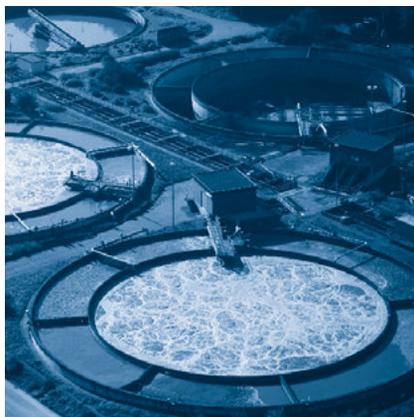


# DWA-Positionen



## Anthropogene Spurenstoffe im Gewässer

- Risiken nach wissenschaftlichen Kriterien bewerten
- Notwendige Maßnahmen mit Augenmaß treffen
- Chemikalien- und Gewässerschutzpolitik harmonisieren
- Anfall und Eintrag von anthropogenen Spurenstoffen vorrangig vermeiden
- Technische Grenzen der Abwasserbehandlung berücksichtigen
- Flächendeckende und gewässerunabhängige  
4. Reinigungsstufe nicht sachgerecht

### Anthropogene Spurenstoffe im Wasserkreislauf – Problemdarstellung

Industriell hergestellte, chemische Verbindungen kennzeichnen den hohen Lebensstandard einer modernen Industriegesellschaft in allen Lebensbereichen. Relevant sind hier vor allem organische Verbindungen, die auf Grund verfeinerter Analysetechniken in geringsten Konzentrationen in der aquatischen Umwelt und im Rohwasser nachweisbar sind. Hierbei wird insbesondere solchen Spurenstoffen Beachtung geschenkt, bei denen Wirkungen auf die Umwelt, insbesondere auf die aquatischen Lebewesen, zu erwarten sind. Nachfolgend werden beispielhaft vier Wirkgruppen aufgeführt:

- Stoffe mit hormonartiger Wirkung (z. B. Verhütungsmittel, einige Industriechemikalien, Weichmacher in Kunststoffen),
- Stoffe mit gentoxischer Wirkung (z. B. Medikamente, die für Chemotherapien eingesetzt werden, sog. Zytostatika),
- Stoffe mit immuntoxischer Wirkung (z. B. chemische Stoffe, die das Immunsystem beeinträchtigen) und Stoffe mit antiinfektiver Wirkung (z. B. Antibiotika).
- Stoffe, die das Verhalten beeinflussen (z. B. Psychopharmaka).

Zu den anthropogenen Spurenstoffen zählen insbesondere die Inhaltsstoffe bestimmter

- Human- und Veterinärpharmaka,
- Körperpflegemittel,
- Reinigungs- und Desinfektionsmittel,
- Pflanzenschutzmittel,
- Industriechemikalien (z. B. Biozide in Fassadenfarben, Vulkanisierungsbeschleuniger in Autoreifen etc.).

Während diese Stoffe auch in früheren Zeiten schon in den Wasserkreislauf gelangten, aber häufig nicht nachweisbar waren, sind sie heute durch den Fortschritt in der chemischen Analytik vielfach in äußerst niedrigen Konzentrationen quantifizierbar. Durch den erstmaligen Nachweis dieser Stoffe wird häufig der (falsche) Eindruck vermittelt, dass diese Stoffe in früheren Zeiten nicht vorhanden waren.

Anthropogene Spurenstoffe sind nicht generell schädlich. Über die Schädlichkeit entscheidet die tiefste Konzentration, bei der eine schädliche Wirkung bei Organismen auftritt. Auch die Zeit der Belastung ist entscheidend, um längerfristige Auswirkungen, beispielsweise auf Fischpopulationen auszuschließen.

Problematisch sind anthropogene Spurenstoffe vor allem dann, wenn sie schwer abbaubar und gleichzeitig eine hohe ökotoxikologische oder humantoxikologische Schädwirkung besitzen.

