



Pyrethroide im Visier

4. November 2019, Themen: Biodiversität, Ökosysteme, Schadstoffe

Der erst seit kurzem mögliche Nachweis von Pyrethroid- und Organophosphat-Insektiziden in minimalen Konzentrationen zeigt, dass das von diesen Wirkstoffen ausgehende Risiko für Gewässerorganismen das aller anderen Pflanzenschutzmittel übertreffen kann.

Sie sind in niedrigsten Konzentrationen wirksam gegen Schädlinge, etwa im Rapsanbau. Doch sie bergen auch ein hohes Risiko für Gewässerorganismen, wenn sie ins Wasser gelangen: Pyrethroid- und Organophosphat-Insektizide. Bisher sind sie bei der Gewässerüberwachung durch die Maschen gefallen, denn schon die Probenahme, aber auch die Analytik müssen auf diese Stoffe ausgerichtet sein. In ungekühlten Wasserproben unterliegen die Substanzen zudem bereits nach wenigen Tagen einem merklichen Abbau und die Analysegeräte müssen in der Lage sein, Konzentrationen im Bereich von Picogrammen (Milliardstel Milligramm) pro Liter zu messen.

Toxischer als alle anderen Pflanzenschutzmittel zusammen

Im Verhältnis zu allen, in der Schweiz als Pflanzenschutzmittel eingesetzten Pestiziden, machen die Pyrethroid- und Organophosphat-Insektizide weniger als ein Prozent aus. Eine heute in der [Zeitschrift Aqua und Gas publizierte Studie](#) zeigt, dass an fünf von sechs untersuchten Bächen regelmässig Qualitätskriterien überschritten wurden, ab denen eine chronische, teilweise sogar akute Schädigung von Organismen befürchtet werden muss – vor diesem Hintergrund hat der Bund im Fall von zwei Organophosphat-Insektiziden bereits gehandelt und für Chlorpyrifos und Chlorpyrifos-methyl ein Verbot geplant.

Am höchsten beurteilten die Forscherinnen und Forscher das Risiko für wirbellose Kleinorganismen im Beggingerbach. Hier war die Wasserqualität während des Untersuchungszeitraums von acht Monaten unbefriedigend bis schlecht. Die Messungen am Chrümmlisbach erlaubten einen Vergleich mit anderen Pflanzenschutzmitteln, die dort im gleichen Zeitraum gemessen wurden. Dabei hat sich gezeigt, dass

durch die Pyrethroid- und Organophosphat-Insektizide ein höheres Risiko für Wirbellose ausgelöst wird als durch alle anderen gemessenen Pflanzenschutzmittel zusammen. Im Extremfall sind die Risiken bis 50fach erhöht, im Durchschnitt um den Faktor 2,5.

Eawag entwickelt Nachweismethode

Die Proben wurden 2018 zwischen März und Oktober an sechs Bächen im Mittelland genommen: Le Bainoz (FR), Ballmoosbach (BE), Beggingerbach (SH), Boiron de Morges (VD), Chrümmlisbach (BE) und Ron (LU). Am Chrümmlisbach wurden auch schon 2017 Proben genommen. Um möglichst wenig Verluste zu haben, mussten die Probenehmer gekühlt und die Mischproben dann gekühlt an die Eawag geschickt werden. Dort wurden sie so aufbereitet, dass nicht nur die gelösten, sondern auch die an Partikel gebundenen Insektizide erfasst wurden. Für den Nachweis der einzelnen Wirkstoffe wurde anschliessend die Gaschromatographie gekoppelt an die Massenspektrometrie eingesetzt. So konnten mit dem aufwändigen Prozedere bis auf wenige Ausnahmen auch Konzentrationen erfasst werden, die unter denjenigen lagen, ab denen ein Risiko besteht.

Konzentrationen eher unter- als überschätzt

Für die Beurteilung des chronischen Risikos ist es wichtig, dass Mischproben über zwei Wochen herangezogen werden. Diese sind ideal für die Bewertung des chronischen Risikos, eignen sich aber nur bedingt für die Einstufung von akuten Risiken durch auftretende Höchstkonzentrationen. In den Mischproben werden nämlich kurzzeitige Konzentrationsspitzen ausgemittelt. Zum anderen muss berücksichtigt werden, dass trotz der Kühlung der Proben bis zu ihrer Analyse mit Verlusten von rund 40 Prozent pro Woche zu rechnen ist.

