

## Spurenstoffe in Gewässern - Vorsorge ist besser als Nachsorge

**Das es Auswirkungen für unsere Umwelt und die Bevölkerung haben könnte, wenn man zur Therapie eines Tennisarms Diclofenac zu sich nimmt, darüber machen sich Arzt und Patienten verständlicherweise kaum Gedanken. Leider ist Diclofenac jedoch einer der Arzneistoffe, die vermehrt in den Fließgewässern Europas gefunden werden. Der Einbau neuer Reinigungsverfahren in den Kläranlagen soll Abhilfe schaffen.**

Nachdem die Belastung der Fließgewässer durch Industrieinträge stark reduziert wurde, konnte man, dank verbesserter Nachweismethoden, in den letzten Jahren vermehrt Spurenstoffe aus kommunalen Haushalten in den Fließgewässern nachweisen. Daher veranlasste die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) die Untersuchung von 86 Spurenstoffen in sechs Kläranlagen und an 20 Probenahmestellen an Fließgewässern im Zeitraum zwischen Mai 2012 und April 2013. Und die Ergebnisse bestätigen, was auch an anderen Stellen in Deutschland bereits gemessen wurde: Alle untersuchten Fließgewässer sind mit organischen Spurenstoffen belastet.

### Hohe Arzneimittelkonzentrationen



Auch der Rhein bei Karlsruhe ist mit Spurenstoffen belastet.  
© Hans Dieter Volz / pixelio.de

Am Beispiel des Arzneimittels Diclofenac lässt sich die Bedeutung der Arzneimiteleinträge in die Fließgewässer sehr leicht zeigen. Die Studie der LUBW gibt für Diclofenac eine mittlere Ablaufkonzentration der Kläranlagen von 1 µg pro l an. Die durch die Umweltqualitätsnorm (UQN) vorgeschlagene Konzentration von 0,05 µg pro l wird im Mittel bei Weitem überschritten. Laut der Studie finden die meisten Überschreitungen in den Ballungszentren am Neckar statt. Das verschreibungspflichtige Medikament gelangt hauptsächlich als Metabolit oder dessen Konjugate über Fäkalien und zum größten Teil über den Urin ins Abwasser. Eine Untersuchung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt und des Instituts für Tierpathologie der Ludwig-Maximilians-Universität München zeigt, dass bereits eine vierwöchige Exposition von Regenbogenforellen mit einer Diclofenac-Konzentration von 0,5 µg pro l Veränderungen bei den Fischen in unter anderem Niere, Haut und Kiemen hervorrufen kann. Allein aus ökotoxikologischer Sicht sind diese Daten alarmierend.

Auffällig ist, dass bei den meisten Stoffen, die einer rechtlichen Regelung der Belastung nach europäischen Richtlinien unterliegen, kaum eine Übertretung der Konzentrationen zu messen war. Die gesetzlichen Auflagen scheinen daher zu wirken. Eine Ausnahme dabei bildet jedoch die perfluorierte Verbindung Perfluorooctansulfonat (PFOS). Die dafür vorgesehene, sehr niedrige Umweltqualitätsnorm von 0,00065 µg pro l wurde in allen gemessenen Fließgewässern der Studie der LUBW im Mittel deutlich überschritten. Das perfluorierte Tensid ist giftig und gefährlich für die Umwelt, da es sich unter anderem in Nahrungsmitteln und Lebewesen anreichert. PFOS wurde zum Beispiel verwendet, um Textilien und Teppiche wasser- sowie fett- und ölbeständig zu machen. Seit 2006 ist der Einsatz von PFOS durch eine EU-Richtlinie weitgehend verboten, nur noch zum Beispiel in Bereichen der Oberflächenveredelung (Galvanotechnik) und in Feuerlöschschaum ist eine Anwendung zulässig. Margareta Barth, Präsidentin der LUBW, zeigt sich im Deutschlandfunk im Oktober 2014 wenig optimistisch. „Es handelt sich um eine persistente Verbindung, die eben nicht abbaubar ist in der Natur. Das heißt, wir werden auch in vielen Jahren dieses PFOS noch vorfinden.“

### Kompetenzzentrum unterstützt

Auch wenn diese Ergebnisse erschreckend sind, warnen Experten vor Panik. Denn eine Reinigung des Wassers ist weitestgehend möglich. Das vor drei Jahren gegründete Kompetenzzentrum Spurenstoffe Baden-Württemberg (KomS BW) setzt genau an dieser Stelle an. Die Aufgabe des Zentrums, einer Kooperation zwischen der Universität Stuttgart, der Hochschule Biberach und dem Landesverband Baden-Württemberg der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), besteht unter anderem darin, Kläranlagenbetreiber bei der Inbetriebnahme von Abwasserreinigungstechnologien zur Spurenstoffentfernung zu unterstützen und die gemeinsam gewonnenen Erkenntnisse zu veröffentlichen.

„Ich sehe unsere Arbeit dabei ein Stück als Vorsorge“, erklärt Dr. Steffen Metzger, Leiter des Kompetenzzentrums. „Es gibt allerdings noch erheblichen Forschungsbedarf im Bereich der Abwassertechnologie.“ Das KomS BW bündelt dabei das Wissen zur Spurstoffelimination und gibt dies an die Klärwerksbetreiber weiter. „Wir versuchen die in Baden-Württemberg angewandten Verfahren zur Spurenstoffelimination transparent zu machen und gemeinsam mit den Akteuren in der kommunalen Abwasserwirtschaft weiterzuentwickeln“, berichtet Metzger.

