

# Mikroverunreinigungen aus der Siedlungswasserwirtschaft

## Zusammenfassung

### 1. Begriffsdefinition

Unter dem Begriff Mikroverunreinigungen werden unzählige synthetische organische Stoffe des täglichen Gebrauchs zusammengefasst, die beispielsweise mit dem Abwasser über die Siedlungsentwässerung in die Gewässer eingetragen werden und dort in sehr tiefen Konzentrationen (Nanogramm bis Mikrogramm pro Liter) nachgewiesen werden. Bei diesen Stoffen handelt es sich beispielsweise um Rückstände, die im Pflanzen- und Materialschutz Anwendung finden, um Konsumentenprodukte (Körperpflegeprodukte, Reinigungsmittel) und Arzneimittelrückstände.

### 2. Vorkommen, Möglichkeiten der ökotoxikologischen Bewertung und Maßnahmen zur Minderung der Einträge aus der Siedlungsentwässerung

In drei einleitenden Vorträgen wurde die Gesamtproblematik beleuchtet. Im ersten Vortrag wurde aufgezeigt, welche Stoffe im Rhein und dessen Zuflüssen gefunden werden. Gleichzeitig werden deren Quellen und Eintragspfade an einigen Beispielen charakterisiert. Organische Mikroverunreinigungen haben ein unterschiedliches Abbauverhalten im Gewässer. Bei besonders wassergängigen und persistenten Stoffen kann man eine Zunahme der Konzentration mit zunehmender Fließstrecke des Rheins feststellen. Solche Stoffe stellen auch für die Trinkwasseraufbereitung eine Herausforderung dar, da sie auch im Grundwasser gefunden werden. Daten über Arzneimittelbelastungen mit Diclofenac, Benzafibrat, Carbamazepin u.a. des Rheins, des Neckars und der Körsch wurden gezeigt, wobei mit steigendem Abwasseranteil im Gewässer auch höhere Belastungen verzeichnet werden. Zudem wurde belegt, dass einige dieser Arzneimittel über eine Uferfiltration nicht eliminiert werden. Da Mikroverunreinigungen bei sehr tiefen Konzentrationen zu nachteiligen Effekten bei Wasserlebewesen führen können, wurde im zweiten Vortrag auf die ökotoxikologische Bewertung für Einzelstoffe und Gemische eingegangen. Pro- und retrospektive Bewertungskonzepte wurden für Humanpharmaka als Spurenstoffe in Oberflächengewässern erläutert und einige Beispiele für Umweltrisikoaabschätzungen von Arzneimitteln wie z.B. das Antiepileptikum Carbamazepin oder das Antibiotikum Sulfamethoxanol, die auch im Rhein oder dessen Einzugsgebiet von Relevanz sind, wurden vorgestellt. Zudem sind zwischenzeitlich Methoden entwickelt worden, die eine direkte Messung von ökotoxikologischen Effekten in Wasserproben erlauben. Diese haben den Vorteil, dass die Gesamteffekte von Mischungen direkt gemessen werden können, also auch die Effekte von unbekanntem Stoffen. Der dritte Vortrag hat das derzeit verfügbare Spektrum an Maßnahmen zur Reduktion des Eintrags von Arzneimittelrückständen und anderen Mikroverunreinigungen beleuchtet. Die einzelnen Methoden werden miteinander verglichen und wo möglich bezüglich Kosten, Effizienz und Machbarkeit beurteilt: Verbote und Gebrauchsbeschränkungen wirken direkt auf die Produktion und Inverkehrbringen von Stoffen und werden durch die Chemikaliengesetzgebung reguliert. Das Labelling von Produkten, die ökotoxikologisch problematische Stoffe enthalten (Beispiel Ökolabel für Medikamente), Lenkungsabgaben und andere Anreizsysteme sind

weniger drastische Möglichkeiten, um direkt auf die Quellen von Mikroverunreinigungen einzuwirken.

Mittelfristig lässt sich jedoch über eine Optimierung der zentralen Abwasserreinigung durch geeignete technische Verfahren wie Ozonierung oder Aktivkohlefilterung eine Vielzahl von Stoffen aus dem Abwasser entfernen. Die Erweiterung der kommunalen zentralen Abwasserreinigung um diese technischen Verfahren würde zu einer Erhöhung der Abwassergebühren im einstelligen Prozentbereich führen. Gewisse Optionen bietet auch eine dezentrale Abwasserbehandlung, beispielsweise in Krankenhäusern oder durch neuartige Systeme der Urinseparierung. Solche Möglichkeiten sind Gegenstand von Forschungsprojekten und können allenfalls längerfristig in Betracht gezogen werden.

