



Hormonelle Belastung von Schönungsteichen – Verfahrensvorstellung und erste Ergebnisse –



Peter Spengler, Birgit Schlichtig, Jürgen Böhmer *, Andreas König, Ulrich Rott und Jörg W. Metzger

Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft (ISWA), Universität Stuttgart.

* Institut für Zoologie, Bereich Aquatische Ökologie, Universität Hohenheim.

Verfahrensvorstellung

Zwei Schönungsteiche des Lehr- und Forschungskläranwerkes (LFKW) der Universität Stuttgart werden über zwei getrennte Zuflüsse einmal mit weitgehend unbelastetem Oberflächenwasser (Referenzteich) und einmal mit gereinigtem Abwasser des LFKW beschickt.

Für Halbfreilandexperimente wurden im Sommer 2000 in beide Teiche identische Fischpopulationen (Bachschmerlen, Rotaugen) eingesetzt.

Ziel

Durch Kombination chemischer Untersuchungen auf hormonell aktive Substanzen und biologischer Untersuchungen an verschiedenen Tierarten sollen eine Korrelation zwischen Chemismus und biologischen Wirkungen ermittelt und die Ergebnisse unter den vorhandenen Rahmenbedingungen gesamtökologisch bewertet werden.



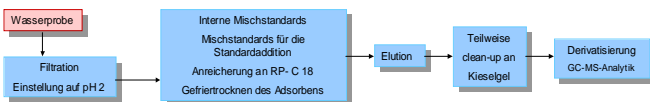
Spurenanalytische Untersuchungen

- Zur Analyse ausgewählte Substanzen mit hormoneller Wirkung:

Substanzgruppe	Analytierte Verbindungen
Xeno- und Phytoöstrogene	Benzyl-n-butylphthalat (BBP), Bisphenol A, 4-Nonylphenol *, 4-Nonylphenoxyessigsäure *, β -Sitosterol
Natürliche Östrogene	17 β -Östradiol, Östron
Synthetische Östrogene	17 α -Ethinylöstradiol, Mestranol

* Isomerengemisch;

- Anreicherung und Aufarbeitung:

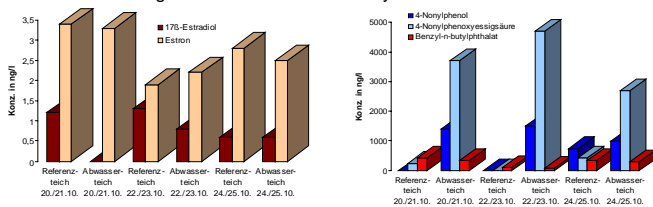


- Identifizierung und Quantifizierung:

Quantifizierung erfolgte über das **Standardadditionsverfahren** mit Hilfe von substanzspezifischen **internen Standards** (zum Ausschluss von Matrixeffekten).

Erste Ergebnisse

- In einer ersten Untersuchung wurden von beiden Teichen 2-Tages-Mischproben an sechs aufeinanderfolgenden Tagen (je Teich 3 Proben) genommen und auf einen Teil der ausgewählten Substanzen analysiert:



⇒ während die Konzentrationen der natürlichen Östrogene, Östron und 17 β -Östradiol, keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Teichen zeigen, fällt schon bei dieser ersten Analyse auf, dass die Abbauprodukte der Nonylphenolpolyethoxylate, 4-Nonylphenol und 4-Nonylphenoxyessigsäure in dem mit Kläranlagenablauf beschickten Teich in deutlich höheren Konzentrationen vorliegen.

Biologische Untersuchungen

- Ausgewählte Tierarten

Amphibien:

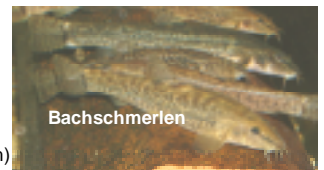
- o Erdkröte (*Bufo bufo*)

Fische:

- o Bachschmerle (*Barbatula barbatula*)
- o Rotaugen (*Rutilus rutilus*)

Wirbellose:

- o Bachflohkrebs (*Gammarus fossarum*)
- o Flußkrebs (*Astacus astacus*)



Bachschmerlen

- Untersuchungsparameter

- o Geschlechterverhältnis
- o Hermaphroditismus (Zwittrigkeit)
- o Wachstum
- o Verhalten
- o Störungen der Embryonal- und Larvalentwicklung
- o Parasitierung



Hoden

Eierstock

Zwittergonade der Bachschmerle

Erste Ergebnisse

Die nachfolgenden ersten Ergebnisse wurden an Bachschmerlen gewonnen, die im August 2000 eingesetzt und im April 2001 wiedergefangen wurden.

- Die mit 2-4 cm Länge eingesetzten Bachschmerlen waren auf 7-11 cm angewachsen, wobei die Tiere im Abwasser der Kläranlage mit durchschnittlich 8,2 cm (gegenüber 7,5 cm in Bachwasser; n=15) leicht erhöhtes Wachstum zeigen. Dies kann auf den Nährstoffeintrag durch das Abwasser erklärt werden.
- Die Parasitierungsrate und -intensität mit Fadenwürmern war stark erhöht im Abwasser.
- Der Männchenanteil hatte sich unter Abwassereinwirkung von 43 auf 60 % erhöht.

Die genannten ersten Befunde stimmen gut mit Freilandbefunden in einem nahegelegenen Bach überein (Körsch).

Bewertung

Auswirkungen der im Zusammenhang mit der EG-Wasserrahmenrichtlinie in umfangreichen Listen aufgeführten prioritär zu behandelnden Stoffe (Arzneimittel, Stoffe mit Bedeutung als endokrine Disruptoren, Pflanzenschutzmittel usw.) auf die Gewässerqualität können durch Freilanduntersuchungen bewertet werden. Die ersten Ergebnisse an den Schönungsteichen zeigen, dass die bekannte östrogene Wirkung der analysierten Abbauprodukte der Alkylphenoethoxylate nicht im Zusammenhang mit der Geschlechterverteilung der Fische steht. Durch zukünftige systematische Untersuchungen sollen Erkenntnisse zu weiteren Stoffen und Einflussfaktoren wie die Rücklösung sedimentgebundener Anteile von Spurenstoffen erhalten werden.