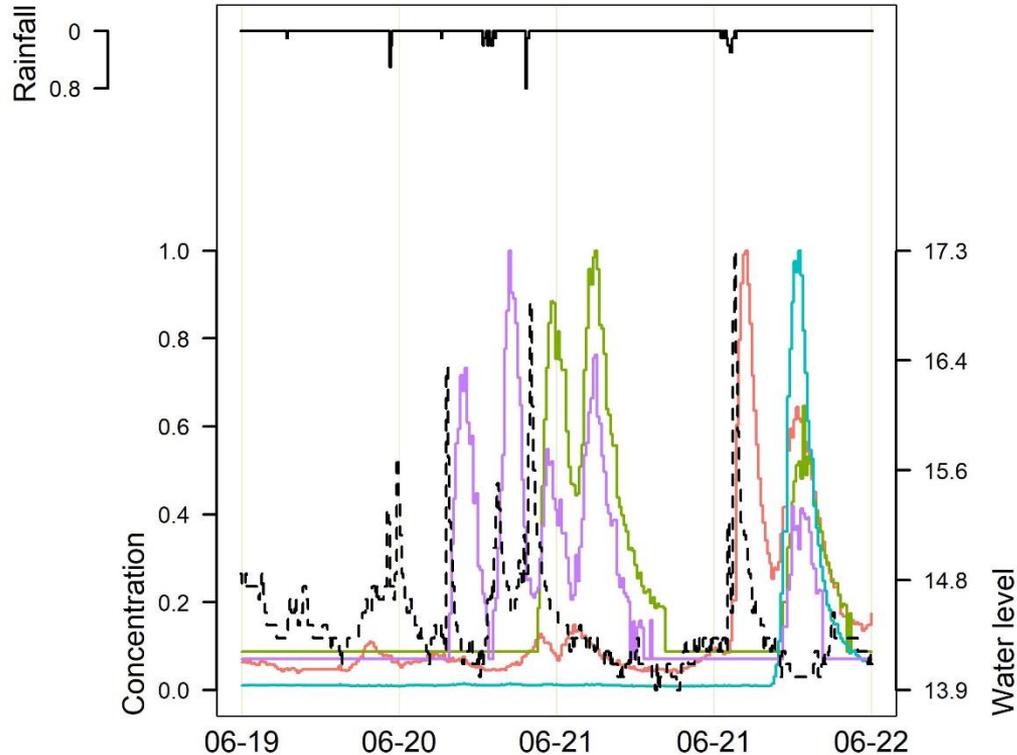
- Drift auf Strassen >> direkte Drift in Gewässer
- Daten zu Abschwemmung von Strassen sehr limitiert.

- Drift auf durch Schächte entwässerte Strassen
- Drift auf in Gewässer entwässerte Strassen
- Drift direkt in ein Gewässer



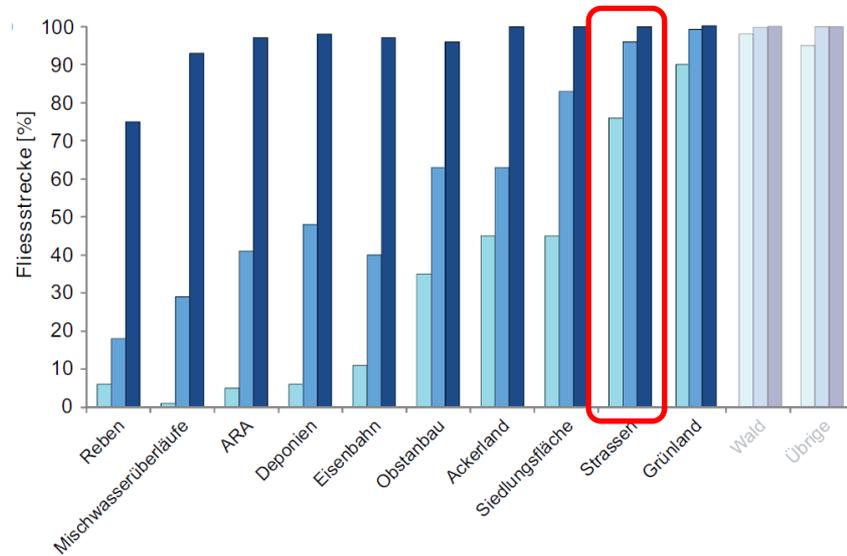
Mobiles, hoch-auflösendes
Massenspektrometer (MS²Field) zur
Messung in Echtzeit

