



# Eintragspfade und Dynamik von Mikroverunreinigungen in Oberflächengewässer

Irene Wittmer (VSA)

IGKB und IBK-U Fachsymposium «Pflanzenschutzmittel und Gewässerschutz» Mai 2022

# Das chemische Zeitalter



**Mehr als 30'000 Chemikalien** werden in der EU in **mehr als 1t produziert** oder importiert (ECHA). Die meisten davon werden auch in der Schweiz verwendet.



*Welches sind die Problematischen?*

Biologische Wirkung beabsichtigt  
«Designed to kill»

Giftig

Langlebig

Wassergängig

Hohe Mengen

**ABSICHT**

**UMWELT-  
WIRKUNG**

# Mikroverunreinigungen

## Pestizide

Herbizide Fungizide Insektizide



Biolog. Wirkung beabsichtigt  
«Designed to kill»

Giftig  
langlebig  
wassergängig  
Hohe Mengen

## Arzneimittel

Antibiotika

Schmerzmittel

Röntgenkontrastmittel

...

Biolog. Wirkung beabsichtigt

-  
Giftig  
langlebig  
wassergängig  
Hohe Mengen

## Weitere

Korrosionsschutzmittel

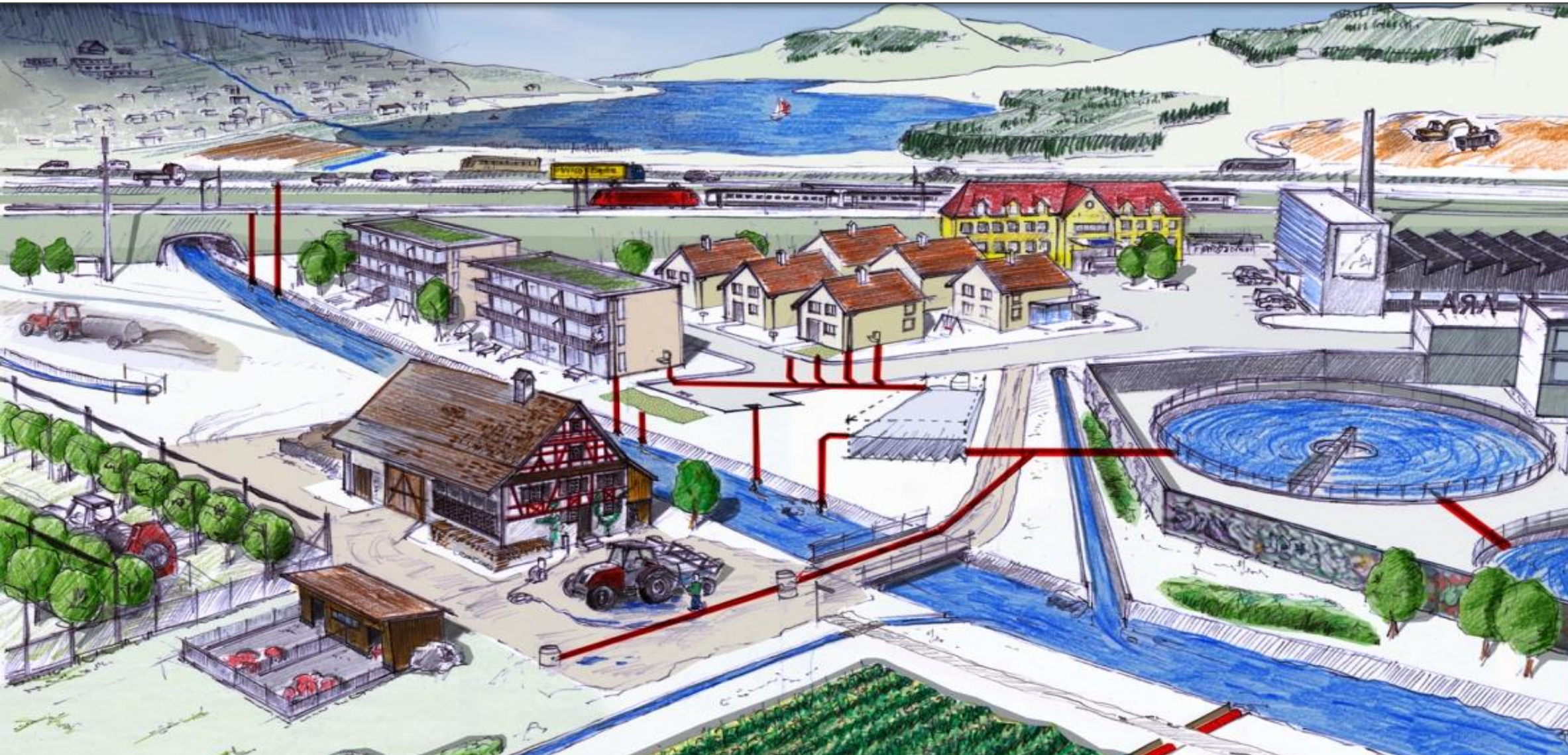
Süsstoffe

PAK

...

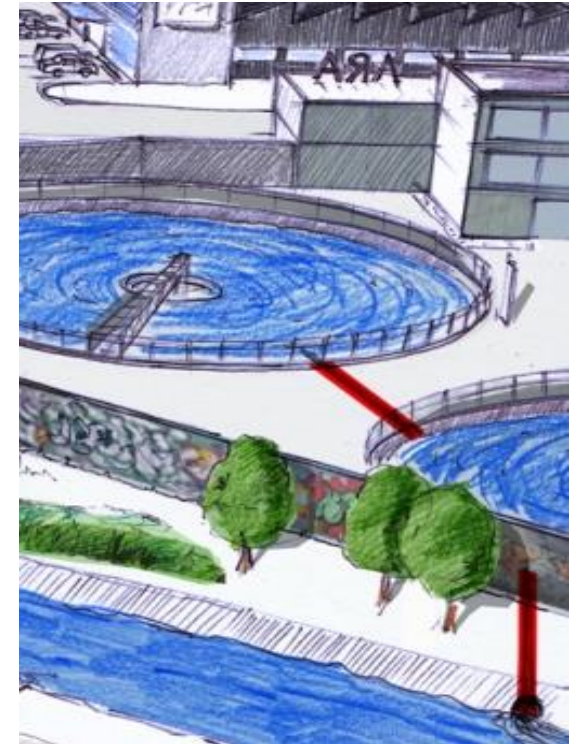
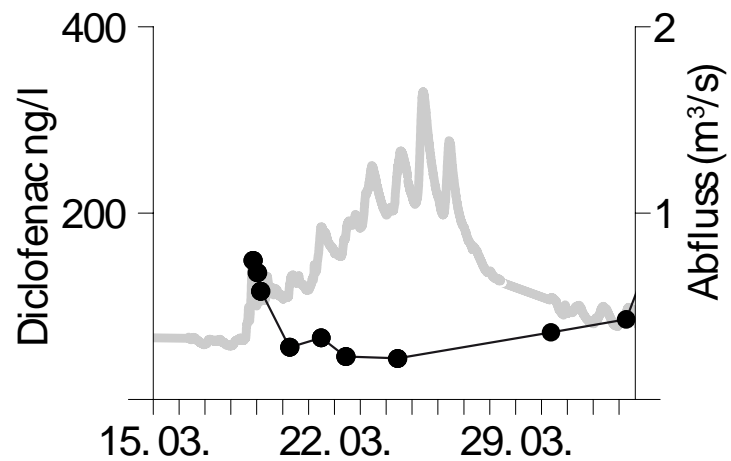
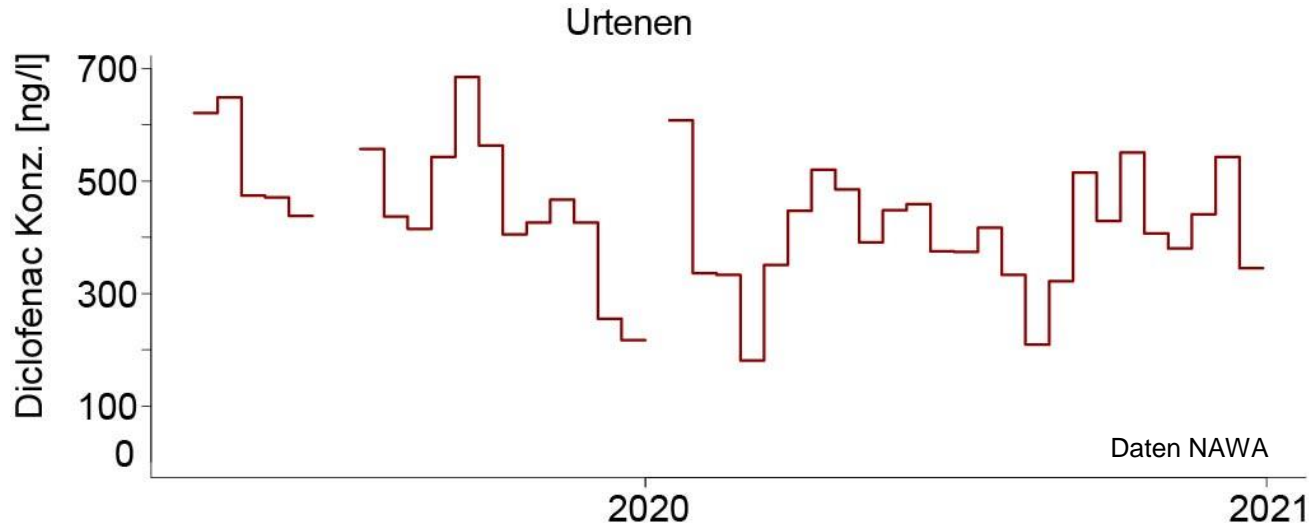
-  
-  
Giftig  
langlebig  
wassergängig  
Hohe Mengen

