

## WAS MACHT DIE IKSR ZUM THEMA MIKROVERUNREINIGUNGEN?

Die Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) hat während der letzten Jahre aus der großen Vielfalt chemischer Stoffe 7 Stoffgruppen ausgewählt, um eine Strategie für die Verringerung und Vermeidung der Einträge von Mikroverunreinigungen in Gewässer auszuarbeiten. Für bestimmte Indikatorstoffe aus diesen Stoffgruppen wurden Verbrauchsmengen, Eintragungspfade in die Gewässer, Messdaten aus Oberflächen-, Grund- und Trinkwasser, sowie Qualitätskriterien und mögliche Maßnahmen genau analysiert. Auswertungsberichte für diese 7 Stoffgruppen sowie ein Synthesedokument zur Strategie zur Verminderung von Mikroverunreinigungen sind auf der Homepage der IKSR zu finden ([www.iksr.org](http://www.iksr.org)).

## WAS KANN ICH TUN?

Bis zu 5000 verschiedene Chemikalien sind in einem Haushalt vorhanden. Dazu gehören z.B. Wasch- und Reinigungsmittel, Kosmetika, Medikamente, Farben und Lacke sowie Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel. Bei der Anwendung dieser Produkte gilt generell:

- **maßvoller Einsatz**
- **korrekte Anwendung**
- **richtige Entsorgung**

Achten Sie bereits beim Kauf auf die Inhaltsstoffe. Es gibt viele Alternativprodukte mit Wirkstoffen auf natürlicher Basis. Diese Produkte sind mit einem **Umweltgütesiegel** deklariert. Informieren Sie sich ebenfalls über die Anwendung und die richtige Dosierung. Meist reicht eine geringere Dosis für ein gutes Resultat und es ist sogar noch kostengünstiger.

Biozide, Korrosionsschutzmittel und andere Chemikalien sollten generell nur sparsam und nur sehr gezielt genutzt werden. Zudem kann auf umweltfreundliche Alternativprodukte zurückgegriffen werden.

Verfallene Medikamente oder nicht mehr gebrauchte Chemikalien dürfen nie über die Toilette oder das Spülbecken beseitigt werden. Bitte erkundigen Sie sich vor Ort, wie Sie Medikamente und Umweltchemikalien ordnungsgemäß entsorgen können!

Internationale Kommission  
zum Schutz des Rheins (IKSR)  
Kaiserin-Augusta-Anlagen 15  
D-56002 Koblenz  
Tel.: +49-(0)2 61-9 42 52-0  
Fax: +49-(0)2 61-9 42 52-52  
E-Mail: [Sekretariat@iksr.de](mailto:Sekretariat@iksr.de)  
Internet: [www.iksr.org](http://www.iksr.org)  
© IKSR-CIPR-ICBR 2013

Internationale  
Kommission zum  
Schutz des Rheins

Commission  
Internationale  
pour la Protection  
du Rhin

Internationale  
Commissie ter  
Bescherming  
van de Rijn

International  
Commission  
for the Protection  
of the Rhine

## MIKRO- VERUNREINIGUNGEN



## MIKROVERUNREINIGUNGEN

Der Rhein ist einer der am intensivsten genutzten Flüsse der Erde. In seinem Einzugsgebiet leben ca. 58 Millionen Menschen, wovon im Jahr 2012 96% an eine Kläranlage angeschlossen waren. Während Niedrigwasserperioden macht gereinigtes Abwasser bis zu 20% des Abflusses im Rheinunterlauf aus.

In den letzten Jahren konnte die Verschmutzung des Rheins und vieler seiner Nebengewässer durch die Verringerung der Schad- und Nährstoffeinträge aus Industrie und Kommunen deutlich verbessert werden. Eine neue Herausforderung an den Gewässerschutz stellen jedoch die Mikroverunreinigungen dar. In den heute üblichen mechanisch-biologischen Kläranlagen werden viele Mikroverunreinigungen nicht oder nur teilweise aus dem Abwasser entfernt und gelangen so in die Oberflächengewässer.