Die toxikologischen Bewertungen beschränken sich bislang auf chemische Einzelstoffe. Eine Betrachtung von kombinatorischen Effekten mehrerer Stoffe bzw. Stoffgemische, die sich in ihrer Wirkung gegenseitig verstärken können, fehlt. Dazu kommt noch das mangelnde Wissen über Transformationsprodukte. Sie entstehen z. B. bei der Metabolisierung im menschlichen Körper, durch Abbauprozesse in der Natur und bei der Abwasserbehandlung. Aus einem Stoff können zahlreiche Folgeprodukte entstehen. Oft sind diese besser wasserlöslich als die Ausgangsverbindung. Sie werden dadurch mobiler und gelangen leichter in die Gewässer. Die toxische Wirkung einer Substanz kann sich durch die Transformation, also die Umwandlung, abschwächen, verschieben (z. B. hormonartige statt gentoxische Wirkung), aber auch erhöhen. Die Bedeutung von Transformationsprodukten für den Wasserkreislauf behandelt der DWA-Themenband „Bedeutung von Transformationsprodukten für den Wasserkreislauf“ (4/2014), den die DWA zusammen mit der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) veröffentlicht hat.

Anthropogene Spurenstoffe gelangen u. a. über menschliche Aktivitäten und Ausscheidungen in das häusliche Abwasser und schließlich über Kläranlagenabläufe in die Oberflächengewässer bzw. über undichte Kanäle ins Grundwasser. Im Fall der gemeinsamen Ableitung von Schmutz- und Niederschlagswasser (Mischwasserkanalisation) können sie auch über Mischwasserentlastungen bei starken Regenfällen in die Oberflächengewässer eingetragen werden. Weitere Eintragspfade stellen industrielle Einleitungen, sowie bestimmte landwirtschaftliche Tätigkeiten dar.

Im Gegensatz zu den punktförmigen und damit gut identifizierbaren Quellen wie die kommunalen und industriellen Kläranlagen-einleitungen sind die Einträge von Spurenstoffen aus der Landwirtschaft und Tierhaltung, aus der Niederschlagsentwässerung von Verkehrsflächen, aus undichten Kanälen sowie Mischwasserentlastungen diffus und damit schwerer zu lokalisieren, so dass sich behördliche Maßnahmen weitgehend auf die Punktquellen ausrichten. Von diffusen Einträgen sind Oberflächengewässer und das Grundwasser betroffen.

### Risiken nach wissenschaftlichen Kriterien bewerten

Mit entscheidend für die Risikobewertung ist die Frage, ab welcher Konzentration und Expositionszeit eine Substanz eine Wirkung in einem aquatischen Organismus oder im Menschen auslösen kann. Ist kein Effekt zu beobachten, spricht man vom „no observed effect level“ (noel).

Bislang ist die Datenlage zur Bewertung von anthropogenen Spurenstoffen und ihren Abbauprodukten in den Gewässern häufig noch unvollständig. Hier besteht noch erheblicher Forschungsbedarf, wie auch die Aktivitäten von Bund und Ländern zeigen. Eine vollständige Aufklärung aller Wirkungsmechanismen und Risiken wird praktisch nicht möglich sein.

Ein Gesundheitsrisiko für den Menschen wird bei den bisher in deutschen Gewässern und im Rohwasser für die Trinkwasseraufbereitung beobachteten Konzentrationen von den Fachleuten in der Regel ausgeschlossen. Eine Nullexposition kann es nicht geben – auch nicht mit höchstmöglichem Aufwand.



Im Bereich der ökotoxikologischen Auswirkungen sind differenzierende Bewertungen erforderlich. Beispielsweise wurde eine Verweiblichung der männlichen Tiere in Fischpopulationen beobachtet, die durch hormonell wirksame Substanzen im Gewässer verursacht ist. Für eine Vielzahl von Stoffen sieht die Oberflächengewässer-Verordnung des Bundes ökotoxikologisch orientierte Werte vor.

