

Arzneimittelrückstände in Trinkwasser und Gewässern

Arzneimittel bzw. medizinische Wirkstoffe werden verwendet, um Krankheiten vorzubeugen, zu diagnostizieren oder um Körperfunktionen zu beeinflussen. Dazu zählen beim Menschen neben Schmerzmitteln, Antibiotika, Blutdrucksenkern usw. auch Röntgenkontrastmittel und andere Diagnostika, Antibabypillen, Schlafmittel sowie sogenannte Lifestyledrugs wie Potenzmittel und Diätpillen. Tierarzneimittel dienen beispielsweise auch zur Abwehr von Parasiten, darüber hinaus werden sie teilweise zur Steigerung der Leistungsfähigkeit der Tiere bzw. zur Verbesserung der Fleisch-, Milch- oder Eierproduktion verwendet.

Diese Wirkstoffe verbleiben nur zu einem geringen Teil im jeweiligen Organismus. Ein Großteil wird unverändert oder in Form von Stoffwechselprodukten wieder ausgeschieden. Diese Substanzen gelangen in Böden und Gewässer, wo sie Organismen beeinflussen können. Unter Umständen kommen sie über den Nahrungskreislauf oder das Trinkwasser wieder in den Körper von Menschen. Wegen ihres Vorkommens in der aquatischen Umwelt im Konzentrationsbereich $\mu\text{g/l}$ werden Arzneimittelrückstände zur Gruppe der Spuren(schad)stoffe oder Mikroverunreinigungen gezählt, wie auch viele weitere chemische Stoffe, die zum Beispiel aus Bioziden, Pflanzenschutzmitteln, Industriechemikalien oder Körperpflege- und Waschmitteln stammen.

In Deutschland werden Vorkommen und Konzentrationen pharmazeutischer Wirkstoffe in der Umwelt und insbesondere in Gewässern bislang nicht flächendeckend systematisch überwacht. Stichprobenuntersuchungen und Schätzungen weisen aber auf einen Anstieg von Arzneimittelrückständen und anderen Mikroverunreinigungen in Gewässern und im Trinkwasser hin.

Arzneimittelrückstände aus der Human- und der Tiermedizin haben unterschiedliche Eintragspfade in die Umwelt. Humanarzneimittelrückstände gelangen typischerweise über das Abwasser in Kläranlagen und, weil sie dort nur teilweise eliminiert werden, in die Oberflächengewässer. Arzneimittelrückstände aus der Veterinärmedizin kommen hingegen mit der Gülle und dem Dung aus Stäl-

len oder bei Weidehaltung direkt auf Weiden, Wiesen und Äcker. Von dort führt ihr Weg in Böden und Grundwasser oder in Oberflächengewässer.

Weil die Abbauprozesse in der Umwelt langwierig sind und der Human- und Veterinärarzneimittelverbrauch in der Summe insgesamt weiter steigt, werden Vorkommen und Konzentrationen von Arzneistoffen und deren Abbauprodukten in der Umwelt vermutlich weiter zunehmen.

In Gewässern und vor allem in Kläranlagenabflüssen wurden Rückstände von Humanarzneimitteln in Konzentrationen von bis zu $10 \mu\text{g/l}$, manchmal auch deutlich darüber gefunden. Tierarzneimittelrückstände ließen sich hingegen in Gewässern nur vereinzelt nachweisen. Im Rohwasser von Wasserwerken sind die Konzentrationen von Arzneimittelrückständen in der Regel sehr niedrig oder unterhalb der Nachweisgrenze. In einigen Regionen, wie etwa dem hessischen Ried und in Teilen von Berlin, wurden jedoch Grenzwerte überschritten.

Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt

Arzneistoffe zeichnen sich typischerweise dadurch aus, dass sie bereits in geringen Konzentrationen physiologisch wirksam sind. Es gibt jedoch aktuell keine Hinweise für eine akute oder chronische Gesundheitsgefährdung von Menschen durch Arzneistoffe im Trinkwasser. Dennoch erscheint Aufmerksamkeit not-

wendig, da chronische Gesundheitsgefährdungen auch bei Exposition mit sehr geringen Konzentrationen auftreten können. Besondere Wachsamkeit ist bei Risikogruppen geboten: ungeborenes Leben, Kleinkinder, Heranwachsende sowie ältere Menschen.