Einige dieser Stoffe werden im Rohwasser von Trinkwassergewinnungsanlagen gefunden und lassen sich auch bei der Trinkwasseraufbereitung nur schwer entfernen.

## WAS SIND MIKROVERUNREINIGUNGEN?

Unter Mikroverunreinigungen versteht man synthetische organische Substanzen, die im Gewässer in Konzentrationen von Nano- bis maximal wenigen Mikrogramm pro Liter vorkommen. Dies ist vergleichbar mit der Menge eines gelösten Zuckerwürfels in einem Stausee. Einige Stoffgruppen können bereits in solch geringen Konzentrationen nachteilige Wirkungen auf aquatische Organismen haben. Darunter fallen viele synthetische Substanzen wie Arzneimittelwirkstoffe, Materialschutz oder Insektizide, aber auch Stoffe natürlichen Ursprungs wie beispielsweise Hormone.

## WAS SIND DIE HAUPTETRAGSPFADE VON MIKROVERUNREINIGUNGEN?

Die Analyse der möglichen Eintragspfade von Mikroverunreinigungen zeigt, dass für viele der betrachteten Stoffe das gereinigte kommunale Abwasser der relevante maßgebliche Eintragspfad ist und dass Haushalte, Industrie und Gewerbe die wichtigsten Quellen darstellen. Komplexbildner werden außerdem auch direkt aus der Industrie eingeleitet. Für einige Stoffgruppen wie z.B. Biozide, Pflanzenschutzmittel und Östrogene können zusätzlich diffuse Einträge beispielsweise aus der Landwirtschaft oder dem Siedlungsgebiet eine relevante Quelle sein.

## WAS SIND MASSNAHMEN GEGEN MIKROVERUNREINIGUNGEN?

Maßnahmen zur Minderung von Mikroverunreinigungen sollten möglichst an der Quelle ansetzen, um Einträge zu reduzieren. Ansätze hierfür liegen in einem verantwortungsvolleren Umgang beim Gebrauch und bei der Entsorgung von Produkten sowie in der Reduzierung der Anwendungen in Industrie, Gewerbe und Haushalten.

Zudem können Kläranlagen mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe mit Ozonung oder Aktivkohle erweitert werden. Erste Erfahrungen in Kläranlagen zeigen, dass ein breites Spektrum an Mikroverunreinigungen dadurch reduziert werden kann. Der dabei erreichte Eliminationsgrad ist stoffabhängig. Für Arzneimittel, Biozide, Östrogene und Duftstoffe wird eine erhebliche Verbesserung der Eliminationsleistung erreicht. Einige Stoffe wie Röntgenkontrastmittel oder einige Arzneimittel und Komplexbildner werden aber auch mit diesen Reinigungsstufen nur in eingeschränktem Umfang zurückgehalten.

## WELCHE MIKROVERUNREINIGUNGEN KOMMEN IM RHEIN VOR?

### Humanarzneimittel

Arzneimittel gelangen nach ihrer Anwendung meist über das Abwasser aus Haushalten und Einrichtungen wie beispielsweise Krankenhäuser in das kommunale Abwasser. Das Ausmaß der Elimination in den heutigen Kläranlagen variiert je nach Substanz. Im Auslauf von Kläranlagen kann ein breites Spektrum an Humanarzneimittelwirkstoffen nachgewiesen werden, wobei einige dieser Stoffe in Konzentrationen über 1 Mikrogramm pro Liter nachteilige Einwirkungen auf die Wasserlebewesen haben können. Auch im Rohwasser von Trinkwassergewinnungsanlagen sind einige Stoffe auffindbar. Die ermittelten Konzentrationen sind nicht humantoxikologisch bedenklich und liegen weit unter der für Menschen therapeutisch wirksamen Dosierung. Sie sind aber trinkwasserhygienisch unerwünscht.