Vorrangig ist es, ein praxistaugliches System der Bewertung von Stoffen zu entwickeln, das die Exposition von Mensch und aquatischem Ökosystem ganzheitlich betrachtet. Die DWA befürwortet den Beschluss der Umweltministerkonferenz, eine einheitliche und transparente Methode zur Bewertung des Risikos für Spurenstoffe in Oberflächengewässern anzustreben.

## Notwendige Maßnahmen mit Augenmaß treffen

Kriterien für die Durchführung von Maßnahmen zur Spurenstoffentfernung sind das Vorkommen anthropogener Spurenstoffe im Gewässer und die toxikologische oder ökotoxikologische Relevanz eines Stoffes oder Stoffgemisches bei den ermittelten Konzentrationen. Die Maßnahmenwahl hängt von der grundsätzlichen technischen Machbarkeit, den speziellen Randbedingungen, der Akzeptanz in der Bevölkerung und nicht zuletzt den anfallenden Investitions- und Betriebskosten ab.

Notwendige Maßnahmen können entweder beim Produzenten, dem Direkt- oder Indirekteinleiter, der Landwirtschaft, der Abwasserbehandlung oder der Trinkwasseraufbereitung ansetzen. Die Entscheidung über die effizienteste Lösung im Sinne der EG-Wasserrahmenrichtlinie sollte daher in jedem Einzelfall unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Kriterien transparent für alle Beteiligten getroffen werden. Wenn Maßnahmen umzusetzen sind, bedarf es eines verlässlichen rechtlichen Rahmens.

Einen wesentlichen Pfad für den Eintrag anthropogener Spurenstoffe in die Gewässer stellt auch die Landbewirtschaftung dar. Im Rahmen von Maßnahmen zum Pflanzenschutz können Schädlingsbekämpfungsmittel und bei der Verwendung von Wirtschaftsdünger (z. B. Gülle) bzw. Sekundärrohstoffdünger (z. B. Klärschlamm, Bioabfall) Arzneimittelwirkstoffe und ihre Transformationsprodukte in die Gewässer gelangen.

Spurenstoffe werden von der Landoberfläche bzw. aus oberflächennahen Schichten in die Oberflächengewässer und das Grundwasser eingetragen. Aus diesen Gründen ist die Landwirtschaft bei der Suche nach geeigneten Lösungsstrategien zur Reduzierung des Eintrags von Pflanzenschutzmitteln, Veterinärpharmaka und Düngemitteln in die aquatische Umwelt einzubinden.

Mit der Richtlinie 2013/39/EU vom 12.8.2013 hat die EU im Bereich der prioritären Stoffe wichtige neue Regelungen getroffen. Sie verschärft und erweitert den Katalog der prioritären Stoffe. Außerdem schafft sie eine Beobachtungsliste für weitere Stoffe, die noch nicht für eine Aufnahme als prioritäre Stoffe entscheidungsreif sind. Dazu gehören auch pharmazeutische Stoffe. Damit sind die dort genannten Stoffe auf EU-Ebene erfasst und nationale oder regionale gesetzliche Regelungen zu diesen

Stoffen sind nicht konform mit EU-Vorgaben. Außerdem besteht eine Koordinationspflicht der EU-Kommission für Stoffe, die der REACH-Verordnung unterliegen bzw. für Biozide und Pflanzenschutzmittel. Die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) ist bis zum September 2015 an die neuen Vorgaben der EU-Richtlinie anzupassen. Dabei sollte es der Bund belassen. Insbesondere sollten keine weitergehenden Anforderungen, wie die Aufnahme von Umweltqualitätsnormen für Arzneimittel, in Anlage 5 der OGewV als flussgebietspezifische Schadstoffe geregelt werden.

## Chemikalien- und Gewässerschutzpolitik harmonisieren

Die Aufgabe einer zukunftsweisenden Stoffpolitik sieht die DWA in erster Linie auf europäischer Ebene, um einheitliche Rahmenbedingungen in Europa zu schaffen.

