

Insektizide in Schweizer Fließgewässern

Sofia Barth (sofia.barth@vsa.ch), Tobias Doppler (tobias.doppler@vsa.ch)

Zusammenfassung. Insektizide aus der Gruppe der Pyrethroide und Fipronil belasten Schweizer Fließgewässer. Die Ursachen und Eintragswege sind so vielfältig wie die zahlreichen Anwendungen dieser Insektizide.

Einleitung

Pyrethroide und das Phenylpyrazol Fipronil sind für Gewässerorganismen hochtoxische Insektizide. Sie werden in zahlreichen Anwendungen zum Schutz von Pflanzen (Pflanzenschutzmittel, PSM), zum Schutz von Menschen und Materialien (Biozide) oder in Tierarzneimitteln (TAM) eingesetzt. Bereits geringe Konzentrationen von je nach Wirkstoff 1.7 – 770 pg/l können bei Gewässerorganismen chronische Effekte verursachen (Oekotoxzentrum, 2025). Der Nachweis in diesen tiefen Konzentrationen ist analytisch jedoch herausfordernd. Deshalb bestehen vielerorts nach wie vor Wissenslücken über die Belastungssituation von Pyrethroiden in Gewässern.

Unter anderem besteht noch Klärungsbedarf darüber, welche Anwendungen als PSM, Biozid oder TAM zur Gewässerbelastung beitragen und über welche Wege die Insektizide aus diesen Anwendungen in die Gewässer gelangen. Während die durch den Einsatz als PSM verursachten Gewässerrisiken gut bekannt und anerkannt sind (Braun et al., 2015; la Cecilia et al., 2022), ist der Beitrag von Anwendungen als Biozid oder TAM zur Gewässerbelastung weniger gut belegt.

Um die Messung von hochtoxischen Insektiziden in risiko-relevanten Konzentrationen zu ermöglichen, wurde an der Eawag eine spezielle Analytik entwickelt, die sensitiv genug ist, um Pyrethroide und Fipronil in tiefen Konzentrationen nachzuweisen (Rösch et. al, 2019). Seither werden Pyrethroide mittels Spezialanalytik im regulären Fließgewässermonitoring der Schweiz gemessen. Damit besteht eine 5-jährige Datenreihe über die Belastungssituation von Schweizer Fließgewässern mit Pyrethroiden. Zudem liegen seit 2025 neben den seit längerem verfügbaren PSM-Verkaufsmengen auch erste Daten zu den Verkaufsmengen von Bioziden und Tierarzneimitteln vor.

Die Auswertung dieser Daten wurde im Oktober in zwei Artikeln publiziert (Barth et. al, 2025a; 2025b). In diesem Beitrag werden die wichtigsten Erkenntnisse zusammengefasst, die über die Belastungssituation von Fließgewässern mit Pyrethroiden und Fipronil, sowie der relevanten Anwendungen und Eintragswege in Gewässer gewonnen werden konnten.

Für die Auswertung wurden die Daten der Jahre 2019 bis 2023 aus der Nationalen Beobachtung Oberflächengewässerqualität (NAWA TREND MV) verwendet. Der Datensatz umfasst 24 Messstandorte, an denen die Belastung mit Pyrethroid-Insek-

tiziden mittels Spezial-Analytik erfasst wird (Abbildung 1). Seit 2021 wird ausserdem auch Fipronil an diesen Standorten mittels Spezial-Analytik gemessen. Gemessen wird jeweils von März bis Oktober, lückenlos mittels kontinuierlicher Zweiwochenmischproben. Präsentiert werden nebst Fipronil Daten für jene Pyrethroide, bei denen für die Herleitung der Qualitätskriterien durch das Oekotoxzentrum eine umfassende Datenrecherche sowie eine externe Qualitätskontrolle durchgeführt werden konnte (robuste Qualitätskriterien). Dies sind: Cypermethrin, Deltamethrin, Permethrin und lambda-Cyhalothrin.

