

MS²Field: Mikroverunreinigungen mobil messen

Christian Stamm, Daniele la Cecilia, Anne Dax, Michele Stravs, Christoph Ort, Heinz Singer

31. Mai 2022

Traditionelles Vorgehen: «Bring Probe ins Labor»



Bild: Eawag

Traditionelle Methode:

- Automatische Probenehmer
- Probe geht ins Labor
- Lagerung der Probe
- Chemische Analyse
- Datenverarbeitung

Nachteile:

- Begrenzte Probenzahl
- Begrenzte zeitliche Auflösung
- Resultate meistens erst stark verzögert vorhanden

Revolution fürs Schadstoff-Monitoring



Bring das Labor ins Feld: *MS²Field*

- Voll automatisierte Methode
- Pumpen – Filtration – Anreicherung – Messung – erste Datenverarbeitung
- Hohe zeitliche Auflösung (20 min)
- Kontinuierliche Messung
- Hochauflösendes MS (target, suspect, non-target screening)

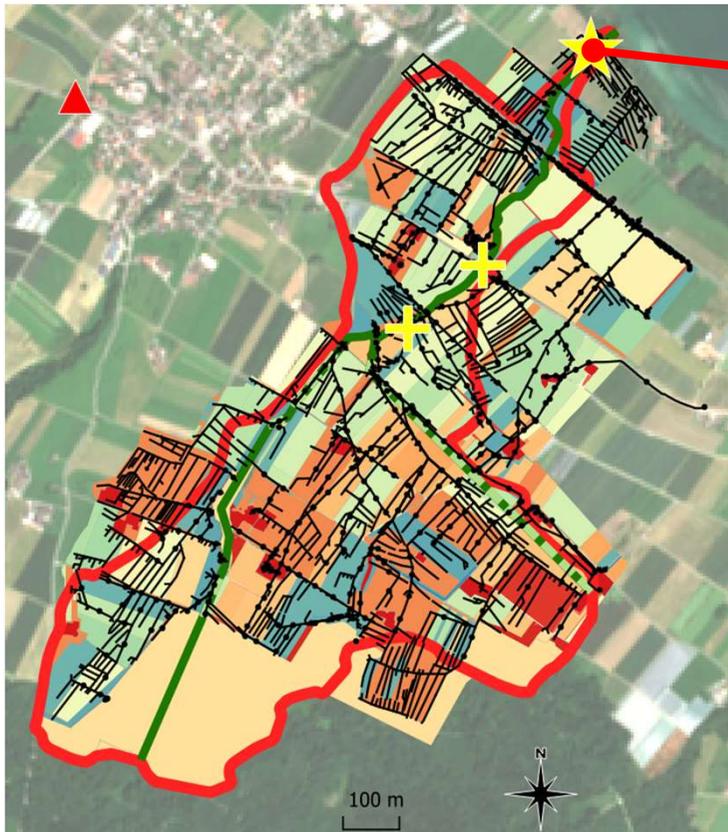
(Stravs et al., *EST Letters*, 2021)