# Wie gelangen MV in die Gewässer?



# Dynamik

## Kläranlagen – Eintrag von Arzneimitteln und Weiteren Stoffen

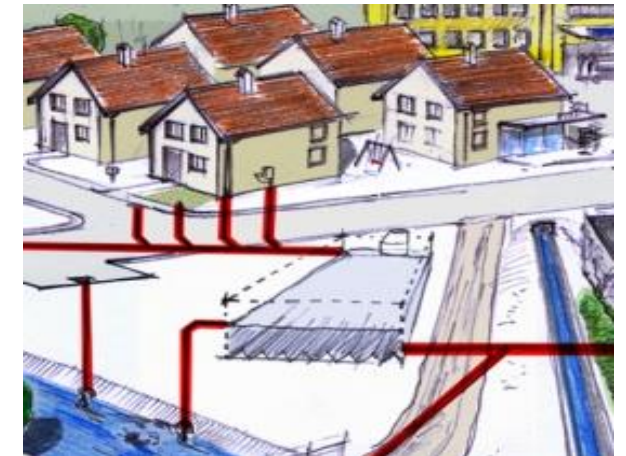
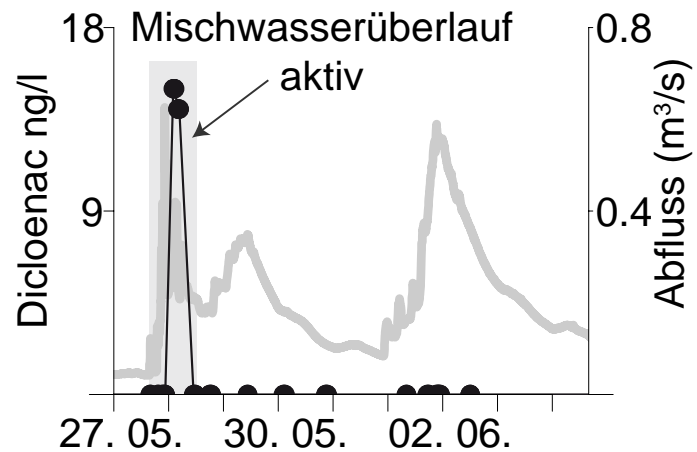
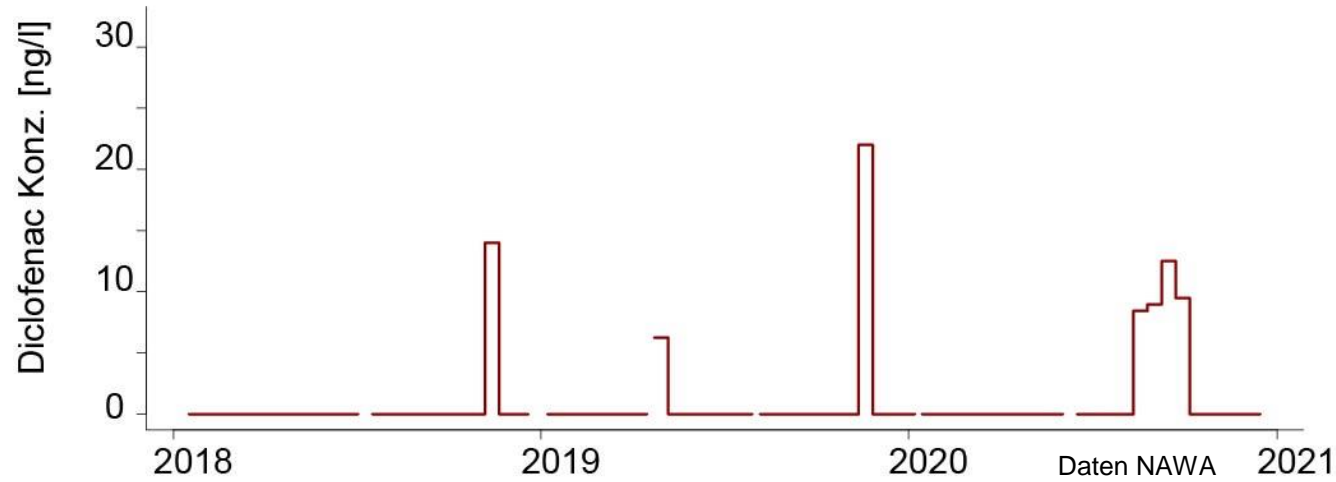