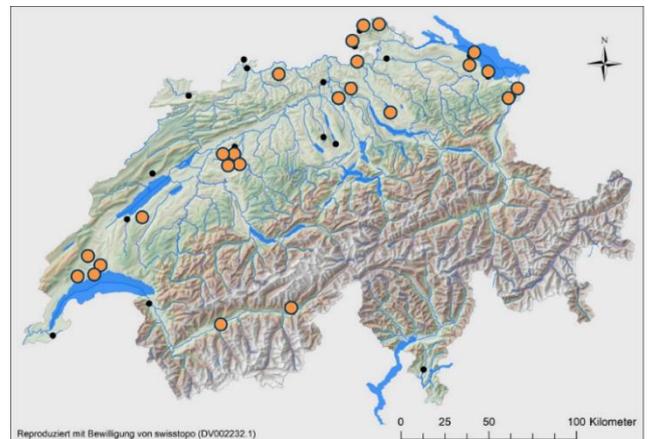


Abb.1: Karte der Messstandorte, an denen Pyrethroide und Fipronil mittels sensitiver Analytik im Rahmen der Nationalen Beobachtung Oberflächengewässerqualität für Mikroverunreinigungen (NAWA TREND MV) gemessen werden (orange Punkte)

Risikobewertung

Zur Ermittlung der Gewässerbelastung werden die Messwerte in Zweiwochenmischproben mit dem vom Oekotoxzentrum hergeleiteten chronischen Qualitätskriterium (CQK) (europäischer AA-EQS) verglichen (Oekotoxzentrum, 2025), wobei der Quotient aus Messwert und CQK das Risiko darstellt (Risikoquotient (RQ)) (Wittmer, 2024). Ein RQ > 1 bedeutet, dass eine Überschreitung des CQK vorliegt und ein Risiko für Wasserlebewesen besteht

Belastungssituation schweizweit

Die Insektizide Cypermethrin, Permethrin, Deltamethrin, lambda-Cyhalothrin und Fipronil gehören zu den Pestiziden, die ihre ökotoxikologischen Qualitätskriterien in Fließgewässern am häufigsten überschreiten. So gab es zwischen 2022-2023 insgesamt 947 Überschreitungen des CQK in Zweiwochenmischproben von 93 untersuchten Pestiziden mit robustem CQK. 516 davon (54%) wurden durch die fünf hier vorgestellten Insektizide verursacht [(Fipronil (18%), Permethrin (11%), Cypermethrin (9%), Deltamethrin (2%), lambda-Cyhalothrin (15%)]. Am meisten Überschreitungen verursachte 2022 und 2023 Fipronil, welches erst seit 2021 mit

der sensitiveren Pyrethroid-Analytik gemessen wird. In einigen Gewässern überschritt Fipronil das CQK während der gesamten Messperiode von März bis Oktober. Auch bei den Pyrethroid-Insektiziden treten die Überschreitungen in zahlreichen Gewässern und verteilt über die gesamte Messperiode auf. Eine eindeutige Saisonalität ist dabei gesamthaft nicht erkennbar (Abbildung 2).