### Pulveraktivkohle bindet Spurenstoffe



Adsorptionsstufe in der Kläranlage Kressbronn-Langenargen  
© KomS



Der Zweckverband Kläranlage Böblingen-Sindelfingen betreibt seit 2011 eine Verfahrensstufe, um Spurenstoffe zu eliminieren.  
© KomS

Bei einem von der Hochschule Biberach in Zusammenarbeit mit dem Zweckverband Klärwerk Steinhäule entwickelten adsorptiven Verfahren wird Pulveraktivkohle (PAK) eingesetzt, um die Spurenstoffe zu binden. Bei dieser Art von Verfahren wird die PAK im Kontaktreaktor mit dem Abwasser gemischt. Dort lagert sich die gelöste Substanz, hier der Spurenstoff, an die Oberfläche des Festkörpers, die PAK, an. Nach einer Kontaktzeit von 30 Minuten muss der Aktivkohleschlamm wieder vom Abwasser getrennt werden. Die Abtrennung erfolgt im Sedimentationsbecken mit Hilfe des Einsatzes eines Polymers und eines Fällmittels (Metallsalze). Der PAK-Schlamm kann aufgrund seines hohen Brennwertes verbrannt werden, die Spurenstoffe werden dabei zerstört. Im Februar 2015 konnte Umweltminister Franz Untersteller in der Kläranlage Steinhäule die größte adsorptive Reinigungsstufe in Kläranlagen im Land in Betrieb nehmen. Das Land hatte den Bau der Reinigungsstufe mit 2,6 Millionen Euro unterstützt. Weitere 4,3 Millionen Euro wurden durch den Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) finanziert.

## Spurenstoffe dürfen nicht ins Wasser gelangen

Neben adsorptiven Reinigungsverfahren eignen sich auch oxidative Verfahren zur Elimination von Spurenstoffen. Durch die Zugabe eines Oxidationsmittels werden die Stoffe oxidiert und verlieren dadurch ihre ursprünglichen Eigenschaften. Ozon wird seit Jahrzehnten in der Trinkwasseraufbereitung erfolgreich als Oxidationsmittel verwendet. Ozon reagiert sowohl direkt als auch indirekt mit den Abwasserinhaltsstoffen und wird in der Regel dem Abwasser nach der biologischen Reinigung in einem Ozonreaktor hinzugegeben. In Baden-Württemberg sind im Moment in den Kläranlagen keine Anlagen zur gezielten Spurenstoffelimination mittels Ozonung in Betrieb. „Im Vergleich zu der Methode mit Pulveraktivkohle wird für die Anwendung mit Ozon deutlich mehr Energie vor Ort benötigt“, sagt Metzger.



Die Schussen ist ein Zufluss des Bodensees im südlichen Baden-Württemberg.  
© Ralf / pixelo.de

Das durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte sowie durch das Land Baden-Württemberg mitfinanzierte Projekt „SchussenAktivplus“ hat sich zum Ziel gesetzt die Wasserqualität der Schussen, eines bedeutenden Bodenseezuflusses, durch eine Behandlung der Kläranlagenabläufe und des Mischwassers aus Regenüberläufen deutlich zu verbessern. Die Ergebnisse zeigen, dass sich der Einsatz von weiteren Reinigungsstufen wie zum Beispiel mit Pulveraktivkohle oder Ozon und einem Sandfilter positiv auf die Wasserlebewesen auswirkt. So konnten zum Beispiel nach Inbetriebnahme der adsorptiven Reinigungsstufe im Klärwerk Langwiese bei adulten Forellen weniger Gewebeschäden nachgewiesen werden.

Dennoch gibt es Stoffe, die mit den Verfahren zur Spurenstoffelimination nur sehr schwer entfernt werden können, wie zum Beispiel das PFOS. „Primäres Ziel muss es daher sein, Spurenstoffe nicht in den Wasserkreislauf gelangen zu lassen“, so Steffen Metzger. „Daher gilt es bei der Produktion von Stoffen geeignete Maßnahmen zu ergreifen, als auch den Verbraucher über den Umgang mit Produkten, die wiederum nicht abbaubare bzw. umweltschädliche Stoffe beinhalten, besser aufzuklären“.

Für Medikamente hat das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft bereits das Faltblatt „Arzneimittel richtig entsorgen – Gewässer schützen“ veröffentlicht. Arzneimittel gehören in den Restmüll und nicht in die Toilette. Denn durch einen verantwortungsvollen Umgang mit Medikamenten sowie weiteren Chemikalien kann der Eintrag in unsere Fließgewässer verringert werden. Dies beginnt bei der Einnahme und endet bei der Entsorgung.

### Literatur:

LUBW Studie – Spurstoffinventar der Fließgewässer in Baden-Württemberg, Ergebnisse der Beprobung von Fließgewässern und Kläranlagen 2012/2013

Diclofenac - eine Gefahr für die Fischgesundheit? Birzle et al. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Referat Aquatische Toxikologie, Pathologie in Wielenbach; Institut Für Tierpathologie, Ludwig-Maximilians-Universität München, Fischgesundheit und Fischerei im Wandel der Zeit, XV. Gemeinschaftstagung der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 2014

Mikroverunreinigung aus kommunalem Abwasser, Bundesamt für Umwelt, 2012

Tagungsband zur Abschlussveranstaltung der BMBF-Fördermaßnahme RiSKWa (Risikomanagement von neuen Schadstoffen und Krankheitserregern im Wasserkreislauf), Februar 2015