# Dynamik

## Einträge über die Siedlungsentwässerung

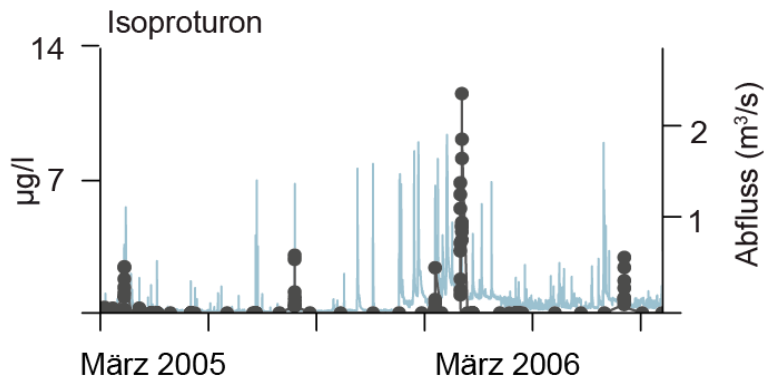
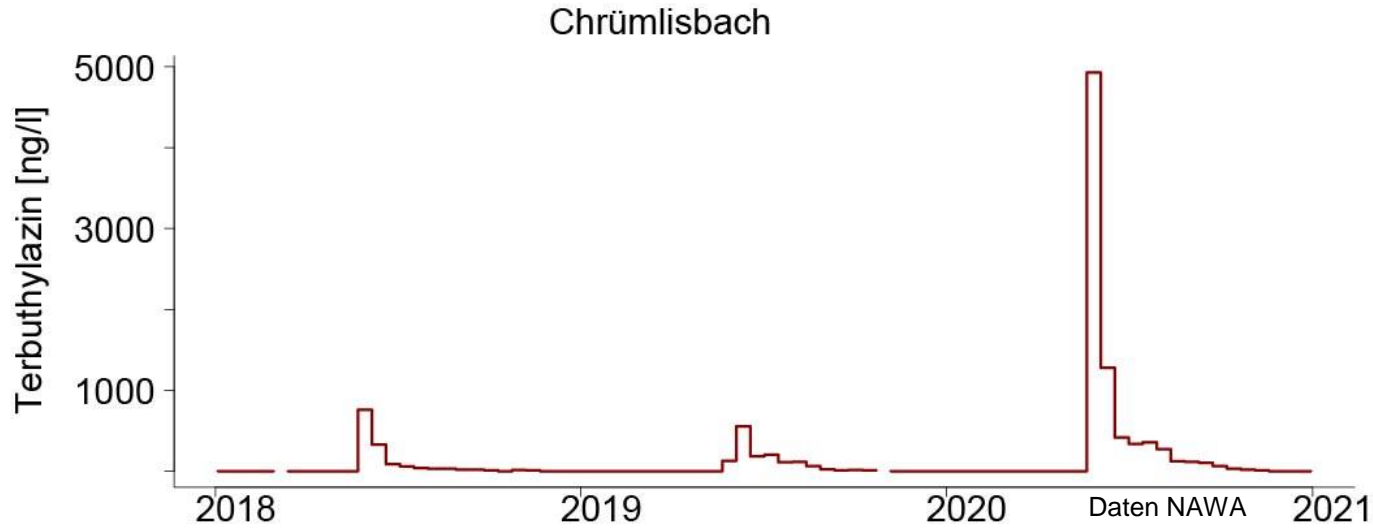