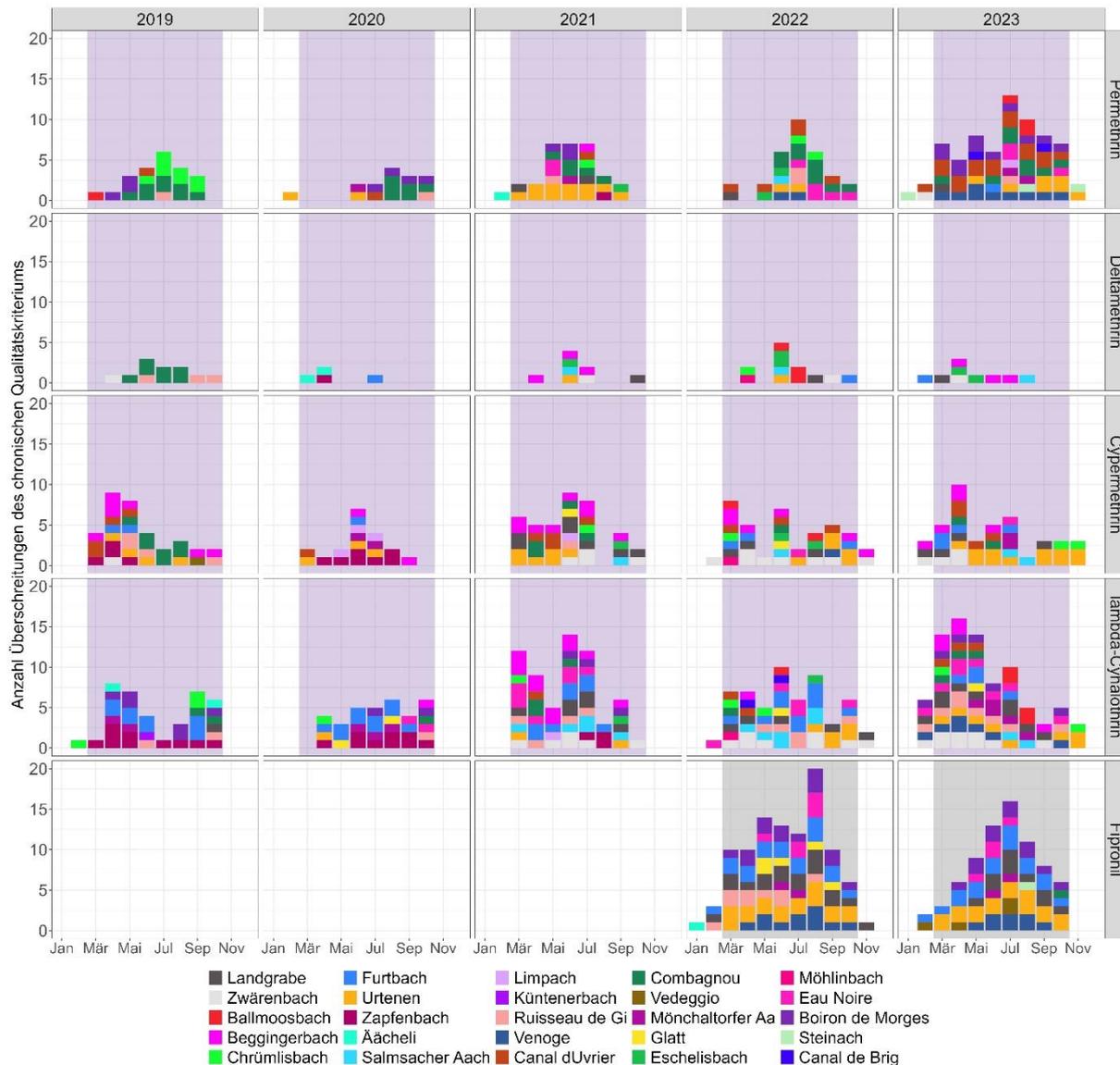


Abb. 2: Zeitpunkt der Überschreitungen des chronischen Qualitätskriteriums (CQK) in Zweiwochenmischproben pro Monat und Jahr. Die Überschreitung wurde dem Monat zugeordnet, in dem die Probenahme begonnen wurde. Die Balkenfarbe zeigt, in welchem Gewässer die Überschreitungen auftraten, die Hintergrundfarbe zeigt die Messperiode (März – Oktober) an. Für einige Gewässer liegen auch vereinzelte Messdaten ausserhalb der Messperiode vor.

Relevanz von Abwasserreinigungsanlagen als Eintragsweg

Um mehr darüber zu erfahren, wie und woher Fipronil und die Pyrethroid-Insektizide in die Fließgewässer gelangen, wurden die Messdaten noch detaillierter ausgewertet. Dabei ging es unter anderem um die Frage, wie wichtig Abwasserreinigungsanlagen (ARA) als Eintragsweg für diese Insektizide sind. Denn ARA können nicht alle im Abwasser enthaltenen Stoffe vollständig entfernen und können deshalb für gewisse Stoffe einen

wichtigen Eintragsweg in die Gewässer darstellen. Deshalb wurde untersucht, ob sich die Pyrethroid- bzw. Fipronil-Belastung zwischen Fließgewässern, die gereinigtes Abwasser aus einer ARA enthalten (ARA oberhalb) und Fließgewässern, die kein gereinigtes Abwasser enthalten (keine ARA oberhalb) unterscheidet. Dies war möglich, weil es sich bei 8 der 24 im Rahmen von NAWA TREND beprobten Fließgewässern um Gewässer mit ARA handelt und bei 16 um Gewässer ohne ARA. Die Resultate fallen dabei für die