(Stravs et al., 2021)



Zeitlich hoch aufgelöste Messungen:

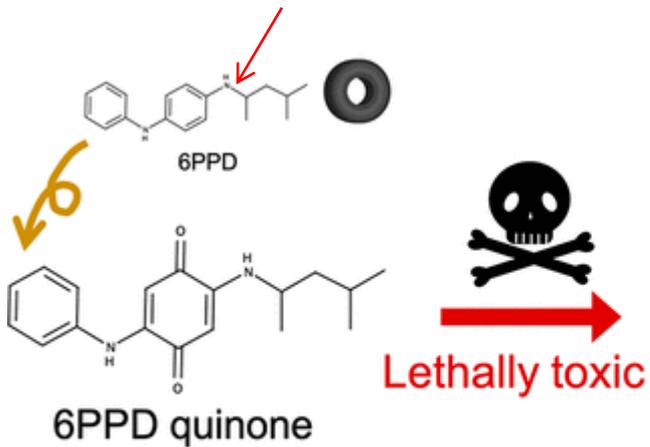
- Ausgeprägte Pestiziddynamik
- Bei kleinen + grossen Niederschlagsereignisse
- Auch bei Trockenwetter



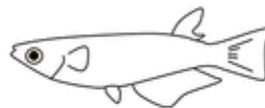
Schadstoffe aus dem Verkehr:

- Schwermetalle
- PAKs

Antioxidants



Umwandlungsprodukt

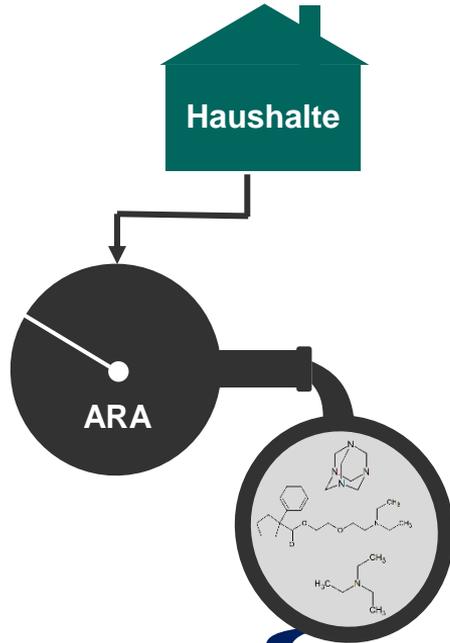


Silberlachs

Schadstoffe aus dem Verkehr:

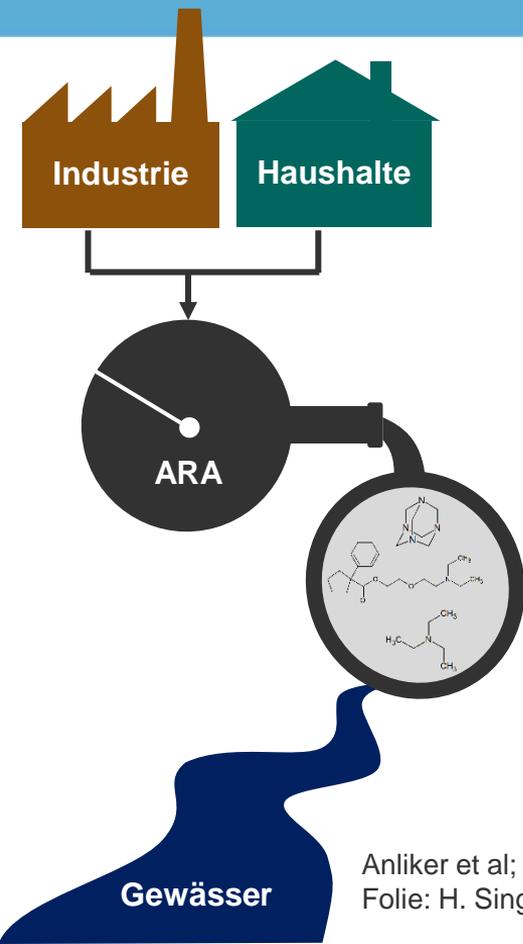
- Schwermetalle
- PAKs
- Zusatzstoff Reifenabrieb
- $LC50 = 0.80 \pm 0.16 \text{ ug/L}$