Ziel muss es sein, die Verwendung potentiell umwelt- und trinkwasserrelevanter Stoffe so zu regeln, dass ein problematisches Auftreten von Schadstoffen (z. B. PFT) in der Umwelt vermieden wird. Dabei ist der gesamte Lebenszyklus, insbesondere auch die Entsorgung der Produkte, zu betrachten.

Gewässerschutzbezogene Aktivitäten sind mit den Vorgaben der REACH-Verordnung zu harmonisieren. Minderungsstrategien müssen wissenschaftlich anerkannte Kriterien wie no observed effect level (noel) berücksichtigen.

## Anfall und Eintrag von anthropogenen Spurenstoffen vorrangig vermeiden

Priorität sollte die Vermeidung des Eintrags der anthropogenen Spurenstoffe in den Wasserkreislauf haben, die sich nach der Bewertung als umweltgefährdend bzw. trinkwasserrelevant erweisen. Verminderungsstrategien können sowohl beim produzierenden oder anwendenden Industriebetrieb, beim Konsumenten und beim Entsorger ansetzen. Wenn kurz- bis mittelfristig ein Ersatz solcher Stoffe nicht möglich ist, sind Anwendungsbeschränkungen bis hin zum Verbot des Inverkehrbringens erforderlich.

Die Entwicklung weniger bedenklicher Ersatzstoffe ist z. B. durch Information und Sensibilisierung von Forschern, Produzenten, Anwendern und Konsumenten voranzutreiben. Auch die Einführung von Umweltzeichen z. B. für Arzneimittel nach dem schwedischen Vorbild sollte geprüft werden. Dort sind Medikamente im Hinblick auf das Umweltverhalten des Wirkstoffes gekennzeichnet.

Bundeseinheitliche Regelungen zur Entsorgung von Arzneimittelresten können helfen, eine Fehlentsorgung über den Abwasserweg zu verhindern.





### Technische Grenzen der Abwasserbehandlung berücksichtigen

Die kommunale Abwasserreinigung kann ergänzend dort wirken, wo andere Vermeidungs- bzw. Verminderungsstrategien nicht ausreichen. Durch die Modifikation bestehender oder durch Neubau zusätzlicher Reinigungsstufen (z. B. Ozonung, Aktivkohleadsorption) können bestimmte anthropogene Spurenstoffe im Kläranlagenablauf reduziert werden (s. auch DWA-Themenband „Möglichkeiten der Elimination von anthropogenen Spurenstoffen auf Kläranlagen“, 3/2015).

Der Reinigungserfolg ist in jedem Einzelfall gegenüber den Zielen des Ressourcen- und Klimaschutzes abzuwägen.

Maßnahmen zur Entfernung von relevanten Substanzen erfordern Investitionen und einen hohen Betriebsaufwand (Energie-, Sach- und Personalkosten), die sich auf die Abwassergebühren derjenigen Bürger, die an solche erweiterte Kläranlagen angeschlossen sind, auswirken.

Nach dem jetzigen Stand der Erkenntnisse zur Thematik der anthropogenen Spurenstoffe ist eine Fortschreibung der Abwasserverordnung nicht erforderlich, da kein bundesweiter Handlungsbedarf im Bereich der Abwasserbehandlung besteht. Die flächendeckende und gewässerunabhängige Einführung einer 4. Reinigungsstufe ist nicht sachgerecht. Stoffeinträge sollten bereits an der Quelle minimiert werden.

Bei Gewässern mit hohem Abwasseranteil und bei sensiblen Gewässerabschnitten kann abweichend hiervon die Einführung einer 4. Reinigungsstufe im Einzelfall sachgerecht sein. Für die Umsetzung geeigneter Techniken sind dann angemessene Fristen vorzusehen, um zukunftsfähige Lösungen, auch angesichts der Fortschreibung der Stoffliste der Oberflächengewässerverordnung, zu ermöglichen.

