



Arzneimittel in der Umwelt

Die unsichtbare Gefahr

BUKO Pharma-Kampagne
www.bukopharma.de

Mitglied von Health Action International

INHALT

Arzneimittel in der Umwelt

Die unsichtbare Gefahr1

Wege in die Umwelt2

Beunruhigende Daten und Wissenslücken

Risiken und Nebenwirkungen – auch für die Umwelt5

Schmerzmittel5

Hormone: Unerwünschte Wirkung bei Fischen.....7

Diabetesmedikamente: Auch umweltschädlich7

Arzneimittel – schlecht fürs Klima?9

Treibhausgase in Asthmasprays und Narkosemitteln

Antimikrobielle Resistenzen im Fokus12

Schlecht für alle Beteiligten

„Ewigkeitschemikalien“ in der Umwelt15

PFAS: Bund fürs Leben

Aus den Augen, aus dem Sinn?17

Medikamente im Abwasser

Gesetzliche Rahmenbedingungen20

Nichts Halbes und nichts Ganzes

Was können Apotheken tun?23

IMPRESSUM

Herausgeber:

BUKO Pharma-Kampagne

Gesundheit – global und gerecht e.V.

August-Bebel-Str. 62, 33602 Bielefeld, Deutschland

Fon +49-(0)521-60550, Telefax +49-(0)521-63789

E-Mail: pharma-brief@bukopharma.de

Homepage: www.bukopharma.de

Text:

Ella Feldmann (EF), Max Klein (MK),

Svenja Jeschonnek (SJ), Corinna Krämer (CK)

Mitarbeit:

EF, MK, SJ, CK, Jörg Schaaber, Sofie Poggendorf,

Esther Guthy, Dominik Kordt

Design:

Heinrich Dunstheimer, dunemaison.de, Bielefeld

Druck:

Druckerei + Verlag Kurt Eilbracht GmbH & Co. KG

Fotos Titel:

© mlharing, iStock © Blm, iStock © Alexmia, iStock

© Copyright BUKO Pharma-Kampagne 2024

Dieses Projekt wurde gefördert durch die Stiftung Umwelt und Entwicklung. Ebenso durch das Umweltbundesamt und das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. Die Mittelbereitstellung erfolgt auf Beschluss des Deutschen Bundestages.



Für den Inhalt dieser Publikation ist allein Gesundheit - global und gerecht e.V. verantwortlich; die hier dargestellten Positionen geben nicht den Standpunkt von der Stiftung Umwelt und Entwicklung und dem Umweltbundesamt wieder.



Probenentnahme aus einem Fluss für eine Laborwasseranalyse.
Foto: © onuma Inthapong, iStock

ARZNEIMITTEL IN DER UMWELT

Die unsichtbare Gefahr

Nicht nur der hohe Verbrauch und der unkritische Umgang mit Arzneimitteln führen zu einer Zunahme von schädlichen und oft langlebigen Rückständen in der Umwelt. Auch die Produktion, falsche Entsorgung sowie unzureichende Reinigungsprozesse durch Kläranlagen bergen Gefahren.

Arzneimittelrückstände sind mittlerweile weltweit verbreitet und finden sich sowohl in natürlichen Gewässern als auch in Boden- und Grundwasserproben. Die Freisetzung von Arzneimitteln in die Umwelt erfolgt auf verschiedene Weise, wobei die Umweltschädlichkeit im gesamten Lebenszyklus von Arzneimitteln verortet werden kann. Die in der Umwelt nachgewiesenen Konzentrationen schaden den Ökosystemen, dem Klima, Lebewesen und Menschen. In diesem Kontext spielt auch das Problem der Antibiotika-Resistenzen eine bedeutende Rolle, denn in der Umwelt werden vielfach multiresistente Mikroorganismen nachgewiesen.

Die Umweltbelastung und die Folgen durch Pharmazeutika sind besonders gravierend in Regionen des Globalen Südens. Hier werden Medikamente für die gesamte Welt produziert. Die Bedingungen sind in den Ländern des Globalen Südens andere als hierzulande. Es mangelt beispielsweise an einer adäquaten Abwasserentsorgung und aufgrund nicht umgesetzter Richtlinien und Kontrollen werden Abwässer mitunter weder gereinigt noch aufbereitet.

Es gibt Wege, das Umweltrisiko von Arzneimitteln zu verringern. Zum Beispiel besteht die Möglichkeit, umweltschädliche Medikamente durch umweltfreundlichere Alternativen mit gleicher Wirkung zu ersetzen oder nur die Menge an Medikamenten zu verschreiben, die tatsächlich benötigt wird. Darüber hinaus kann die Freisetzung schädlicher Arzneimittel in die Umwelt durch eine ordnungsgemäße Entsorgung minimiert werden.

