



## Presseinformation

Ansbach, 18.03.2015

Verantwortlich: Dr. Dieter Krause

### **Betreff: Tag des Wassers 2015 – Mikroschadstoffe im Wasser – Beispiele Mikroplastik und Arzneimittelreste**

#### ***Mikroschadstoffe im Wasser***

Die Fortschritte bei der Reinigung von Abwässern aus unseren Städten und Gemeinden im letzten Jahrhundert waren eine Erfolgsgeschichte. In Kläranlagen konnten mittels der heute gängigen mechanisch-biologischen Reinigung die sauerstoffzehrenden Stoffe weitestgehend abgebaut werden. Bei den großen Anlagen ließen sich die überdüngenden Pflanzennährstoffe Phosphor und Stickstoff zu hohen Anteilen zurückhalten. Die heutigen Möglichkeiten der chemischen Analyse von Stoffen, die nur in geringsten Konzentrationen, in Spuren, im Gewässer zu finden sind, zeigen uns aber, dass das nur ein erster Teilerfolg war. Heute stellt uns der Schutz unserer Gewässer vor einer weiten Palette von Mikroverunreinigungen vor neue, große Aufgaben.

Mikroverunreinigungen resultieren aus kleinsten Mengen problematischer Substanzen wie z. B. Arzneimittelwirkstoffe, Biozide, Korrosionsschutzmittel, hormonähnlicher Stoffe und Industrie-Chemikalien. Es sind Stoffe des täglichen Gebrauchs und sie gelangen vor allem über die Kläranlagen in die Gewässer. Dazu gesellen sich noch weitere Stoffe, die sich einzig durch ihre Allgegenwart und die umfangreiche Verwendung in der heutigen Welt in großen Mengen im Gewässer ansammeln. Dazu gehören auch die aktuell im Fokus stehenden Mikroplastikpartikel ganz unterschiedlicher Herkunft.

Es ist wichtig, dass diese Problematik in unser aller Bewusstsein dringt. Für manche Stoffgruppen besteht - über die reine Bewusstseinsbildung hinaus - tatsächlich auch die Chance für den Einzelnen, etwas zu tun. Zwei solche Stoffgruppen sind das Mikroplastik und die Arzneimittel aus der Humanmedizin. Hier kann der Einzelne zur Verbesserung der Situation beitragen, und deshalb sollen sie am Tag des Wassers ins Zentrum des Interesses gerückt werden.



9755/2014



**Standort**  
Dürmerstraße 2  
91522 Ansbach

**Telefon / Telefax**  
+49 981 9503-0  
+49 981 9503-210

**E-Mail / Internet**  
poststelle@wwa-an.bayern.de  
www.wwa-an.bayern.de

## **Mikroplastik im Gewässer**

Allgegenwärtig: Kunststoffe

Allgegenwärtig in unserem täglichen Leben sind Kunststoffe. 17 Mio Tonnen von diesen „Polymeren“ wurden 2013 in Deutschland produziert und verbraucht, 10 Mio t davon von uns allen, den Endverbrauchern. Der weitaus größte Anteil dieser Kunststoffe wird nach Gebrauch verbrannt oder stofflich verwertet, ein kleiner Teil (max. etwa 1%) gelangt jedoch schätzungsweise in die Umwelt, was einer Menge von 50.000 bis 100.000 t/Jahr entspricht! Mit einer Haltbarkeit von vielen hundert Jahren stellen diese Kunststoffe ein langwieriges und zunehmendes Problem dar. Anfang der 1970er Jahre wurde erstmals von der Wissenschaft über eine Anreicherung von kleinsten Kunststoff-Restpartikeln in marinen Ökosystemen berichtet, dem sogenannten Mikroplastik (Partikel < 5 mm). Mikroplastikpartikel stehen im Verdacht, bei den Organismen, die sie zusammen mit der Nahrung aufnehmen, zu Verletzungen im Verdauungstrakt, zur Behinderung der Nahrungsaufnahme oder Verdauung bis hin zum Verhungern führen zu können. Auch Zusatzstoffe können bei der „Müllbildung“ frei werden und zu Schädigungen führen.

Mikroplastik entsteht aber nicht nur aus größeren Kunststoffteilen durch mechanische Einwirkungen (= sekundäres Mikroplastik), sondern es wird auch direkt hergestellt und bewusst eingesetzt (= primäres Mikroplastik). Anwendung finden diese Partikel vor allem in Kosmetika (z. B. Peelings), Körperpflege- (z. B. Zahnpasta) und Wasch- und Reinigungsmitteln. Besonders wichtig ist dabei ihr „Peeling“-Effekt, ein schonendes Schleifen von Oberflächen. Daneben gibt es leider auch den ausschließlichen Einsatz aufgrund von optischen Effekten, der ein Produkt für den Käufer interessanter machen soll. Solchem primären Mikroplastik gilt unser heutiges Interesse.