Vernachlässigte Quellen



Gewässer

Anliker et al; ES&T, 2020, 54 (7) and (23)
Folie: H. Singer (Eawag)



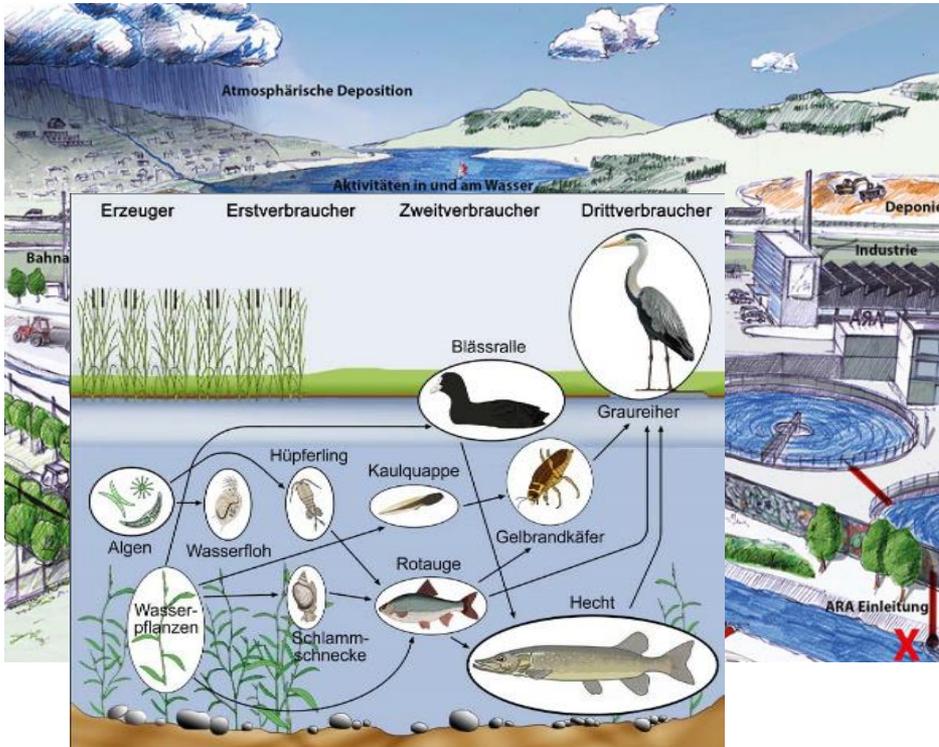
Situationsanalyse Schweiz

- **Herstellende** und **verarbeitende** Betriebe (**Medikamente**)

Resultate

- Herstellende Industrie:
10 x mehr Chemikalien als Abwasser von Haushalten (bis zu 40 kg/Tag/Substanz)
- Verarbeitende Industrie:
Bis zu 300-fach erhöhte Konzentrationen von Aktivsubstanzen