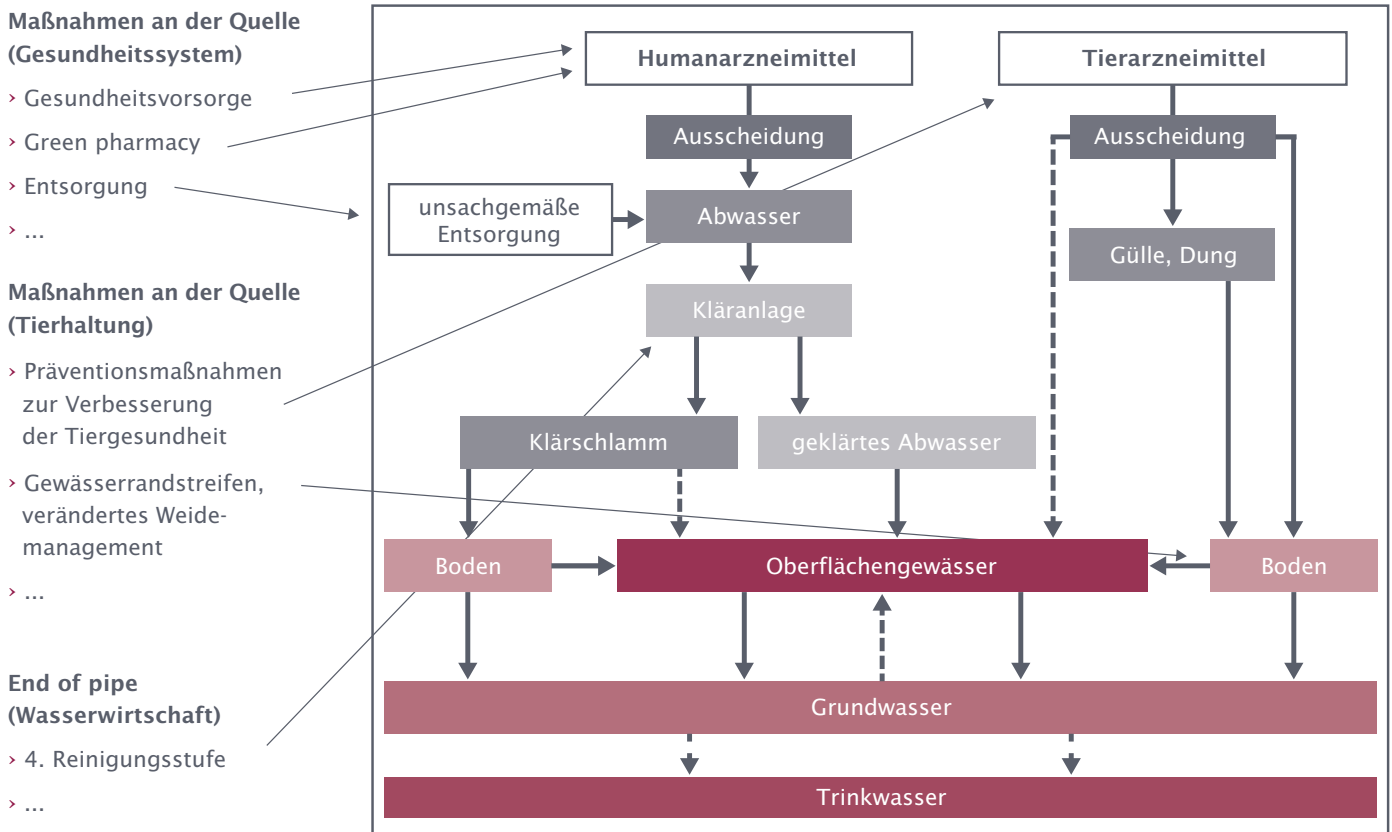
In Oberflächengewässern finden sich deutlich höhere Konzentrationen von Arzneimittelrückständen als im Trinkwasser. Aquatische Organismen sind also höheren Expositionen ausgesetzt als Menschen und daher ungleich stärker gefährdet; das gilt insbesondere für Organismen, die in Hotspots wie den Unterläufen von Kläranlagen leben. Mögliche Schäden sind beispielsweise Beeinträchtigungen des Stoffwechsels, der Fortpflanzungsfähigkeit und des Wachstums und im Extremfall der Tod von Organismen.

Unklar ist, ob Rückstände von Antibiotika in der aquatischen Umwelt zur Entstehung und Verbreitung von Antibiotikaresistenzen beitragen. Funde von antibiotikaresistenten Keimen in Badegewässern und den Unterläufen von Kläranlagen haben solche Befürchtungen genährt. Hier gibt es noch große Wissenslücken und Forschungsbedarf.