Diese Publikation gibt einen Überblick rund um das Thema Arzneimittel in der Umwelt. Wir beschreiben zunächst die Wege eines Medikamentes in die Umwelt und gehen dabei auf die Produktion, Ausscheidungen von Arzneimitteln und die Entsorgung ein. Anschließend zeigen wir auf, welche Auswirkungen verschiedene Wirkstoffe auf die Umwelt haben – auch global betrachtet. Dabei werden stets Handlungsempfehlungen für Verbraucher*innen gegeben. Genauer in den Blick genommen werden Antibiotika und ihre Resistenzen genauso wie die sogenannten Ewigkeitschemikalien. Zudem erklären wir, wie Kläranlagen unser Abwasser reinigen und welche gesetzlichen Rahmenbedingungen es gibt. Zudem sprachen wir mit einem Apotheker aus Nordrhein-Westfalen, was Apotheker*innen sowie das Gesundheitspersonal hierzulande zum Umweltschutz beitragen können. (EF/CK)

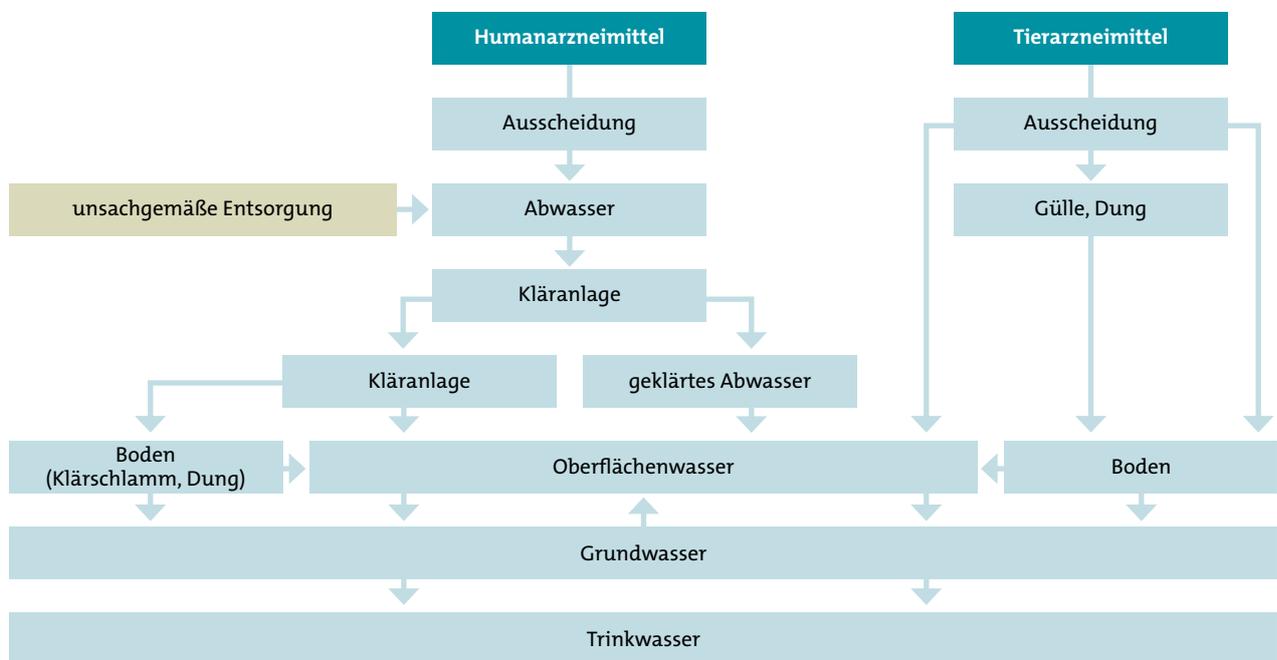


Abbildung: Haupteintragswege von Arzneimittelrückständen in die Umwelt. Modifiziert nach Lipp HP und Tipp A (2022), S. 1210'

WEGE IN DIE UMWELT

Beunruhigende Daten und Wissenslücken

Arzneimittel sind wichtig, doch sie haben auch ihre Schattenseiten. Von der Entwicklung, Produktion, Verabreichung bis hin zur Ausscheidung können Medikamente Auswirkungen für Mensch und Umwelt haben. Die Folgen sind größtenteils noch unerforscht.²