### 3. Vorstellung nationaler Ansätze

Im zweiten Block des Workshops haben Regierungsvertreter aus der Schweiz, Österreich, Frankreich, Deutschland, Luxemburg und der Niederlande ihre jeweiligen Ansätze zum Umgang mit dieser Problematik dargelegt. Kurze Positionspapiere über die jeweiligen nationalen Aktivitäten sowie die Vorträge sind unter [www.iksr.org](http://www.iksr.org) einzusehen und können herunter geladen werden.

### 4. Wichtigste Ergebnisse

- (1) Die Workshopteilnehmer waren überzeugt, dass Mikroverunreinigungen Probleme in den Gewässern verursachen. Für einzelne Probleme gibt es deutliche Indizien, eine umfassende Darstellung ist noch nicht verfügbar. Zudem bestehen große Wissenslücken bei der ökotoxikologischen Bewertung vieler in der Umwelt vorhandener Mikroverunreinigungen (Einzelstoffe, Metaboliten, Stoffgemische).
- (2) Bei geringer Verdünnung bestehen regional Probleme, wie beispielsweise Messungen in niederländischen kleineren Fließgewässern u.a. belegen. Viele Stoffe sind persistent und reichern sich mit zunehmender Fließstrecke an. Es gibt somit eine gemeinsame Verantwortung aller Staaten in den jeweiligen Flusseinzugsgebieten, so auch im Rheineinzugsgebiet.
- (3) Infolge zunehmender Anwendung gerade von Arzneimitteln wird sich dieses Problem in den nächsten Jahren voraussichtlich verstärken. Mit Hilfe intensiver Öffentlichkeitsarbeit sollte der Verbraucher über eine Reduzierung/Änderung der Verbrauchsgewohnheiten oder der Entsorgungswege animiert werden, die Zunahme der Belastung zu verlangsamen. Neue, derzeit noch nicht zugelassene Chemikalien müssen künftig das REACH –Zulassungsverfahren durchlaufen (green pharmacy, green chemistry).
- (4) Die sich abzeichnenden Probleme müssen auf zwei Ebenen angegangen werden: Maßnahmen an der Quelle führen zu einer Verlangsamung der Zunahme. Eine umfassende Lösung ist aber ohne technische Maßnahmen nicht möglich. Technische Maßnahmen können sich auf das Kanalsystem, die Abwasserreinigung, die Behandlung von konzentrierten Abwässern in Krankenhäusern, separate Urinsammlung, eine langfristige Umstellung des Entwässerungssystems und thermische Nutzung von Klärschlamm beziehen. Maßnahmen im Bereich der erweiterten Abwasserreinigung sind wahrscheinlich am effektivsten. Hier kann im kommenden Jahr voraussichtlich auf die Ergebnisse von zwei großmaßstäblichen Pilotanlagen zurückgegriffen werden: auf eine Aktivkohlefilterung (Aktivkohle in Kolonnen oder pulverisiert) des Abwassers in Deutschland/Baden-Württemberg und den Einsatz von Ozon bei der Abwasserreinigung in der Schweiz.

- (5) Für die Durchsetzung von Maßnahmen an der Quelle ist eine disziplinübergreifende europäische Zusammenarbeit auf EU-Ebene erforderlich: Umwelt, Gesundheit, Landwirtschaft, Zulassungsverfahren. Die Regierungen der Staaten im Rheineinzugsgebiet sollten darauf hinwirken, dieses Thema auf EU-Ebene auf die Agenda zu setzen.
- (6) Für das Einzugsgebiet des Rheins sollte eine gemeinsame und umfassende Strategie zum Umgang mit Mikroverunreinigungen ausgearbeitet werden. Ein technisches Lösungskonzept für die Siedlungswasserwirtschaft kann vorbereitet werden, dessen Umsetzung aber nicht kurzfristig durch Nachrüstung erzwungen werden muss. Dieses kann im Zuge des Ausbaus und der Erneuerung der Abwasserreinigungsanlagen / Kläranlagen erfolgen.