Mögliche konkrete Maßnahmen

Auch wenn bei vielen pharmazeutischen Wirkstoffen in den gemessenen Konzentrationen eine negative Umweltwirkung nicht besteht oder bisher nicht eindeutig nachgewiesen werden konnte, stellt sich die Frage, ob nicht schon allein die Möglichkeit und mehr noch der begründete Verdacht einer negativen Umweltwirkung Anlass genug sind, tätig zu werden, bzw. es nicht ein Gebot der Vorsorge und Teil der Verantwortung für die Natur ist, Verunreinigungen von Trinkwasser, Grundwasser und Gewässern – und seien es auch nur Mikroverunreinigungen – so gut es geht zu verhindern?

Abb. Eintragspfade von Arzneimittelrückständen in Gewässern und Ansatzpunkte für Gegenmaßnahmen



Quelle: ergänzt und verändert nach Ebert et al. (2014): Arzneimittel in der Umwelt – vermeiden, reduzieren, überwachen. Umweltbundesamt (Hg.)

Die Frage weist auf ein grundsätzliches gesellschaftliches Problem hin, das eines komplexen Abwägungsprozesses zwischen unmittelbarem Nutzen von Medikamenten einerseits und unklaren, langfristigen Risiken von Mikroverunreinigungen in Gewässern andererseits bedarf. Angesichts des vermehrten Vorkommens und der steigenden Konzentration von Arzneimittelreststoffen in Gewässern und im Grundwasser sowie der Hinweise auf negative Umweltwirkungen bei gleichzeitig großen Wissenslücken stellt sich die Frage, welche Maßnahmen zu ergreifen sind.

Entsprechend der verschiedenen Quellen und Eintragswege gibt es grundsätzlich drei Bereiche, in denen Maßnahmen zur Verminderung von Mikroverunrei-

nigungen von Grundwasser und Oberflächengewässer durch Arzneimittel einsetzen können.

Im Gesundheitsbereich kann der Arzneimittelbedarf beispielsweise durch eine allgemeine Gesundheitsförderung und Präventionsmaßnahmen spürbar gesenkt werden. Bei der Neuentwicklung von Medikamenten gilt es nicht nur die therapeutische Wirkung im Blick zu haben, sondern auch auf möglichst geringe unerwünschte Umweltwirkungen zu achten. Die Sensibilisierung von Ärztinnen und Ärzten, Patientinnen und Patienten für die Rückstandsproblematik kann sich ebenfalls auf den Arzneimittelverbrauch auswirken. Ein weiteres Feld ist die Entsorgung von Alt- und Restmedikamenten. Zwar existieren bereits umweltgerechte

und sichere Entsorgungswege, diese werden aber nicht hinreichend genutzt, weil sie oftmals nicht bekannt sind. Breit angelegte Informationskampagnen könnten dazu beitragen, dass Alt- und Restmedikamente nicht mehr unsachgemäß über die Kanalisation entsorgt werden.

In der Tierhaltung gibt es ebenfalls Möglichkeiten, den Arzneimittelverbrauch zu senken, ohne das Tierwohl zu gefährden. Beispiele sind Aufklärungsmaßnahmen und Fortbildungen für Landwirtinnen und Landwirte sowie Tierärztinnen und Tierärzte über Präventionsmaßnahmen zur Verbesserung der Tiergesundheit und damit zur Verringerung des Arzneimittelverbrauchs. Die Art und Weise wie der sogenannte Wirtschaftsdünger, also Gülle und Dung, gelagert, aufberei-

tet und auf Felder ausgebracht wird, beeinflusst den Abbau und die Bioverfügbarkeit von Arzneimittelreststoffen. Des Weiteren könnten Gewässerrandstreifen bei Äckern oder ein verbessertes Flächenmanagement bei Weidebetrieben die Einträge von Wirtschaftsdünger und damit auch von Arzneimittelrückständen in Gewässern reduzieren.

Im Bereich der Wasserwirtschaft ist die vierte Reinigungsstufe kommunaler Kläranlagen sicherlich die bedeutendste, aber nicht die einzige mögliche Maßnahme. Denkbar wäre ergänzend, die Einleitung von Rückständen aus der Arzneimittelproduktion in die Gewässer zu verringern, indem etwa die Produktionsverfahren verändert oder die Abwässer der Anlagen in Betriebskläranlagen mit weitergehender Spurenstoffelimination besser gereinigt werden. Hierbei können nicht nur Aktivkohle und Ozonung zum Einsatz kommen, wie bei den vierten Reinigungsstufen kommunaler Kläranlagen, sondern in Abhängigkeit von der Belastungssituation auch z. B. Membranfilteranlagen und UV-Bestrahlung. Sinnvoll ist eventuell auch eine separate Sammlung von Abwässern aus Krankenhäusern, die mit speziellen, schlecht abbaubaren Substanzen belastet sind, wie z. B. Röntgenkontrastmitteln.