In einzelnen Bundesländern gibt es Aktivitäten zur Elimination von Spurenstoffen in einer 4. Reinigungsstufe. Welche Auswirkungen diese für die aufnehmenden Gewässer haben, bedarf weiterer Untersuchungen. Die DWA empfiehlt, die Ergebnisse dieser Projekte nach einheitlichen Kriterien wissenschaftlich zu bewerten.

### Zusammenfassung und Ausblick

Nach derzeitigem Kenntnisstand kann die Relevanz der in Gewässern gemessenen Stoffkonzentrationen im Hinblick auf ihre potentielle öko- und humantoxische Wirkung noch nicht klar genug eingeschätzt werden, weshalb die Entwicklung eines praxistauglichen Bewertungssystems Priorität hat. Eine Nullemission von in der Gesellschaft verwendeten Stoffen kann es nicht geben. Insofern muss ein Konsens über tolerable Rest-

risiken geschaffen werden. Dies ist ein schwieriger Prozess, dem sich die deutsche Wasserwirtschaft gemeinsam mit der Politik und den gesellschaftlichen Gruppen stellt.

Um geeignete Maßnahmen ergreifen zu können, ist die ganzheitliche Betrachtung des Wasserkreislaufs und des Verbleibs der anthropogenen Spurenstoffe sowie ihrer Transformationsprodukte erforderlich. In erster Linie sind deshalb klare Regelungen zur Chemikalienanwendung auf europäischer Ebene anzustreben. Entscheidend ist es, die richtige Balance zwischen Lebensqualität durch Verwendung von Stoffen – wie z. B. Arzneimitteln - und Sicherung der aquatischen Umwelt sowie des einwandfreien Trinkwassers zu finden.

Die flächendeckende und gewässerunabhängige Einführung einer 4. Reinigungsstufe ist als „end of pipe“-Lösung zur Elimination von Spurenstoffen nicht sachgerecht und wird von der DWA nicht unterstützt. Der Bau einer 4. Reinigungsstufe in besonderen Fällen sollte von den Behörden nur auf einer bundeseinheitlichen Grundlage verlangt werden können. Voraussetzung hierfür muss sein, dass die Wirksamkeit der Maßnahmen nachgewiesen wird. Eine weitere Erprobung der Reinigungsverfahren ist notwendig. Primäres Ziel muss es sein, anthropogene Spurenstoffe nicht in den Wasserkreislauf gelangen zu lassen. Die Information der Verbraucher über den Umgang mit Produkten, die solche Stoffe enthalten, gilt es z. B. durch eine Produktkennzeichnungspflicht zu verbessern. Es bedarf einer sorgfältigen Abwägung und Entscheidung der Beteiligten, ob und ggf. in welchem Umfang Maßnahmen zur Minimierung bzw. Eliminierung von Stoffen erforderlich sind. Toxikologische, ökologische, ökonomische und energetische Aspekte müssen dabei berücksichtigt werden. Bewertungs- und soweit erforderlich Minderungsstrategien müssen wissenschaftlich anerkannte Kriterien wie "no observed effect level" und das Vorsorgeprinzip angemessen berücksichtigen. Eine fachlich fundierte Risikokommunikation ist für das weitere Vorgehen wichtig. Sie muss die wesentlichen Akteure auf der politischen und der fachlichen Ebene sowie die Öffentlichkeit einschließen.

### Literatur

- DWA-Themenband „Möglichkeiten der Elimination von anthropogenen Spurenstoffen auf Kläranlagen“, März 2015
- DWA-Themenband „Bedeutung von Transformationsprodukten für den Wasserkreislauf“, April 2014
- DWA-Themenband „Organische Schadstoffe in Klärschlämmen und anderen Düngemitteln“, September 2008
- DWA-Themenband „Anthropogene Spurenstoffe im Wasserkreislauf – Arzneistoffe“, DWA-Arbeitsgruppe KA-8.1, Mai 2008