Pyrethroid-Insektizide und für Fipronil unterschiedlich aus (Abbildung 3). Die Anzahl der Überschreitungen des CQK von Fipronil in Gewässern mit ARA war signifikant höher als in Gewässern ohne ARA (P-Wert < 0.0001). In Gewässern ohne ARA wurde Fipronil deutlich seltener und in tieferen Konzentrationen nachgewiesen; Befunde über dem CQK gibt es fast keine. Hingegen sind alle Gewässer mit ARA mit Fipronil in Konzentrationen über dem CQK belastet. Im Unterschied dazu belasten die Pyrethroid-Insektizide sowohl Gewässer mit als auch Gewässer ohne ARA und es gibt keine signifikanten

Unterschiede in der Anzahl der Überschreitungen. Diese Resultate werden auch durch eine Spezialmesskampagne an fünf Fliessgewässern bestätigt, an denen sowohl Proben im ARA-Auslauf als auch im Fliessgewässer entnommen wurden, um die Wirkstoffeinträge über die ARA zu quantifizieren (Schorr et al., 2025). Durch diese Messungen konnte bestätigt werden, dass Fipronil kontinuierlich über die ARA eingetragen wird, während bei den Pyrethroiden der Eintrag sowohl über die ARA als auch diffus aus dem Einzugsgebiet erfolgt.

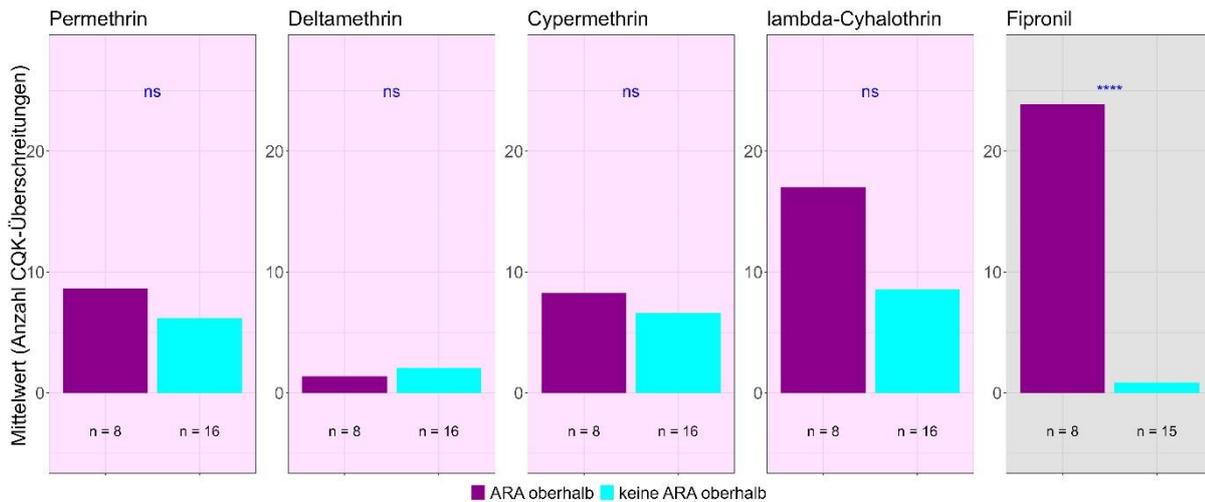


Abb. 3: Mittlere Anzahl Überschreitungen des chronischen Qualitätskriteriums (CQK) in Gewässern mit und ohne gereinigtes Abwasser aus Abwasserreinigungsanlagen (ARA) pro Standort über 5 Jahre (2019-2023). n: Anzahl Gewässer. Hintergrundfarbe: Violett = Pyrethroid-Insektizide, Grau = Fipronil. Die Signifikanz wurde mit einem Permutationstest ermittelt (Anzahl Permutationen = 50'000). ns: nicht signifikant auf einem 5%-Signifikanzniveau; (****): P-Wert < 0.0001