Canal d' Ouvrier

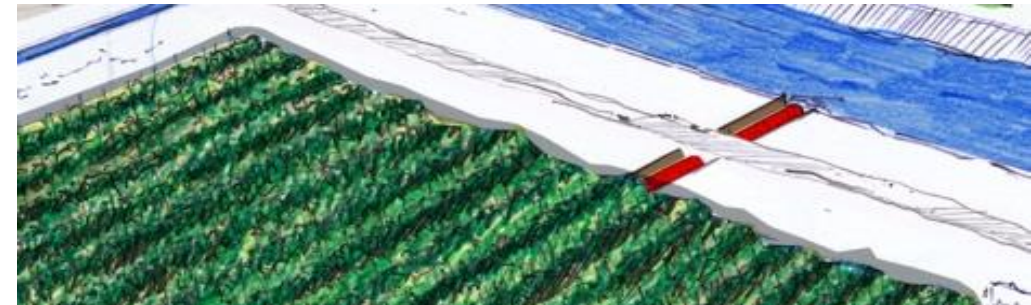


# Dynamik

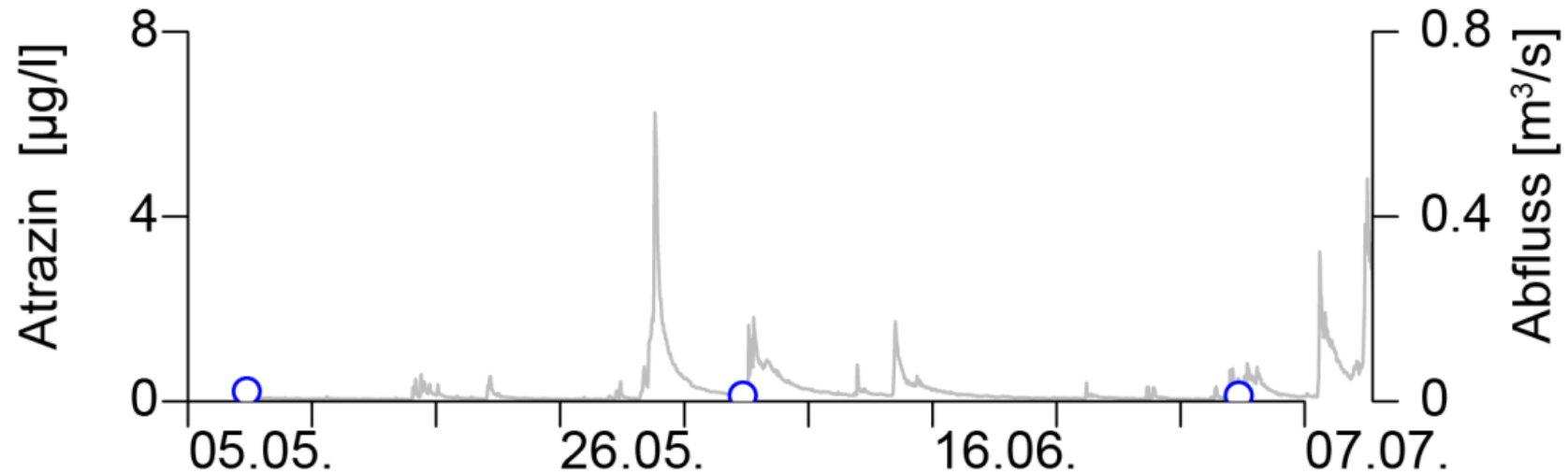
## Pflanzenschutzmittel Einträge aus der Landwirtschaft