Es gibt ungefähr 2.500 Arzneimittelwirkstoffe, die für den menschlichen Gebrauch zugelassen sind und schätzungsweise die Hälfte davon müsste einer tieferen Umweltprüfung unterzogen werden. Enorme Datenlücken existieren. Zum einen ist bisher eine Prüfung auf Umweltverträglichkeit bei Arzneimitteln nur für solche, die seit 2006 zugelassen sind, verpflichtend. Und zum anderen werden auch Arzneimittel, die potenziell umweltschädlich sind, nicht zwangsläufig und ausreichend nach ihrer Zulassung auf ihre Umweltauswirkungen überwacht. Somit werden unbeabsichtigte Wirkungen nicht immer erkannt.^{1,3} In der Tiermedizin sind es wiederum ca. 400 Wirkstoffe, wobei hier umweltschädliche Antiparasitika und Antibiotika häufig verschrieben werden.⁴

Was bisher bekannt ist

Die Datenbank „PHARMS-UBA“ des Umweltbundesamtes sammelt Daten zu Arzneimittelrückständen in 89 Ländern. Weltweit wurden 992 Wirkstoffe, Metaboliten sowie Transformationsprodukte in der Umwelt nachgewiesen.⁵ Der am häufigsten vertretene

Wirkstoff Diclofenac, ein Schmerzmittel, wurde in 50 Ländern in Mengen mit ökotoxikologischer Relevanz⁶ nachgewiesen.⁷ In Europa liegt die häufig gemessene Umweltkonzentration für diesen Wirkstoff bei 4 Mikrogramm pro Liter. Dies übersteigt den Wert für eine umweltschädliche Konzentration um das 4-fache.⁸

METABOLITE UND TRANSFORMATIONSPRODUKTE

Etlche Arzneimittel werden im Körper und der Umwelt chemisch verändert. Metabolite sind Abbauprodukte von Arzneistoffen, die bei Stoffwechselfvorgängen im menschlichen Organismus gebildet werden. Nach dem Verlassen des Körpers gelangen diese Metabolite in die Umwelt und können dort schädliche Wirkungen entfalten. Im Gegensatz dazu sind Transformationsprodukte alle möglichen Umwandlungen eines Stoffes, die nach der Ausscheidung aus dem Körper direkt in der Umwelt stattfinden.⁹

In Deutschland wurden bisher mindestens 414 verschiedene Arzneimittelwirkstoffe sowie deren Metabolite und Transformationsprodukte in der Umwelt nachgewiesen, vor allem in Seen, Flüssen und Bächen. Die festgestellten Werte gingen von 0,1 bis über 1 Mikrogramm pro Liter. In Nordrhein-Westfalen wurden in mehr als 150 Oberflächengewässern Konzen-

trationen von Arzneimitteln dokumentiert, die die Richtwerte übersteigen.⁹ Im Trinkwasser wurden zwar Spuren von Arzneimittelrückständen gefunden, bisher aber als gesundheitlich unbedenklich bewertet.¹⁰

Die Variationsbreite der in Deutschland bisher nachgewiesenen Wirkstoffe, Metabolite und Transformationsprodukte ist groß. Am häufigsten vertreten sind Antiepileptika, Schmerzmittel, Antibiotika, Blutdrucksenker sowie iodierter Röntgenkontrastmittel. Die höchste Konzentration wurde für die Gruppen Antidiabetika, iodierter Röntgenkontrastmittel, Blutdrucksenker und Diuretika (harntreibende Medikamente) nachgewiesen. In Bezug auf die Metabolite und Transformationsprodukte konnten die höchsten Konzentrationen für das Antidiabetikum Metformin und den Blutdrucksenker Valsartan gemessen werden. Zu beachten ist hierbei, dass durch die starke Transformation der einzelnen Stoffe die Ausgangswirkstoffe nicht gänzlich sicher zuzuordnen sind.³