Einfluss von Niederschlag und Abfluss auf Wirkstoffeinträge

Nebst der Wichtigkeit von Einträgen über die ARA wurde auch untersucht, ob die Einträge in Gewässer abhängig sind von Regenereignissen oder ob sie unabhängig von Regen (wie es u.a. bei Einträgen über die ARA, oder von fehlgeschlossenen Waschplätzen für PSM-Spritzgeräte der Fall ist) eingetragen werden (Barth et al., 2025a). Detaillierte Auswertungen der Niederschlags- und Abflussdaten haben gezeigt, dass bei allen vier Pyrethroiden eine regen- und abflussgetriebene Eintragsdynamik vorliegt, die Einträge von Fipronil hingegen unabhängig von Regen erfolgen. Das passt damit zusammen, dass Fipronil kontinuierlich über die ARA eingetragen wird, während die vier Pyrethroide nicht kontinuierlich und sowohl über die ARA als auch diffus eingetragen werden.

Zulassung und Verkaufsmengen

Zur Eingrenzung der Eintragsquelle wurden alle verfügbaren Informationen über die verschiedenen zugelassenen Anwendungen der Pestizide gesammelt und zusammengestellt (Tabelle 1).

Fipronil ist in der Schweiz seit 2014 als Pflanzenschutzmittel verboten. Die Zulassung als Biozid wurde 2023 zurückgezogen, die Biozidprodukte dürfen jedoch noch bis 2026 verkauft werden. Aufgrund der gemeldeten Mengen im Jahr

2024 (1-10g) ist jedoch von einer geringfügigen Verwendung von Fipronil als Biozid auszugehen. Als TAM kommt es als Lösung zum Auftropfen (Spot-on Lösung) gegen äussere Parasiten bei Katzen und Hunden zur Anwendung. In den Jahren 2022 – 2023 wurden 16 - 17 kg Fipronil in Form von TAM für Heimtiere in Verkehr gebracht (Swissmedic, 2025). Für die Anwendung bei Nutztieren ist Fipronil verboten.

Permethrin ist ebenfalls nur als Biozid und TAM, aber nicht als PSM zugelassen. Für 2024 wurden 1500-2000 kg Permethrin als in Verkehr gebrachte Menge in Biozidprodukten gemeldet. Ein grosser Anteil davon entfällt auf Pour-on Produkte für Nutz- und Weidetiere. Ausserdem ist Permethrin als TAM für Hunde zugelassen. Die Verkaufsmengen von Permethrin als TAM bei Hunden sind rund 10-Mal tiefer als die als Biozid.

Auch **Deltamethrin** wird als TAM eingesetzt – sowohl bei Hunden als auch bei Nutztieren. Die verkauften Wirkstoffmengen als TAM für die Jahre 2022 und 2023 betrug für Nutztiere und Heimtiere je etwa 30-40 kg pro Jahr. Als Biozid wird Deltamethrin in Mitteln gegen Arthropoden eingesetzt, von denen keines einen offensichtlichen Bezug zur Nutztierhaltung hat (10-20kg im Jahr 2024). Der grösste Teil der eingesetzten Deltamethrin-Menge entfällt auf die Anwendung als PSM (110-120kg), wobei diese sowohl in landwirtschaftlichen Kulturen als

auch in nicht-landwirtschaftlichen Bereichen eingesetzt werden.

Der Einsatz von **Cypermethrin** als PSM ist in den letzten Jahren zurückgegangen und liegt nun bei 200-300 kg pro Jahr. Für Cypermethrin wurden für das Jahr 2024 ähnlich hohe Biozid-Mengen (300-500 kg) gemeldet. Als TAM ist Cypermethrin nicht zugelassen.

Lambda-Cyhalothrin ist das Pyrethroid mit den weitaus höchsten Verkaufsmengen als PSM für die Jahre 2022-2023 (800-1300 kg pro Jahr). Nebst landwirtschaftlichen PSM-Anwendungen wird es auch im nicht-landwirtschaftlichen Bereich eingesetzt. Als Biozid ist lambda-Cyhalothrin als Mittel gegen Ameisen und Spinnen zugelassen, allerdings ist die gemeldete Wirkstoffmenge (1-10 g im Jahr 2024) vernachlässigbar klein. Als TAM ist lambda-Cyhalothrin nicht zugelassen.