Der Nachweis von Mikroplastikteilchen ist schwierig und aufwendig. Sie gleichen in Form und Farbe weitgehend natürlichen Partikeln. Eine rein optische Differenzierung ist nicht möglich. Es ist notwendig, sie mit physikalischen Trennungsmethoden zuvor zu separieren (geringe Dichte) oder mit speziellen Markierungsmethoden (etwa Fluoreszenz) zu arbeiten. Entsprechend unvollständig ist unser Wissen über die Mengen, die sich bereits in unseren Binnengewässersystemen befinden. Hierzu laufen Forschungsvorhaben, in Bayern an den Universitäten München und Bayreuth. Ergebnisse dürften gegen Jahresende vorliegen.

### Primäres Mikroplastik auf der Kläranlage

Primäres Mikroplastik aus Kosmetika, Wasch- und Reinigungsmitteln gelangt mit 500 t jährlich über unser häusliches Abwasser in großer Menge auf die Kläranlage (siehe auch: [http://www.nuernberg.de/imperia/md/sun/dokumente/sun/mikroplastik\\_im\\_abwasser\\_03\\_2014.pdf](http://www.nuernberg.de/imperia/md/sun/dokumente/sun/mikroplastik_im_abwasser_03_2014.pdf)). Dort bestimmt vor allem die angewandte Klärtechnik über den Anteil, der auf der Anlage aus dem Abwasser entfernt werden kann. Kleine, einfache Teichanlagen stellen nur für maximal etwa 50% der Partikel ein unüberwindliches Hindernis dar. Technische Anlagen mit Oberflächenabscheidern und großen Belebungsbecken können dagegen auch bei einem Zustrom von sehr großen Partikelmengen bis zu 99% zurückhalten. Mit abgetrennten Leicht- und Schwimmstoffen und dem Klärschlamm werden sie abgeschieden. Allerdings darf der Klärschlamm dann nicht landwirtschaftlich verwertet werden, da sonst nur eine Verlagerung des „Plastik“-Problems in die Böden erfolgen würde.

Im Rahmen einer Bachelorarbeit an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf wurden an drei Kläranlagen im mittelfränkischen Altmühl-Einzugsgebiet Stichproben auf primäres Mikroplastik genommen und man wurde fündig. Es ergaben sich Konzentrationen von 45 bis 77 Teilchen/Liter im gereinigten Abwasser des Ablaufs. Dies entspricht den Ergebnissen ähnlicher Untersuchungen in anderen Bundesländer bzw. Nachbarstaaten. Vor dem Hintergrund dieser hohen, langlebigen Belastung ist wieder der einzelne Bürger gefragt, wenn es um Reduktion und Vermeidung dieser Stoffe im Gewässer geht.

Was kann der Einzelne tun?

Es gibt keine Deklarationspflicht für Mikroplastik in Kosmetika und Körperpflegemitteln, so dass nicht bei allen Produkten eindeutig auf den Inhalt zu schließen ist. Oft aber wird gerade das enthaltene Mikroplastik ausführlich beworben, so dass der Verbraucher über seinen Entscheidungsprozess beim Einkauf Einfluss nehmen kann. Inzwischen erhält er auch von den ersten Herstellern Unterstützung, die damit beginnen, in ihren Produkten das Plastik etwa durch natürliche Kieselsäure-Teilchen zu ersetzen. Es liegt also am Verbraucher, auf Mikroplastikanteile im Rahmen seiner persönlichen Hygiene zu verzichten.

## **Arzneimittelrückstände im Gewässer**

Unverzichtbar, aber nicht spurlos: Arzneimittel

Etwa 2300 bis 3000 unterschiedliche Arzneimittelwirkstoffe mit einer nicht genau bezifferbaren Anzahl von Abbauprodukten sind derzeit im Umlauf. Die in Deutschland umgesetzte Gesamtmenge betrug schon um die Jahrhundertwende über 30.000 t/Jahr. Ob angewandt und wieder ausgeschieden oder unverbraucht entsorgt, selbst verordnet oder vom Arzt verschrieben oder in Kläranlagen teilgereinigt oder unvermindert abgeleitet, gelangt ein Großteil dieser Stoffe tagtäglich in die Umwelt, in die Gewässer. Es werden flächendeckend Kontaminationen im Nano- bis Mikrogramm-Bereich gemessen, wobei derzeit nur für maximal 180 Wirkstoffe oder deren Abbauprodukte der Nachweis im Gewässer analytisch überhaupt möglich ist.