Einfluss auf Lebensgemeinschaften

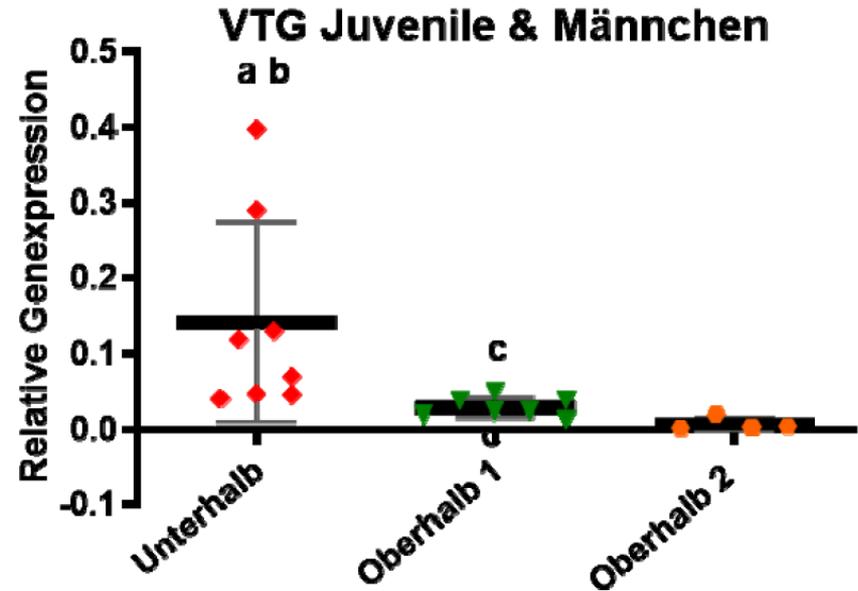
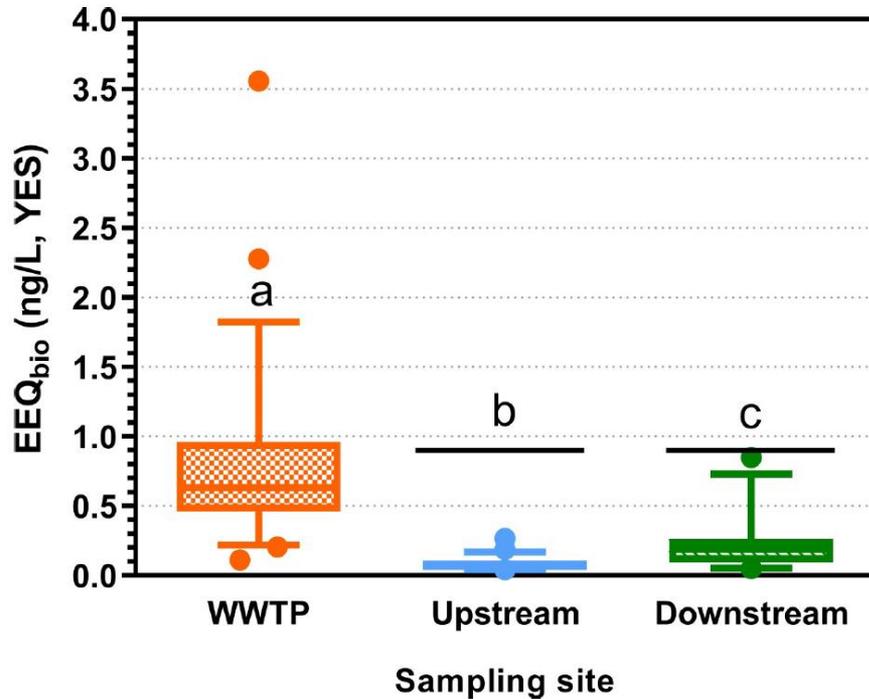