Tabelle 1: Übersicht über die zugelassenen Anwendungen der fünf Insektizide, sowie über die vorhandenen Verkaufsmengen.

	Pflanzenschutzmittel			Biozid		Tierarzneimittel		Humanarzneimittel
	Verkaufs-menge [kg] (2022 - 2023) ¹	Landwirtschaft ²	Nicht-Landwirtschaft ²	Gemeldete Verkaufsmenge [kg] (2024) ³	Produkt-art (PA) (8/18) ⁴	Produkte ⁵	Verkaufs-menge [kg] (2022 - 2023) ⁶	
Fipronil				0.001 – 0.01	PA 18 Mittel gegen Arthropoden	Spot-on Produkte für Katzen und Hunde	16 – 17	
Permethrin				1500 – 2000	PA 8 – Holzschutzmittel PA 18 - Mittel gegen Arthropoden ⁸ (u.a. für Einsatz im Stall oder zum Aufgiessen (Pour-on) bei Nutztieren) ⁹	Spot-on-Produkte für Hunde	165 – 151	Salben gegen Krätze
Deltamethrin	110 - 120	⁷ Raps, Gemüse, Zuckerrüben, weitere	Zierpflanzen, Lager- und Produktionsräume	10 -20	PA 18 - Mittel gegen Arthropoden ⁸ (keine für Einsatz im Stall)	Wirkstoffhaltige Hundehalsbänder Pour-on-Produkte für Nutztiere	33 – 32 43 - 40	
Cypermethrin	330 - 200	⁷ Raps, Gemüse, Zuckerrüben, weitere	Wald (Holzpolter), Zierpflanzen, Nicht-berufliche Anwendung	300 - 500	PA 8 – Holzschutzmittel PA 18 - Mittel gegen Arthropoden ⁸ (u.a. für Einsatz im Stall)			
lambda-Cyhalothrin	870 - 1330	⁷ Raps, Gemüse, Zuckerrüben, weitere	Zierpflanzen, Nicht-berufliche Anwendung	0.001 – 0.005	PA 18 - Mittel gegen Arthropoden ⁸ (keine für Einsatz im Stall)			

[1] Bundesamt für Landwirtschaft (2025) [2] PSM-Verzeichnis, Lutz et al. (2023), Spycher et al. (2020); Spycher et al. (2022) [3] Die Verkaufsmengen wurden aufgrund der für das Jahr 2024 gemeldeten in Verkehr gebrachten Mengen an Biozidprodukten berechnet und umfassen nicht alle zugelassenen Biozidprodukte [(Art. 30c, Biozidprodukteverordnung (VBP)) (Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2025) [4] RPC-Verzeichnis (2022) [5] Tierarzneimittelkompendium der Schweiz (2025) [6] Swissmedic, 2025 [7] Wirkstoff darf seit 2023 im Rahmen des ökologischen Leistungsnachweises (ÖLN) nur mit Sonderbewilligung oder im Gemüsebau auch ohne Sonderbewilligung eingesetzt werden (Anhang 6.1, Direktzahlungsverordnung (DZV)). [8] Vollständige Bezeichnung: Produktart 18 – Insektizide, Akarizide und Produkte gegen andere Arthropoden [9] Permethrin-haltige Produkte zum Aufgiessen für Nutztiere (Pour-on-Produkte) fallen seit 2019 unter die Heilmittelgesetzgebung, waren bisher aber noch als Biozid zugelassen (Gemeinsame Anmeldestelle Chemikalien, 2019)

Diskussion

Die Daten belegen, dass Fipronil kontinuierlich über die ARA in Fließgewässer eingetragen wird. Der kontinuierliche Eintrag über die ARA konnte in einer anderen Studie mittels Spezialuntersuchungen an fünf ARA bestätigt werden (Schorr et al., 2025). Dazu passt auch, dass keine Regen- oder Abflussabhängigkeit in der Eintragsdynamik zu sehen ist. Aufgrund der

Verkaufsmengen sind Anwendungen als Tierarzneimittel bei Hunden und Katzen die einzige plausible Quelle für die Gewässerbelastung.