Arzneimittel aus der Humanmedizin gehören ganz unterschiedlichen chemischen Spezies an, so dass man sie für ein Umweltmonitoring am besten in Wirkgruppen unterteilt. Wichtige Gruppen sind Schmerzmittel, Antibiotika, Kreislaufmittel oder Röntgenkontrastmittel. Derzeit sind 24 der Wirkstoffe als Stoffe mit einem hohen umweltschädigenden Potenzial eingestuft, weil sie in besonders hohen Konzentrationen im Wasser gefunden werden, nur schwer wieder zu entfernen sind und ein besonders hohes Potenzial zur Umweltschädigung haben. Unter ihnen befindet sich der allgemein bekannte Schmerzmittel-Wirkstoff Diclofenac, der die Nieren von Fischen schädigen kann (<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/arsneimittel-in-der-umwelt-vermeiden-reduzieren>).

Im Jahr 2009 wurden drei nordbayerische Oberflächengewässer (Main, Regnitz und Fränkische Rezat) stichprobenartig auf vier verschiedenen Arzneimittelwirkstoffen hin untersucht (Primidon, Sulfamethoxazol, Carbamazepin und Amidotrizoesäure). Es wurden in allen drei untersuchten Gewässern Spuren der vier Wirkstoffe im µg-Bereich nachgewiesen, wobei die Konzentrationen in der Fränkischen Rezat aufgrund der dort besonders geringen Wasserführung bzw. Verdünnung deutlich höher ausfielen als in den beiden anderen Flüssen. Die Ergebnisse bestätigten ein erstes Monitoring aus dem Jahr 2003.

Der wichtigste Eintragungspfad für Medikamente aus der Humanmedizin sind unsere Kläranlagen. Die dort und erst recht im weiteren Verlauf im Gewässer gemessenen Konzentrationen der Arzneimittelwirkstoffe liegen in der Regel weit unterhalb der therapeutischen Dosen der Arzneimittelprodukte und sind nicht gesundheitsschädigend für den Menschen, könnten aber Schäden am Ökosystem verursachen. Es gibt derzeit aber noch keine verbindlichen Umweltqualitätsnormen (UQN), d. h. Grenzwerte oder Schwellenwerte für Arzneimittelrückstände in Gewässern.

### Die 4. Reinigungsstufe auf Kläranlagen

Die heute üblichen biologischen Abwasserreinigungsverfahren sind nicht auf die Entfernung von Spurenstoffen ausgelegt. Trotzdem werden eine ganze Reihe von Spurenstoffen durch Anlagerung an Schlamm- oder Schaumpartikel zurückgehalten oder aber tatsächlich auch abgebaut. So wird etwa der bekannte Wirkstoff Ibuprofen bei ausreichenden Aufenthaltszeiten in der biologischen Abwasserreinigung gut zurückgehalten. Die aktuelle Kläranlagentechnik kann zudem durch nachgeschaltete

Filtrationsstufen noch feinere Partikel zurückhalten, was die Eliminationsraten noch weiter steigern kann. Eine wesentliche Verbesserung der Reinigungsleistung bezüglich der Spurenstoffe ist jedoch letztendlich nur mittels zusätzlicher Techniken möglich, der sogenannten 4. Reinigungsstufe. Technologien zur gezielten Spurenstoffentfernung umfassen die chemische Oxidation mit Ozon, z. T. kombiniert mit UV-Licht-Bestrahlung, die Adsorption etwa an Aktivkohle oder die Nanofiltration und die Umkehrosmose.

Die Möglichkeiten einer derartigen 4. Reinigungsstufe sollen auch in Bayern getestet werden, nämlich in Weißenburg. Hier entsteht bis 2016 eine großtechnische Pilotanlage, die über eine Ozonierung mit anschließender Passage von zwei parallel betriebenen Filtersystemen (biologisch aktivierter Filter aus granulierter Aktivkohle und Sandfilter) zur Elimination der entstandenen Transformationsprodukte verfügen wird. Begleitet wird der Erstbetrieb von einem chemischen Mess- und einem Biomonitoringprogramm.

Was kann der Einzelne tun?

All die technischen Verfahren können jedoch nicht 100% der problematischen Stoffe entfernen, so dass trotz aller Technik stets der Vermeidungsgedanke zum Tragen kommt. Bei Arzneimitteln für den Menschen heißt das natürlich nicht, dass auf wirkungsvolle und bewährte Medikamente verzichtet werden muss, vielmehr muss der Umgang mit diesen Stoffen verantwortungsbewusster werden. So belegt etwa eine Studie aus Nordrheinwestfalen, dass fast  $\frac{1}{4}$  der beteiligten Haushalte zumindest gelegentlich Arzneimittel unbenutzt über die Kanalisation entsorgt zu haben. Über diesen Weg gelangen alljährlich Hunderte von Tonnen an Arzneimittel in unsere Gewässer, und hier kann der Einzelne ansetzen und mithelfen, unnötige Stoffeinträge in unsere Gewässer zu reduzieren. Der Entsorgungsweg für Arzneimittel darf nicht über die Toilette oder das Waschbecken gehen! Ebenso wichtig ist eine ausreichende Information über Umweltrisiken für alle, die mit dem Verkauf, der Verordnung und Darreichung von Medikamenten tagtäglich befasst sind.