Ochsenbein, 2007



# Einfluss der Probenahmestrategie



*Daten: aus C. Leu 2004*

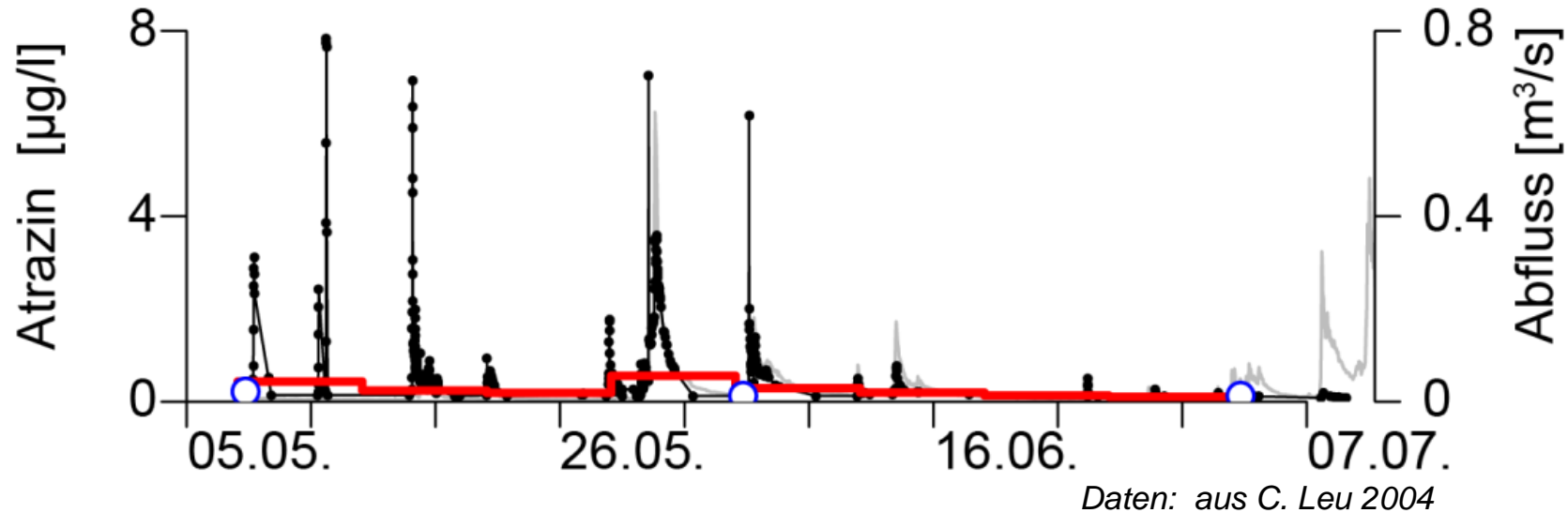
Stichproben : 1. Montag im Monat 10:00

Resultate:

Konzentrationen: 0.13- 0.2  $\mu\text{g/l}$



# Einfluss Probenahme-strategie



Stichprobenkonzentration: 0.13 - 0.2 µg/l

Zweiwochenmischproben: 0.13 - 0.56 µg/l

Höchst Konzentrationen: 0.05 - 7.8 µg/l

*Stichproben  
unterschätzen die  
Belastung massiv*

# Schutzziele



Foto ©A. Della Bella

Keine Bedrohung für Lebewesen im Gewässer  
(*GSchV*)



©A. Dietzel

Keine Gefahr für die Gesundheit -  
Trinkwasserressourcen schützen  
(*GSchV* → *TBDV*)



©Flaticon

Vorsorge ist besser als Nachsorge  
(*GSchV*)

# Umweltqualitätskriterien bzw. Umweltqualitätsnormen



- UQK- / UQN– Werte basieren auf **Labortestes** in denen die Organismen einer **konstanten Konzentration** ausgesetzt sind
- Die Tests zur chronischen Toxizität dauern im Durchschnitt **zwei Wochen**
- Die Tests zur akuten Toxizität dauern im Durchschnitt **drei Tage**

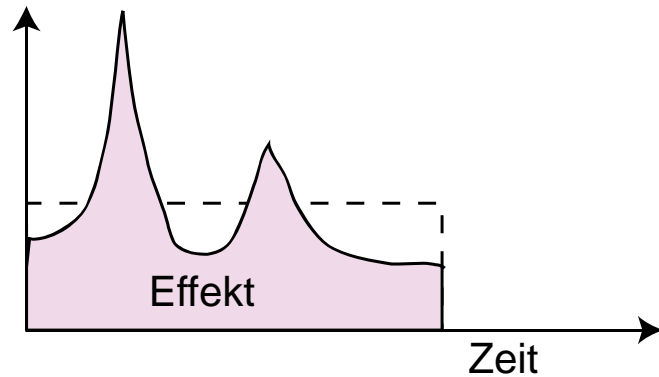
## Chronische Toxizität (CQK)