Im Gegensatz zu Fipronil werden die Pyrethroide sowohl über die ARA als auch über andere Wege eingetragen und belasten Gewässer mit und ohne gereinigtes Abwasser gleichermassen.

Die Auswertung der Daten zeigt ausserdem für alle untersuchten Pyrethroid-Insektizide eine regen- und abflussabhängige Eintragsdynamik. Dies deutet darauf hin, dass besonders Einträge aus Anwendungen relevant sind, aus welchen die Wirkstoffe mit dem Regen ausgewaschen werden können. Während dafür im Fall von lambda-Cyhalothrin nur Anwendungen als Pflanzenschutzmittel in Frage kommen, deuten diese Ergebnisse im Fall von Permethrin darauf hin, dass die Einträge aus Anwendungen in der Nutztierhaltung (Insektizide im Stall, Pour-on-Produkte bei Nutztieren) oder auch aus Holzschutzmitteln stammen könnten. Bei Cypermethrin und Deltamethrin ist die Eingrenzung schwieriger. Die regengetriebenen Einträge weisen auch hier auf Anwendungen im Aussenbereich hin. Nebst Anwendungen als PSM, für die beide in relevanten Mengen eingesetzt werden, kommen sowohl aufgrund der Gewässerdaten wie auch aufgrund der Verkaufsmengen auch gewisse Anwendungen als Biozid (Cypermethrin) und TAM (Deltamethrin) als Quelle in Frage.

Fazit

Die Auswertung der nationalen Fliessgewässerdaten zeigt, dass die Pyrethroid-Insektizide und Fipronil die Gewässer in der Schweiz stark belasten. Die relevanten Anwendungen und Eintragswege unterscheiden sich deutlich zwischen den Substanzen und spiegeln deren vielfältige Einsatzbereiche wider.

Fipronil gelangt kontinuierlich über die ARA in Gewässer. Die wahrscheinlichste Ursache dafür sind Anwendungen als Tierarzneimittel bei Haustieren. Bei den Pyrethroiden sind die Einträge hingegen insgesamt niederschlagsabhängig und variabler; Einträge über die ARA sind genauso wichtig wie andere Eintragswege. Anwendungen im Aussenbereich scheinen relevanter zu sein als Anwendungen in Innenräumen. Nebst Anwendungen als Pflanzenschutzmittel können insbesondere Anwendungen in der Nutztierhaltung und als Holzschutzmittel zur Belastung beitragen.

Die Anwendungen dieser Insektizide als Tierarzneimittel und Biozide verdienen deshalb in Risikobeurteilung und Forschung mehr Aufmerksamkeit. Aus Sicht des Gewässerschutzes stellt die vielfältige Anwendung dieser Insektizide, bei denen bereits kleinste Einträge zu hohen Gewässerrisiken führen, ein Risiko dar. Es gilt deshalb, ihre Anwendung zu reduzieren und wo immer möglich zu vermeiden.

Literatur

- Braun, C., Gälli, R., Leu, C., Munz, N., Schindler Wildhaber, Y., Strahm, I., & Wittmer, I. (2015). Mikroverunreinigungen in Fliessgewässern aus diffusen Einträgen. *Situationsanalyse. Umwelt Zustand*. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern.
- Barth, S., & Doppler, T. (2025a). Ursachen der Pestizid-Verunreinigung. Mögliche Quellen und Eintragswege in Fliessgewässer eingrenzen. *Aqua & Gas*, 105(10), 80-88.
- Barth, S., Doppler, T., Ganz, V., Luong, K., & Singer, H. (2025b). Fipronil belastet die Fliessgewässer. Antiparasitäre

Tierarzneimittel für Heimtiere als wahrscheinlichste Quelle. *Aqua & Gas*, 105(10), 90-95.