Weniger ist manchmal mehr

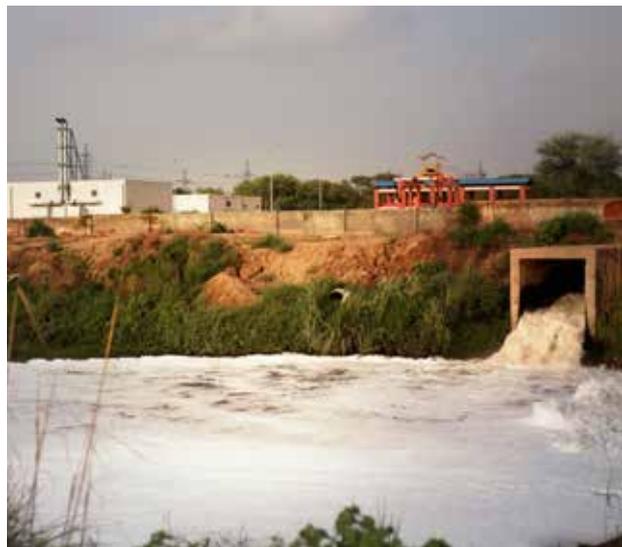
Arzneimittel wurden in der Vergangenheit und werden teils auch heute noch so konzipiert, dass sie im menschlichen Körper besonders effektiv und stabil wirken. Die Umweltverträglichkeit spielte kaum eine Rolle, sodass sie in der Natur oft entsprechend schwer abbaubar sind, sich gut in einer wässrigen Umgebung verteilen und dann angereichert in Pflanzen und Tieren toxisch wirken. Allerdings ist hervorzuheben, dass eine geringe Konzentration von Wirkstoffen nicht zwangsläufig eine geringe Gefahr für die Umwelt bedeutet. Manch ein Schmerzmittel kann bereits in niedriger Konzentration umweltschädlich sein. Auch können Hormone in der Umwelt bereits in sehr geringen Konzentrationen ursächlich für eine gestörte Fortpflanzung und Organschädigung bei Fischen sein oder zu einem gehemmten Pflanzenwachstum führen.¹¹

Arzneimittelproduktion: Wessen Verantwortung?

Das Thema Arzneimittelrückstände erfordert eine internationale Betrachtung, denn die Wirkstoffproduktion ist globalisiert. In Ländern des Globalen Südens mangelt es teilweise an Regularien, Gesetzen und Überwachung bezüglich der Entsorgung von Produktionsabfällen. Nicht überall gibt es adäquate Müll- und Abwassersysteme. 80 bis 90% der Antibiotika-Wirkstoffe stammen aus China und Indien. Fast alle Pharmakonzerne in Deutschland beziehen kostengünstige Wirkstoffe aus Asien, vor allem für die Produktion von Generika. Die Endprodukte landen bei uns in der Apotheke und somit steht auch Deutschland in der maß-

geblichen Verantwortung, Umweltstandards auch im Globalen Süden zu erfüllen.¹³

In den letzten Jahren wurde immer häufiger von Fällen berichtet, in denen Produktionsfirmen in Indien ihre Produktionsabfälle bzw. das Abwasser der Produktion in der Umwelt entsorgten. Nicht nur führt dies zur Verschmutzung von Flüssen und Seen, auch arzneimittelresistente Keime bilden sich und stellen ein großes Problem dar.¹⁴ Deutsche Firmen kontrollieren in den Herstellungsländern häufig nur die Produktqualität und richten die Aufmerksamkeit nicht auf den Schutz der Arbeitenden vor Gesundheitsgefahren und die Entsorgungsmechanismen der Fabriken. Es stellt sich die Frage: Warum sehen deutsche Firmen, die im Globalen Süden produzieren lassen, sich so wenig in der Verantwortung, eine Verunreinigung der dortigen Umwelt zu verhindern?¹² Hinzu kommt: Trotz eher hoher Standards, finden sich auch im Globalen Norden Rückstände von Arzneimitteln in Abwässern von Industrieanlagen.¹⁵



Das Abwasser aus der Arzneimittelherstellung ist besonders stark mit Schadstoffen belastet. Foto: © rvimages, iStock

Einfallstor Kanalisation

Ungefähr 85% der Arzneimittelrückstände gelangen über Ausscheidungen des Menschen in die Umwelt. Über die Kanalisation nimmt das Abwasser seinen Weg in die Klärwerke. Diese können mit den bisher etablierten Reinigungsstufen Arzneimittelrückstände nicht gänzlich filtern und so gelangen sie in Oberflächengewässer. Auch der Klärschlamm, der in den Klärwerken entsteht, enthält weiterhin für die Umwelt gefährliche Arzneimittelrückstände. Teilweise wird der Klärschlamm als Dünger für die Landwirtschaft verwendet und umweltschädliche Substanzen gelangen auf diesem Weg wieder in die Böden.¹¹

Auch auf EU-Ebene zeigen Pharmaunternehmen wenig Kooperationsbereitschaft. In Bezug auf die Richtlinie des EU-Parlaments, die Pharmaunternehmen auffordert, die Verantwortung mitzutragen und neue Techniken der Wasserreinigung mitzufinanzieren, äußern sich die entsprechenden Industrieverbände ablehnend.¹⁶