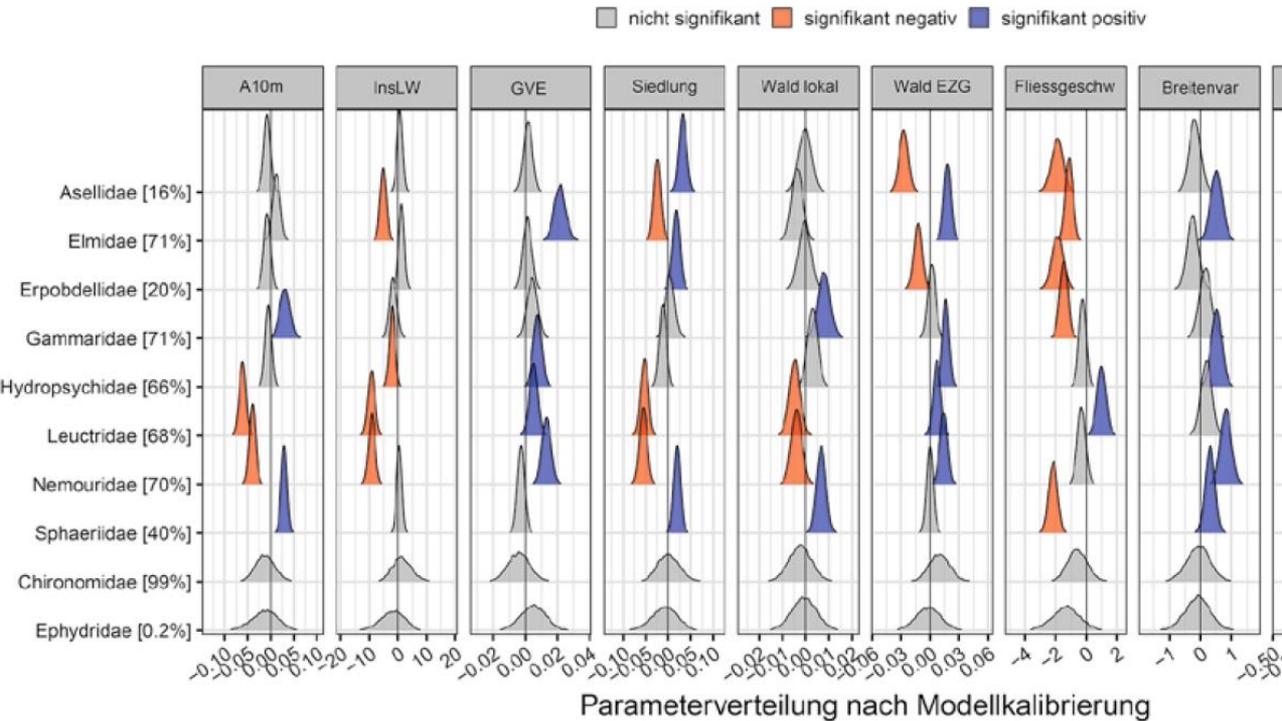
- Multiple Stressoren (chemische und nicht-chemische)
- Verschiedene Organismen unterschiedlich beeinflusst

Ansätze:

- Einfluss Einzelfaktoren
- Statistische Ansätze
- Experimentelle Ansätze

Beispiel Wirkung Abwasser auf Fische



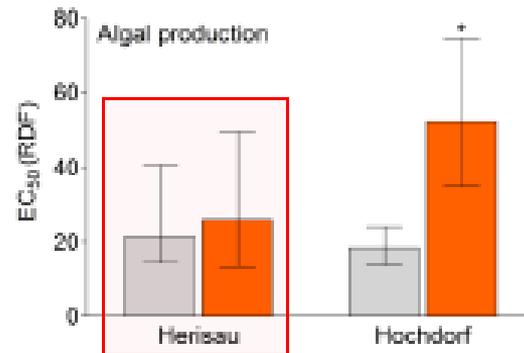


Nationale Datensätze CH

- Überlagerung verschiedener Einflüsse
 - Temperatur
 - Insektizid-Intensität
 - % Siedlung
 - weitere
- Taxa-spezifische Antworten

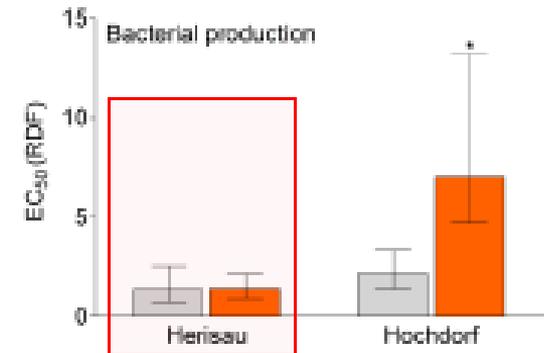
Pollution Induced Community Tolerance (PICT)
beim Periphyton:

Rolle Spurenstoffe oder Mikroorganismen?



