



Überraschender Fund von Schadstoffen in Flohkrebse

3. Dezember 2018 | Mirella Wepf, Stephanie Schnydrig

Themen: Biodiversität | Schadstoffe | Ökosysteme | Abwasser

Flohkrebse sind in Schweizer Gewässern Insektiziden, Arzneimittelrückständen und anderen Spurenstoffen ausgesetzt und reichern diese in ihrem Körper an. Immerhin: Werden Kläranlagen aufgerüstet, weisen die Tierchen praktische keine Spurenstoffe mehr auf. Das zeigt eine neue Eawag-Studie.

Das Wasser in Schweizer Flüssen ist mit zahlreichen Mikroverunreinigungen belastet. Noch ist aber kaum erforscht, wie sich diese Spurenstoffe auf die Lebewesen in den Gewässern auswirken. Eine Forschungsgruppe der Eawag konnte nun erstmals im grossen Rahmen nachweisen, dass sich solche Spurenstoffe in Flohkrebse (Gammariden) anreichern und sich möglicherweise negativ auf die Tiere auswirken.

«Weil die Spurenstoffe im Wasser stark verdünnt sind, wussten wir zu Beginn nicht, ob wir die in den Gammariden überhaupt detektieren können», sagt Juliane Hollender, Leiterin der Abteilung Umweltchemie an der Eawag. Doch ihre Doktorandin Nicole Munz fand mithilfe innovativer Messmethoden einen ganzen Cocktail an Stoffen in den Tierchen. Munz orientierte sich dabei unter anderem an einem bereits bekannten Verfahren zum Nachweis von Stoffen in Fischen sowie an Methoden aus der Lebensmittelanalytik.

Ermutigende Daten aus Herisau

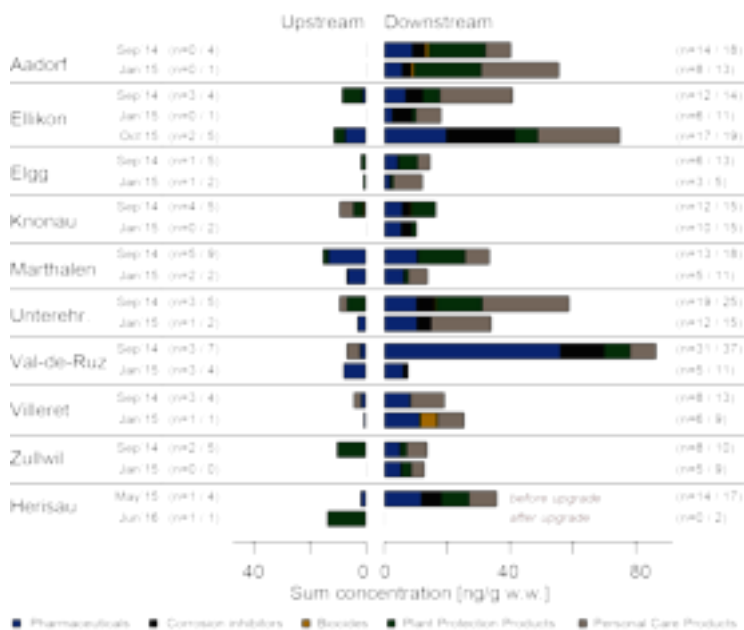
Im Rahmen des internationalen EU Projekts Solutions und des Forschungsprogramms Ecoimpact der Eawag (siehe Box) entnahm Munz ober- und unterhalb von 13 Abwasserreinigungsanlagen (ARAs) Wasserproben und sammelte Gammariden. Aus den Tierchen, die Munz bei den ARAs gesammelt

hatte, konnte sie im Labor insgesamt 63 verschiedene Stoffe extrahieren. Im Durchschnitt fanden sich in den Exemplaren oberhalb des ARA-Ausflusses vier, in denjenigen unterhalb 14 Substanzen.



*Nicole Munz bei der Probenahme im Itziker Ried. In diesem naturnahen Gewässer fand die Forscherin unbelastete Flohkrebse für ihre Vergleichsstudie im künstlichen Rinnensystem.
(Foto: Eawag, Qiuguo Fu)*

Interessant war der Fall der ARA Herisau: Diese wurde während Munz' Forschungsarbeiten mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe ausgerüstet, die Mikroverunreinigungen eliminieren soll. Das Resultat: Vor dem Umbau steckten in einem Gramm Gammariden fast vierzig Nanogramm Spurenstoffe, danach konnten keine mehr nachgewiesen werden. «Dieses Ergebnis ist sehr ermutigend», sagt Hollender. Denn aufgrund des neuen Gewässerschutzgesetzes sollen in der Schweiz bald rund hundert ARAs eine zusätzliche Reinigungsstufe erhalten.



Die Grafik zeigt, wieviel Nanogramm Spurenstoffe ein Gramm Gammariden enthielt. Die Spurenstoffkonzentration war unterhalb des ARA-Ausflusses deutlich höher als oberhalb. Interessant: Die ARA Herisau wurde während der Forschungsarbeit mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe versehen. Nach der Aufrüstung fanden sich in den Gammariden keine Mikroverunreinigungen mehr.