Künftig routinemässig überprüfen

Wer wissen will, wie der Zustand der Schweizer Fliessgewässer tatsächlich ist, wird also künftig nicht um die Quantifizierung der Pyrethroid- und Organophosphat-Insektizide herumkommen. Dank der Zusammenarbeit der Eawag mit den kantonalen Gewässerschutzlaboren und der Plattform Wasserqualität des Verbands Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) verfügen jetzt bereits fünf Labore über eine routinetaugliche Analysemethode zur Bestimmung dieser Insektizide im Picogramm-pro-Liter-Bereich.

Pyrethroid-Insektizide Pyrethrum ist ein natürliches Insektizid, produziert von bestimmten Chrysanthemenarten. Bei synthetisch hergestellten Pyrethroiden wurden Stabilität und Wirksamkeit erhöht. Pyrethroide sind Kontaktinsektizide. Sie wirken als Nervengift, indem sie Ionenkanäle in den Nervenmembranen blockieren. Eingesetzt werden sie etwa gegen Schädlinge im Kartoffel-, Rüben-, Raps-, Gemüse- oder Obstanbau. Einzelne Wirkstoffe werden auch ausserhalb der Landwirtschaft eingesetzt, z.B. zum Schutz von lagerndem Rundholz im Wald oder als Biozide im Haushalt. Pyrethroide gelten als die toxischsten unter den Pflanzenschutzmitteln. Konzentrationen, wie sie nun in den sechs beprobten Bächen gefunden wurden, können bei Fischen und wirbellosen Gewässerorganismen verschiedenste Schädigungen auslösen, auf zellulärer Ebene, in einzelnen Organen oder im ganzen Individuum.

Bilder



Selektive und nachweisstarke Analyse der Pyrethroidinsektizide in den Probenextrakte mittels Tandem-Massenspektrometrie gekoppelt an die Gaschromatographie. Im Bild: Michael Patrick, Wissenschaftlicher Assistent, Abteilung Umweltchemie, Eawag. Foto: Alessandro della Bella, Eawag



Michael Patrick, Wissenschaftlicher Assistent in der Abteilung Umweltchemie der Eawag bei der Extraktion und Anreicherung der Pyrethroidinsektizide aus den Wasserproben mittels Flüssig-flüssig Extraktion. Foto: Alessandro della Bella, Eawag

Finanzierung / Kooperationen

Die Studien wurden zusammen mit kantonalen Fachstellen erarbeitet und vom Bundesamt für Umwelt mitfinanziert.

Partner

VSA Plattform WasserqualitätOekotoxzentrum

Originaldaten

Die Datensätze aus dieser Studie sind als Open Research Data verfügbar.<https://doi.org/10.25678/0001c7>

Zugehörige Dateien

Aqua und Gas Artikel: Rösch et al.: Geringste Konzentrationen – Grösste Wirkung; Nachweis von Pyrethroid- und Organophosphatinsektiziden in Schweizer Bächen im Picogramm-pro-Liter-Bereich; Aqua und Gas, Nr. 11/2019 [pdf, 2 MB]

Aqua und Gast Artikel: Schneeweiss et al.: Ökotoxikologische Wirkungen Schweiz-relevanter Pflanzenschutzmittel auf Fische. Aqua und Gas, Nr. 11/2019 [pdf, 1 MB]

Verwandte Links

Fachartikel: Rösch et al

Erstellt von Andri Bryner

Kontakt



Heinz Singer

Senior Scientist / Gruppenleiter

Tel. +41 58 765 5577

heinz.singer@eawag.ch



Simone Kral

Leiterin Kommunikation

Tel. +41 58 765 6882

simone.kral@eawag.ch



Anke Schäfer

Tel. +41 58 765 5436

anke.schaefer@oekotoxzentrum.ch

<https://www.eawag.ch/de/news-agenda/news-plattform/newsarchiv/archiv-detail/pyrethroide-im-visier/>