Mit 4. Reini-
gungsstufe

Ohne 4. Reini-
gungsstufe

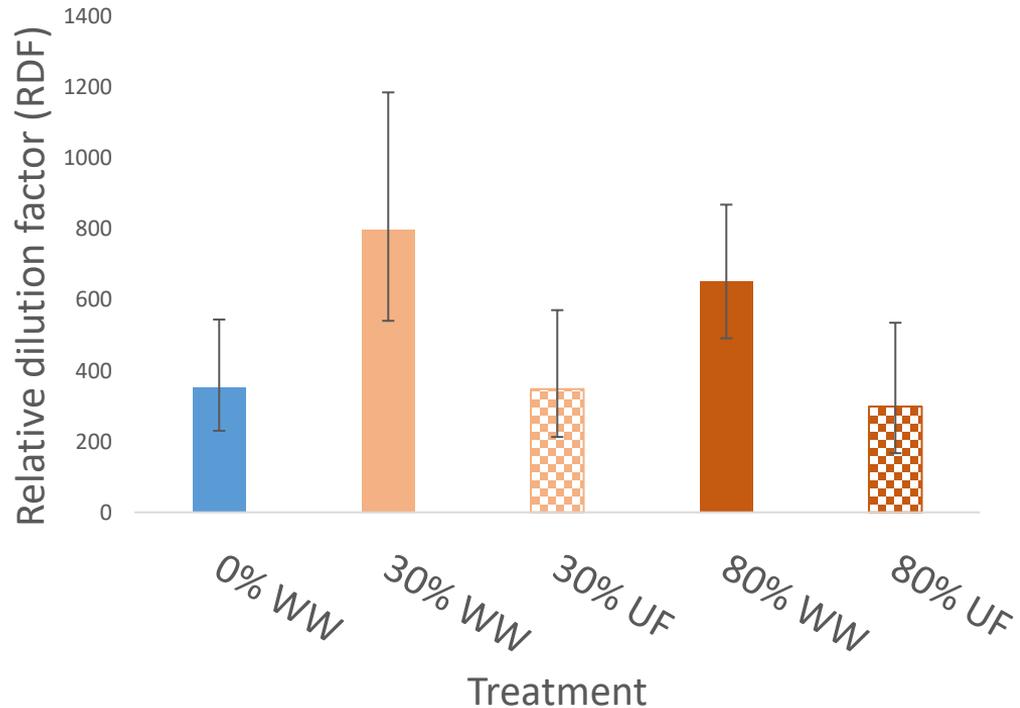
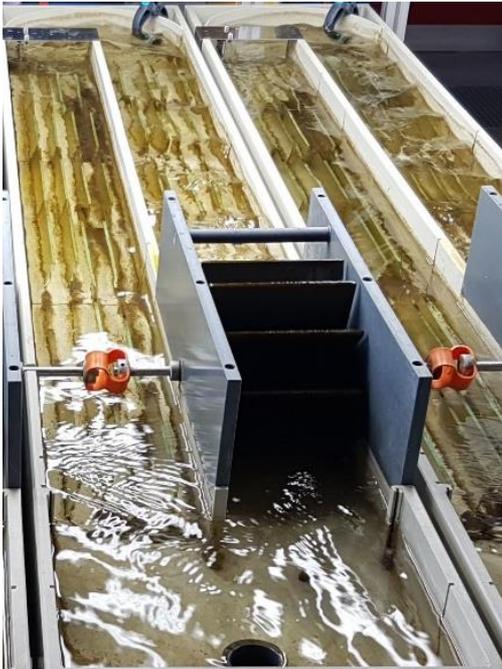


Mit 4. Reini-
gungsstufe

Ohne 4. Reini-
gungsstufe

Experimentelle Ansätze: Beispiel PICT

Filtration: Spurenstoffe ohne Wirkung
→ starker Hinweis auf Rolle Mikroorganismen