- Bundesamt für Landwirtschaft (BLW). (2025). *Verkaufsmengen der Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe*. Retrieved 19.08.2025 from <https://www.blw.admin.ch/de/verkaufsmengen-der-pflanzenschutzmittel-wirkstoffe>
- Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abteilung Luftreinhaltung und Chemikalien, Sektion Biozide und Pflanzenschutzmittel. (2025). Persönliche Mitteilung.
- Gemeinsame Anmeldestelle Chemikalien. (2019). Permethrinhaltige topische Insektizide. Retrieved 28.07.2025 from <https://www.anmeldestelle.admin.ch/de/permethrinhaltige-topische-insektizide>
- la Cecilia, D., Schönenberger, U., Dax, A., Singer, H., Stamm, C., Koster, M. M., Konz, N., & Minkowski, C. (2022). Transport von Pflanzenschutzmitteln. Identifizierung von Transportprozessen in Gewässern anhand von Monitoringstudien. *Aqua & Gas*, 102(4), 68-74.
- Lutz, E., Blom, J. F., Schnewly, J., & De Baan, L. (2023). Analyse zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in der Schweiz. *Agrosc Sci*, 173(109), 10.34776.
- Oekotoxzentrum. (2025). Vorschläge des Oekotoxzentrums für Qualitätskriterien für Oberflächengewässer. Retrieved 25.08.2025 from <https://www.oekotoxzentrum.ch/expertenservice/qualitaetskriterien/qualitaetskriterienvorschlaege-oekotoxzentrum>
- Produktregister Chemikalien (RPC), Bundesamt für Gesundheit BAG - Gemeinsame Anmeldestelle Chemikalien des BAFU - BAG – SECO,. (2025). <https://www.gate.bag.admin.ch/rpc/ui/home>
- Rösch, A. et al. (2019): Picogram per liter quantification of pyrethroid and organophosphate insecticides in surface waters: a result of large enrichment with liquid-liquid extraction and gas chromatography coupled to mass spectrometry using atmospheric pressure chemical ionization. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 411(14), 3151-3164
- Schorr, J., Ganz, V., Luong, K., Ceppi, E., Longree, P., Beck, B., Singer, H., Barth, S., Doppler, T., Junghans, M., & Holmes, B.(2025). Pestizideinträge in Fliessgewässer. NAWA Spez 2023: Wirkstoffe, Ökotoxikologisches Risiko, diffuse Eintragspfade vs. Einträge aus ARA. *Aqua & Gas*, 105(10), 70-78.
- Spycher, S., DÜBENDORFER, C., TRATSCHIN, R., SCHNEIDER, R., & RAMSEIER, H. (2020). Evaluation von Massnahmen zum Schutz des Grundwassers vor PSM und deren Metaboliten. EBP Schweiz AG, Zollikon, und Berner Fachhochschule, Zollikofen.
- Spycher, S. D., C., Tratschin, R., Schneider, R., & Ramseier, H. . (2022). Bewertung agronomischer Massnahmen zum Schutz von Oberflächengewässern vor PSM. EBP. <https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/wasser/externe-studien-berichte/bewertung-agronomischer-massnahmen-zum-schutz-von-oberflaechengewassern->

[vor-pflanzenschutzmitteln.pdf.download.pdf/massnahmen-schutz-vor-pflanzenschutzmitteln.pdf](#)

Swissmedic. (2025). Persönliche Mitteilung.

Tierarzneimittelkompendium der Schweiz. (2025).

<https://www.vetpharm.uzh.ch/perldocs/kompend3.htm>

Wittmer, I., Doppler, T., Götz, C. und Kunz, M. (2024).

Interkantonale Empfehlung, Methode zur Untersuchung und Beurteilung von Fließgewässern, Organische

Mikroverunreinigungen - numerische Anforderungen

Anhang 2 GSchV. Bern: Lab'Eaux. Retrieved from

<https://www.labeaux.ch/docs.php?viewmode=show&id=1189&lang=d>

Korrespondenzadresse

Sofia Barth

VSA-Plattform Wasserqualität

c/o Eawag, Überlandstr. 133, 8600 Dübendorf

Tel.+41 58 765 5749

sofia.barth@vsa.ch

www.waterquality.ch

www.vsa.ch