### Röntgenkontrastmittel

Nach ihrer Anwendung werden Röntgenkontrastmittel weitgehend unverändert ausgeschieden und können daher ins Abwasser gelangen. Sie sind biologisch inaktive Stoffe. Ihr häufiges und zunehmendes Vorkommen ist aus Sicht der Trinkwasserversorgung unerwünscht.

### Östrogene

Östrogene sind weibliche Sexualhormone. Diese können sowohl einen natürlichen wie auch synthetischen Ursprung haben. Östrogene werden über den menschlichen Körper ausgeschieden (Urin, Fäkalien) und gelangen über Kläranlagen in das Oberflächenwasser. Östrogene tierischen Ursprungs werden über das Ausbringen von Gülle in der Umwelt verbreitet. Künstliche Östrogene werden beispielsweise von Frauen ausgeschieden, die eine Anti-Baby-Pille nutzen. Eine erhöhte Östrogenkonzentration im Gewässer kann bei Wasserlebewesen zu Veränderungen des Verhaltens bis hin zu Entwicklungsstörungen, Geschlechtsumwandlung und Unfruchtbarkeit führen. In der Nähe von Kläranlagenabläufen können solche Effekte nicht ausgeschlossen werden.

### Duftstoffe

Synthetisch hergestellte Duftstoffe werden im Haushalt vielfältig verwendet (Seife, Shampoo, Kosmetika, Waschmittel, Reinigungsmittel). Einige dieser Stoffe sind nur mäßig im Wasser löslich und biologisch schlecht abbaubar. In Fischen ist eine hohe Anreicherung (Bioakkumulation) nachweisbar. Die Duftstoff-Konzentrationen im Rhein liegen jedoch unter den Werten, bei denen nachteilige Auswirkungen auf aquatische Organismen erwartet werden.

### Biozide und Korrosionsschutzmittel

Biozide sind Wirkstoffe, die zur Bekämpfung von Schadorganismen genutzt werden. Sie werden beispielsweise zum Schutz von Mauern und Fassaden eingesetzt. Zum Teil werden dieselben Wirkstoffe als Pflanzenschutzmittel in der Landwirtschaft ausgebracht, um Pflanzen vor Schadorganismen zu schützen oder unerwünschte Pflanzen zu vernichten. Korrosionsschutzmittel schützen Materialien gegen einen korrosiven Angriff, der zu einem Verlust der Materialeigenschaften führen kann. Aufgrund des hohen Verbrauchs und der Stabilität dieser Stoffe überrascht es nicht, dass auch diese Stoffe in Oberflächengewässern und teilweise im Trinkwasser nachgewiesen werden können. Die höchsten Biozid-Konzentrationen, die in den Gewässern des Rheineinzugsgebiets nachgewiesen wurden, können in der Größenordnung ökotoxikologisch relevanter Werte liegen. Die im gereinigten kommunalen Abwasser gemessenen Konzentrationen überschreiten diese Werte deutlich.

### Komplexbildner

Bei Komplexbildnern handelt es sich um verbreitete Industriechemikalien, die vielfältig, insbesondere aber in Industrie und Gewerbe verwendet werden und hauptsächlich durch diese, aber auch durch Haushalte in unsere Gewässer eingeleitet werden. Auch werden sie als Lebensmittelzusatzstoffe genutzt, wo sie z.B. für Stabilität von Farbe, Aroma und Textur der Produkte sorgen. In kommunalen Kläranlagen werden Komplexbildner nicht vollständig entfernt. Auffällig sind Komplexbildner aus Sicht der Trinkwasserversorgung, da sie mit herkömmlichen Aufbereitungsverfahren aus dem Rohwasser nicht entfernt werden können und unter dem Gesichtspunkt der Vorsorge im Trinkwasser unerwünscht sind.