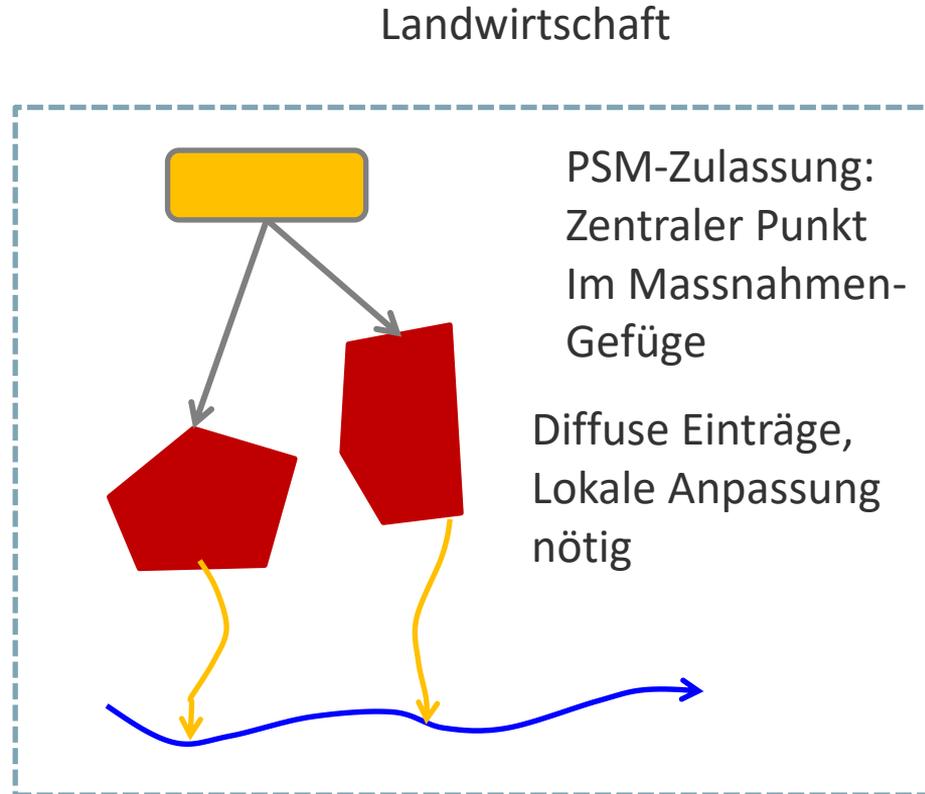
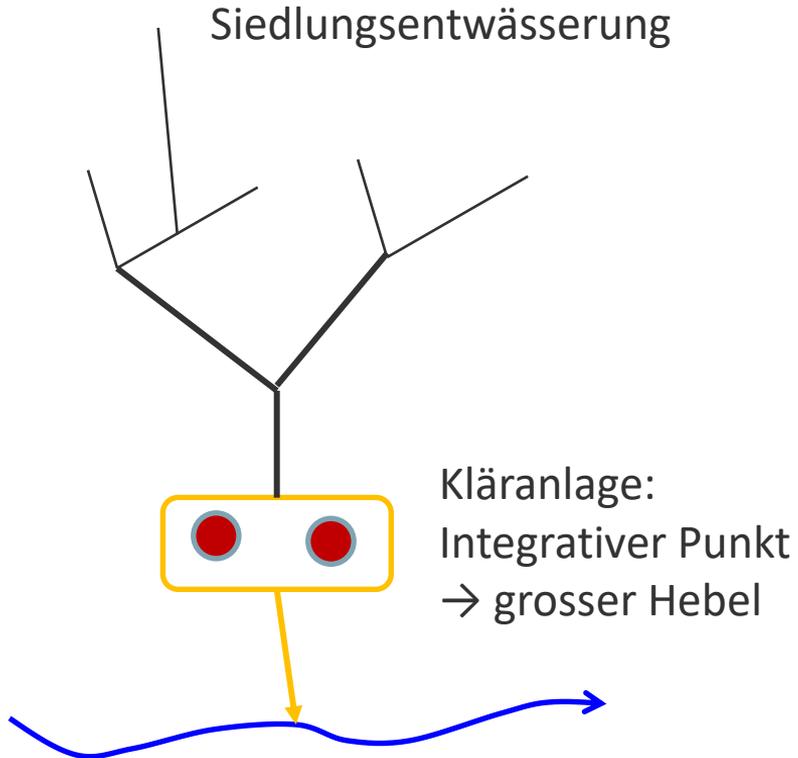
Bedeutung einzelner Stoffquellen kaum eindeutig quantifizierbar:

- Quellen räumlich & zeitlich variabel
- Gewässerklassen unterschiedlich betroffen
- Biologische Wirkungen Organsimen-spezifisch und Kontext-abhängig (multiple Stressoren)

Folgerung für Massnahmen

- Genügend Wissen, um Massnahmen zu rechtfertigen und planen (trotz offener Fragen)
- Bedeutung von End-of-Pipe versus Ansatz an der Quelle sektoriell unterschiedlich

Massnahmen: wo sind effiziente Stellschrauben?



Danke für die
Aufmerksamkeit!