Gute Gesamtstrategie notwendig

Steigende Verbrauchsmengen von Arzneimitteln, wachsende Konzentrationen von Arzneimittelrückständen im Wasser und sich verdichtende Hinweise auf schädliche Wirkungen sind Argumente dafür, nicht nur intensiver und systematischer Informationen über die Rückstände und ihre Wirkungen zu sammeln, sondern auch zeitnahe Minderungs- und Vermeidungsmaßnahmen zu ergreifen. Bei aller Unsicherheit darüber, was genau getan werden sollte, wird eine sinnvolle Strategie sicherlich aus einer geschickten Kombination verschiedener Maßnahmen

bestehen und sollte nicht auf die Frage reduziert werden, in welchem Umfang Kläranlagen mit einer vierten Reinigungsstufe zu ergänzen sind. Ziel muss es sein, die Einträge von Arzneimittelrückständen aus unterschiedlichen Quellen zu vermindern, gleichzeitig aber auch die Wissensgrundlage zu verbessern, das Verursacherprinzip zu stärken und die Akzeptanz der Maßnahmen zu fördern.

Die Entwicklung einer guten Gesamtstrategie für den Umgang mit Arzneimittelrückständen im Wasser ist im Kern eine politische Aufgabe, die letztendlich im Rahmen eines demokratischen Entscheidungsprozesses angegangen werden muss. Einige allgemeine Hinweise sollten dabei berücksichtigt werden:

- *Einbettung in Mikroschadstoffstrategie:* Eine Strategie gegen Arzneimittelrückstände sollte in eine umfassendere Mikroschadstoffstrategie eingebettet werden, unter anderem deshalb, weil Arzneimittelrückstände nur eine Klasse unter vielen Mikroverunreinigungen sind und weil insbesondere die Aufrüstung kommunaler Kläranlagen mit einer vierten Reinigungsstufe eine wichtige Maßnahmenoption ist, die gegen eine große Bandbreite von Mikroverunreinigungen wirkt.
- *Umsetzung und Beteiligung:* Grundsätzlich ist es eine Aufgabe des Staates, für den Problembereich Arzneimittelrückstände im Wasser Vorkehrungen zu treffen. Neben der EU setzt die Bundespolitik die wesentlichen rechtlichen und administrativen Rahmenbedingungen, insbesondere im Wasserrecht und im Arzneimittelrecht. Das Bundesumweltministerium hat bereits den Anstoß für eine »Spurenstoffstrategie« gegeben. Wichtig wäre, dass dieser Impuls von den verschiedenen politischen Akteuren aufgegriffen, in rechtliche Regelungen umgesetzt und durch geeignete administrative Maßnahmen begleitet wird. Darüber hinaus ist eine breite Akzeptanz und – mehr noch – eine aktive Beteiligung möglichst

vieler weiterer Akteure eine wichtige Voraussetzung für das Gelingen einer Arzneimittelrückstände- und Mikroschadstoffstrategie. Angesprochen sind insbesondere Unternehmen, Verbände, Krankenkassen, Tierärztinnen und -ärzte, Landwirtinnen und -wirte sowie Konsumentinnen und Konsumenten.

- *Finanzierung:* Die Umsetzung einer Strategie gegen Arzneimittelrückstände und andere Mikroverunreinigungen im Wasser verursacht signifikante Kosten. Für die wichtige Maßnahme der vierten Reinigungsstufe gibt es bereits Kostenschätzungen wie auch konkrete Finanzierungsvorschläge. Für viele der anderen diskutierten Maßnahmen liegen hingegen noch nicht einmal grobe Kostenanschläge vor. Insofern ist es derzeit auch nicht möglich, einigermaßen verlässliche Hochrechnungen für die Gesamtkosten der verschiedenen Maßnahmenkombinationen zu geben. Das Beispiel der vierten Reinigungsstufe weckt aber die Hoffnung, dass auch andere aufwändige Maßnahmen finanziert werden können, wenn ein politischer Wille zur Durchführung besteht und eine gewisse Offenheit und Kreativität bei der Wahl der Finanzierungsinstrumente an den Tag gelegt wird. Infrage kommt beispielsweise eine Refinanzierung der Maßnahmen über allgemeine Haushaltsmittel, Gebühren, eine Abgabe auf Abwasser oder Arzneimittel.

Der TAB-Arbeitsbericht Nr. 183 »Arzneimittelrückstände in Trinkwasser und Gewässern« wurde im August 2018 abgeschlossen und wird nach Abnahme durch den ABFTA veröffentlicht.

Kontakt

Prof. Dr. Bernd Klauer
bernd.klauer@ufz.de
Tel.: +49 341 235-1702