# Gewässeruntersuchung und Beurteilung in der Praxis

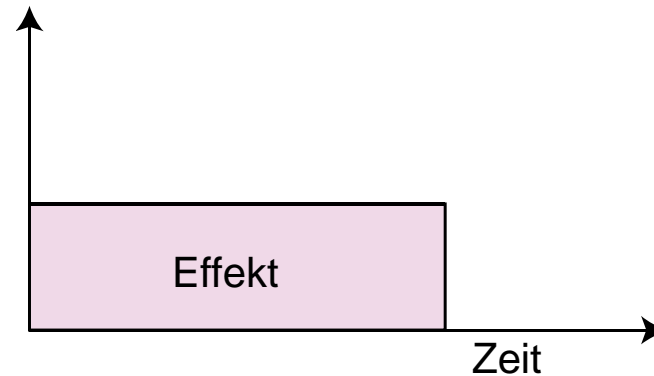
## Belastung

Tatsächliche Situation



## Auswirkungen

Situation in Tox-Tests

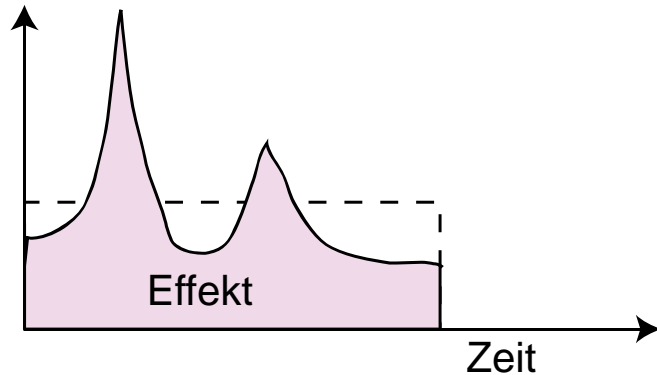


Haber-Prinzip:  
Schaden = Konzentration x Zeit

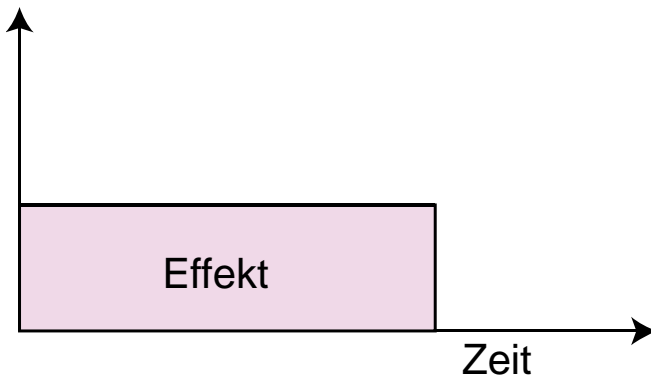
# Gewässeruntersuchung und Beurteilung in der Praxis

## Belastung

Tatsächliche Situation

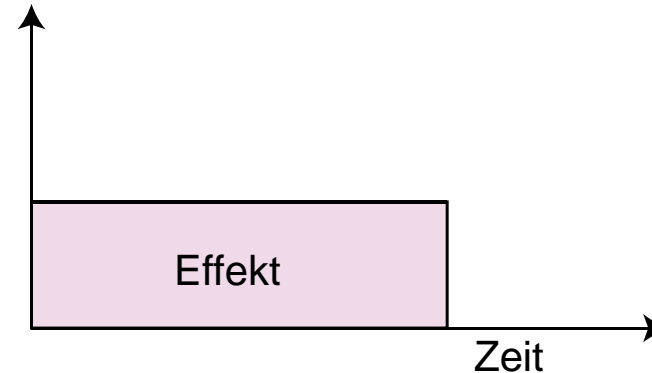


Zeitproportionale Mischprobe



## Auswirkungen

Situation in Tox-Tests



### **Ansatz:**

Die Konzentration einer Mischprobe von der richtigen Dauer kann direkt mit den entsprechenden UQK verglichen werden.