Grafik: Eawag/Nicole Munz, Abdruck mit der freundlichen Genehmigung von Environmental Science & Technology.

Toxisch wirkende Insektizide

Die am häufigsten detektierten Substanzen in den Flohkrebse waren das Antidepressivum Citalopram, der UV-Filter Benzophenon, das Metall-Korrosionsschutzmittel Benzotriazol und das Insektizid Thiachlopyrid. Von letzterem ist bekannt, dass es toxisch auf Flohkrebse und andere wirbellose Tiere wirken kann.

Nebst Thiachlopyrid fand Munz drei weitere Insektizide, und zwar Imidaclopyrid, Acetamiprid und Clodthianidin. Obwohl diese in den Wasserproben nur in geringen oder gar nicht messbaren Konzentrationen vorhanden waren, kamen sie überraschend häufig in den Gammariden vor – die Organismen schienen die Substanzen im Körper anzureichern.

Um diesen Anreicherungsprozess genauer zu verstehen, sammelte Munz weitere Gammariden in naturnahen, unbelasteten Gewässern. Sie setzte die Tiere in einem künstlichen Rinnensystem belastetem Wasser aus, um herauszufinden wie viele Spurenstoffe sich innerhalb eines Monats in Flohkrebse anreichern. Mit diesem Experiment unter semi-realistischen Bedingungen erhielt sie Vergleichsdaten zu den Feldproben und gewann ein besseres Verständnis für die Akkumulations-Prozesse.

Doch die Resultate erklären noch nicht vollständig, wie die hohe Anreicherung von Insektiziden in den Flohkrebse zustande kommt. Das will Juliane Hollender mit einer ergänzenden Forschungsarbeit nun untersuchen. «Möglich ist, dass die Gammariden diese Stoffe nicht nur durch das Wasser, sondern auch durch die Nahrung aufnehmen», sagt Hollender, «sie verzehren beispielsweise Falllaub, das ebenfalls belastet sein könnte.» Aus diesem Grund gewinnt beim Wasser-Risikomanagement das so genannte Biomonitoring immer mehr an Bedeutung, bei dem die Anreicherung von Stoffen in Lebewesen gemessen wird. Das von Munz entwickelte Verfahren ist laut Hollender ein wichtiger Baustein, um nachzuweisen, wie sich die Wasserbelastung auf Organismen auswirkt.

Das Forschungsprojekt EcolImpact

Mit dem Entscheid, rund 100 Kläranlagen mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen aufzurüsten, hat die Schweiz international eine Pionierrolle im Gewässerschutz übernommen. Das bietet für die Forschung eine einmalige Gelegenheit, die Auswirkungen dieser Spurenstoffe auf aquatische Ökosysteme zu untersuchen und zu vergleichen.

An 24 ausgewählten Flussstrecken ober- und unterhalb von Kläranlagen im Schweizer Mittelland und im Jura erfasst EcolImpact molekulare, physiologische und ökologische Parameter. Parallel dazu untersuchen die Forschenden den Effekt der Mikroverunreinigungen in kontrollierten Experimenten. Dazu nutzen sie ein Versuchssystem mit Durchflusssrinnen, in denen Wasser gezielt mit Mikroverunreinigungen versetzt werden kann. Dank EcolImpact soll klar abgegrenzt werden können, welche Wirkungen Mikroverunreinigungen auf aquatische Ökosysteme haben. Weiter wird analysiert, ob verschiedene Arten von Mikroverunreinigungen unterschiedliche Effekte haben.

Publikation

Munz, N. A.; Fu, Q.; Stamm, C.; Hollender, J. (2018) Internal concentrations in gammarids reveal increased risk of organic micropollutants in wastewater-impacted streams, *Environmental Science and Technology*, 52(18), 10347-10358, [doi:10.1021/acs.est.8b03632](https://doi.org/10.1021/acs.est.8b03632), [Institutional Repository](#)

Weiterführende Publikation

Vorgängerstudie von Nicole Munz, in der sie nachwies, dass Pestizide für Gammariden im Vergleich zu anderen Mikroverunreinigungen im Wasser das grösste Risiko darstellen.

Munz, N. A.; Burdon, F. J.; de Zwart, D.; Junghans, M.; Melo, L.; Reyes, M.; Schönenberger, U.; Singer, H. P.; Spycher, B.; Hollender, J.; Stamm, C. (2017) Pesticides drive risk of micropollutants in wastewater-impacted streams during low flow conditions, *Water Research*, 110, 366-377, [doi:10.1016/j.watres.2016.11.001](https://doi.org/10.1016/j.watres.2016.11.001), [Institutional Repository](#)

Links

[EcolImpact](#)

Kontakt



Juliane Hollender

Senior scientist / Gruppenleiterin

Tel. +41 58 765 5493

juliane.hollender@eawag.ch

<https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/newsarchiv/archiv-detail/ueberraschender-fund-von-schadstoffen-in-flohkrebsen>