<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.estlett.1c00066>

Das Labor am Bach



Studiengebiet

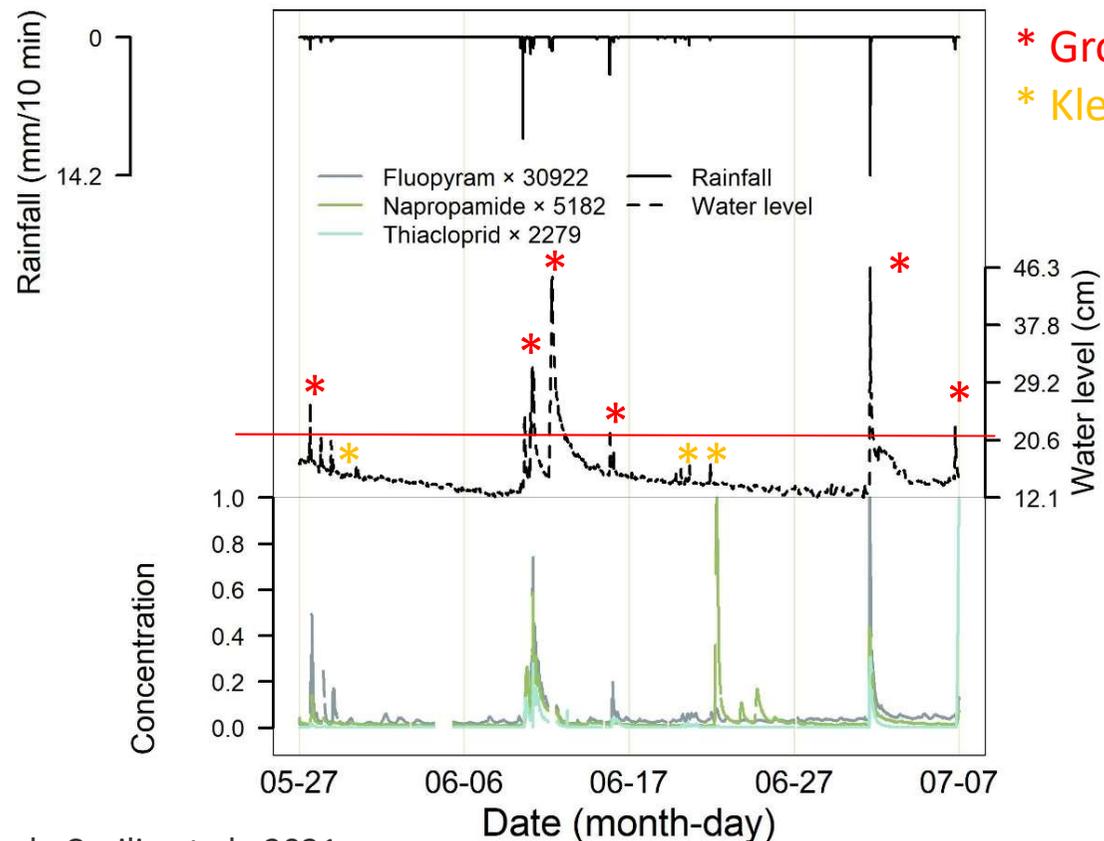


MS²Field

Aqua San Studiengebiet

- 2 km²
- Intensive Landwirtschaft inkl. Obstbau
- NAWA Trend Messstelle
- Hohe PSM-Belastungen bekannt

Untersuchungsperiode 2019



* Grosse Abflussereignisse

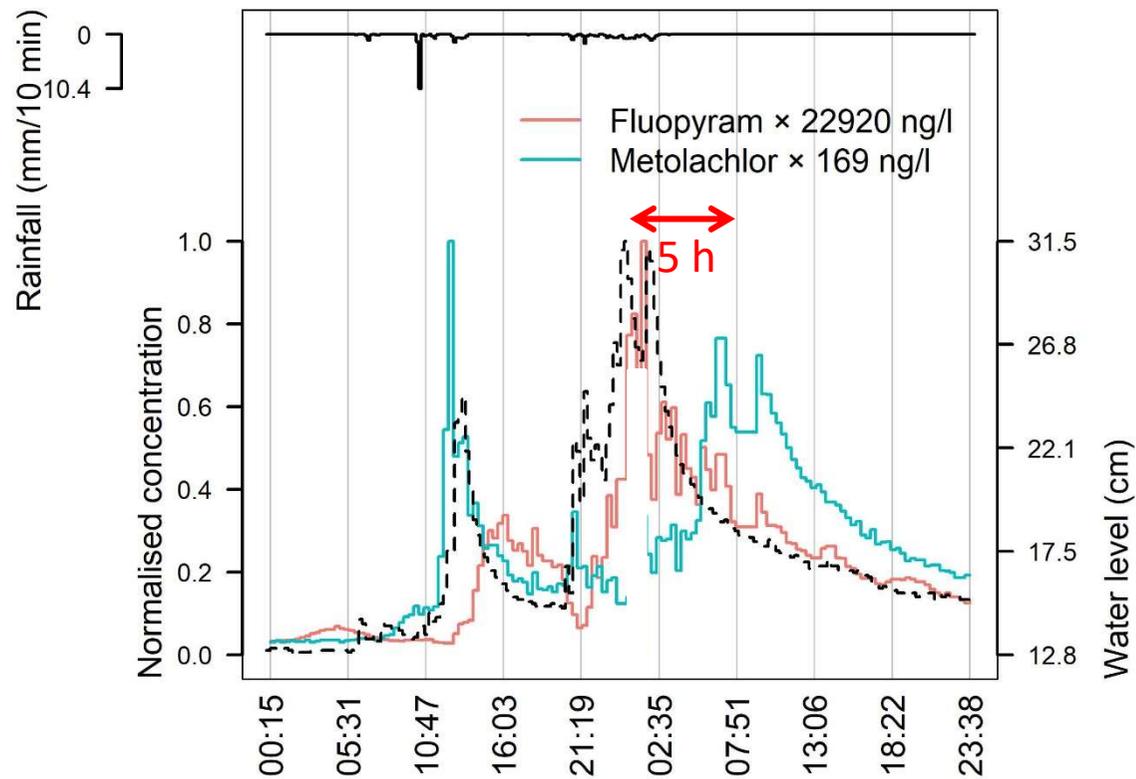
* Kleine Abflussereignisse

Untersuchungsperiode:

- 41 Tage
- Mai – Juli 2019
- 60 Substanzen
- 2560 Messungen/Substanz

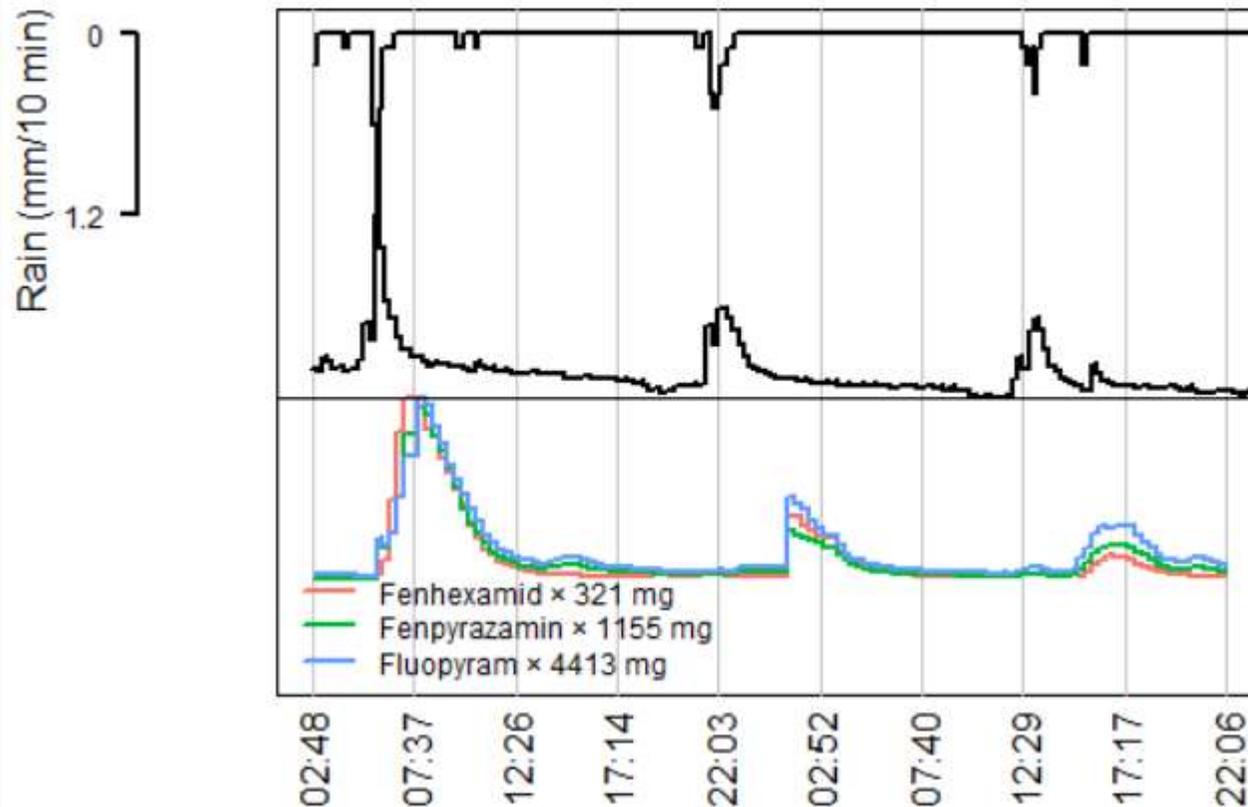
→ 153'600 Messwerte!

Komplexe Konzentrationsdynamiken



- Unterschiedliche Dynamiken
- Zeitliche Konzentrationsverschiebungen zu Abfluss
- Sehr hohe Spitzenkonzentrationen

Komplexe Konzentrationsdynamiken



- Hohe Spitzenkonzentrationen auch bei kleinen Ereignissen
- Wiederholt ausgeprägte zeitliche Verzögerungen

Unterschätzung von Spitzenkonzentrationen

Substanz	MS ² Field (ng/L)	3.5 d (ng/L)	Unterschätzung	Akutes Qualitätskriterium (ng/L)	Nachweis Überschreitung
Azoxystrobin	6320	486	13	550	✗
Diuron	492	< LOQ	> 32.8	250	✗
Fluopyram	30922	2690	12.6	25100	✗
Nicosulfuron	280	17	17.9	230	✗
Thiacloprid	2279	274	28.9	80	✓

Schlussfolgerungen

- Hohe zeitliche Auflösung zeigt komplexe Konzentrationsdynamiken
- Konzentrationsdynamiken einzelner Substanzen variieren zwischen Ereignissen
- Substanzeigenschaften spielen für Timing kaum eine Rolle
- Timing scheint durch Transportpfade bestimmt
- Konzentrationsspitzen treten auch bei kleine Abflussereignissen und Trockenwetter auf
- Erhebliche Unterschätzung akuter Spitzen durch traditionelle Probenahme

Ausblick



- Neue Fragen drängen sich auf (z.B. Relevanz kurzer akuter Konzentrationsspitzen)
- Verständnis der Dynamik nur mithilfe weiterer raum-zeitlicher Anwendungsdaten

Gewässerschutz und Landwirtschaft

Austausch und gegenseitige Lernen:

- Systemische Betrachtungsweise (Input bis Output)
- Gemeinsame Projekte
- Besichtigung und Diskussion vor Ort
- Informations- und Datenaustausch

Schnittstellen:

- PSM-Anwendungsdaten

Dank

MS²Field Team: Richi Fankhauser, Adriano Joss, Christian Ebi, Mario Kipf, Philipp Longrée, Brigit Beck, P. Becker, Anne-Kathrin McCall, Urs Schönenberger (all Eawag), Margie Koster, Heinz Ehmann (Kanton Thurgau)

Finanzierung: Thermo Fisher, CTC Analytics, BAFU, Eawag

Danke für die
Aufmerksamkeit