# Umsetzung in der Schweiz

## Regelung in der GSchV

Nr.	Parameter	Anforderungen
	(CAS-Nr. 138261-41-3)	0,013 µg/l (andauernd) <sup>2</sup>
	Isoproturon	1,7 µg/l
	(CAS-Nr. 34123-59-6)	0,64 µg/l (andauernd) <sup>2</sup>
	MCPA	6,4 µg/l
	(CAS-Nr. 94-74-6)	0,66 µg/l (andauernd) <sup>2</sup>
	Metazachlor	0,28 µg/l
	(CAS-Nr. 67129-08-2)	0,02 µg/l (andauernd) <sup>2</sup>
	Methibuzin	0,87 µg/l
	(CAS-Nr. 21087-64-9)	0,058 µg/l (andauernd) <sup>2</sup>
	Nicosulfuron	0,23 µg/l
	(CAS-Nr. 111991-09-4)	0,0087 µg/l (andauernd) <sup>2</sup>
	Pirimicarb	1,8 µg/l
	(CAS-Nr. 23103-98-2)	0,09 µg/l (andauernd) <sup>2</sup>
	S-Metolachlor	3,3 µg/l
	(CAS-Nr. 87392-12-9)	0,69 µg/l (andauernd) <sup>2</sup>
	Terbutylazin	1,3 µg/l
	(CAS-Nr. 5915-41-3)	0,22 µg/l (andauernd) <sup>2</sup>
	Terbutryn	0,34 µg/l
	(CAS-Nr. 886-50-0)	0,065 µg/l (andauernd) <sup>2</sup>
	Thiacloprid	0,08 µg/l
	(CAS-Nr. 111988-49-9)	0,01 µg/l (andauernd) <sup>2</sup>
	Thiamethoxam	1,4 µg/l
	(CAS-Nr. 153719-23-4)	0,042 µg/l (andauernd) <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Massgebend ist der Wert für die gelöste Konzentration. Wird der Wert für die gesamte Konzentration eingehalten, so ist davon auszugehen, dass auch der Wert für die gelöste Konzentration eingehalten ist.

<sup>2</sup> Konzentration gemittelt über einen Zeitraum von 2 Wochen.

z.B. Thiacloprid 0,01 µg/l (andauernd)<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Konzentration gemittelt über einen Zeitraum von 2 Wochen.

## Nationales Oberflächen- gewässermonitoring (NAWA)

### Zeitproportionale Zwei-Wochenmischproben



# Überschreitungen - Pestizide



2018

2019

2020

Cours d'eau	2018	2019	2020
Äächeli (SG)			
Bainoz (FR)			
Ballmoosbach (BE)			
Canal d'Uvrier (VS)			
Chrümlisbach (BE)			
Eau Noire (VD)			
Eschelisbach (TG)			
Küntenerbach (AG)			
Le Combagnou (VD)			
Ruisseau de Gi (VD)			
Zapfenbach (SG)			
Beggingerbach (SH)			
Erveratte (JU)			
Limpach (SO)			
Mittlerer Seegraben (SG)			
Möhlinsbach (AG)			
Mülibach (SO)			
Ron (LU)			
Salmsacher Aach (TG)			
Sorge (NE)			
Zwärenbach (SH)			
Boiron de Morges (VD)			
Furtbach (ZH)			
Landgrabe (SH)			
Birs (BS)			
Thur (ZH)			
Urtenen (BE)			
Glatt (ZH)			
Mönchaltorfer Aa (ZH)			
Vedeggio (TI)			
Rhone (VS)			
Aare (AG)			
Rhein (BS)			

## Fazit

Eintragspfade und Dynamik sind komplex und vielfältig

Aber

Mit zeitproportionalen  
Zweiwochenmischproben lässt  
sich die Belastung in der Praxis  
gut erfassen







## Fragen

Was sind geeignete Medien / Formate

- *Gemeinsame Projekte*
- *Erfahrungsaustausch*
- *Artikel und Vorträge (z.B. an Weiterbildungsanlässen für Landwirte)*

Schnittstellen in der Arbeit von Gewässerschutz und Landwirtschaft?

- *PSM-Anwendungsdaten → Messdaten im Gewässer*
- *Messdaten → Massnahmen*

Bereichen gemeinsame Aktivitäten von Gewässerschutz und Landwirtschaft

- *Gewässerbelastung durch Pflanzenschutzmittel (PSM)*
- *Nährstoffe..*