Klärschlamm, der mit Arzneimittelrückständen belastet ist, wird als Dünger für die Landwirtschaft verwendet. Foto: © HendrikNorway, iStock

Arzneimittel in der Tiermast

Neben anderen Arzneimitteln finden vor allem große Mengen Antibiotika in der Massentierhaltung zur Seuchenprävention Anwendung. Sie werden jedoch nicht vollständig in leicht abbaubare Stoffe umgewandelt und finden sich so unverändert in Gülle, die auf Äcker und Felder getragen wird, wieder. Auch durch

Ausscheidungen der Nutztiere auf der Weide selbst gelangen Arzneimittelwirkstoffe, Transformationsprodukte sowie Metabolite in die Umwelt. Tierarzneimittelrückstände reichern sich im Oberboden an und gelangen dann teilweise durch die Versickerung in tiefere Schichten, in das Grundwasser oder durch Abschwemmung in Oberflächengewässer.¹⁷ Der Einfluss von Tiermast und deren Versickerungsprozesse auf das Grund- und Trinkwasser ist bisher nicht hinreichend erforscht.¹⁸

Arzneimittel ins Klo?

Schätzungsweise werfen 20-45% der deutschen Bevölkerung nicht mehr benötigte oder abgelaufene Arzneimittel in die Toilette.¹⁶ Auf diese Weise gelangen große Mengen Arzneimittel in die Kanalisation und werden aufgrund unzureichender Reinigung in den Kläranlagen in die Umwelt freigesetzt.

Durch die richtige Entsorgung von Arzneimitteln über den Hausmüll, die Abgabe in Apotheken sowie den Recyclinghof kann die Umweltbelastung durch Arzneimittelrückstände verringert werden.¹⁹ Nicht zu vergessen ist der Eintrag von Arzneimitteln in die Umwelt durch Salben sowie Tinkturen, die äußerlich angewendet werden. Denn durch das Auftragen und darauf folgende Abwaschen oder Duschen gerät der größere Teil der Wirkstoffe direkt ins Abwasser.¹⁰ (EF)

ENDNOTEN

- Lipp HP, Tipp A (2022) Arzneimittelrückstände in Gewässern. Status quo und Perspektiven. Die Urologie; 11, S. 1208 doi.org/10.1007/s00120-022-01934-0
- BUND (o. J.) Arzneimittelrückstände – unerwünschte Nebenwirkungen. www.bund-bawue.de/themen/mensch-umwelt/trinkwasser/arzneimittelrueckstaende-unerwuenschte-nebenwirkungen/ [Zugriff 7.6.2024]
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2023) Werden Umweltauswirkungen bei der Zulassung von Medikamenten für den Menschen berücksichtigt? www.bmu.de/faq/werden-umweltauswirkungen-bei-der-zulassung-von-medikamenten-fuer-den-menschen-beruecksichtigt [Zugriff 30.5.2024]
- Umweltbundesamt (2023) Arzneimittelrückstände in der Umwelt. www.umweltbundesamt.de/daten/chemikalien/arzneimittelrueckstaende-in-der-umwelt#zahl-der-wirkstoffe-in-human-und-tierarzneimitteln [Zugriff 20.6.2024]
- Umweltbundesamt (2022) Die UBA Datenbank – „Arzneimittel in der Umwelt“. www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/arzneimittel/die-uba-datenbank-arzneimittel-in-der-umwelt [Zugriff 9.6.2024]
- Relevante Auswirkungen von Stoffen auf die belebte Umwelt
- Umweltbundesamt (2016) Pharmaceuticals in the environment: Global occurrence and potential cooperative action under the Strategic Approach to International Chemicals Management (SAICM). www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1968/publikationen/iww_abschlussbericht_saicm_arzneimittel_final.pdf [Zugriff 7.6.2024]
- Maaack G et al. (2023) Diclofenac: Kleine Wirkung für den Menschen – großer Schaden für die Umwelt. Umid; 1, S. 5 www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/4031/publikationen/umid_2301_230404_clean_33_t_02a_o.pdf
- Süddeutsche Zeitung (2024) Wasser in NRW mit Medikamentenrückständen belastet. www.sueddeutsche.de/politik/umweltverschmutzung-wasser-in-nrw-mit-medikamentenrueckstaenden-belastet-dpa-urn-newsml-dpa-com-20090101-240117-99-649059 [Zugriff 9.6.2024]
- Umweltbundesamt (2021) Arzneimittel in der Umwelt: Eintrag und Vorkommen. www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/arzneimittel/humanarzneimittel/arzneimittel-umwelt [Zugriff 7.6.2024]
- Stegner L (2024) Warum politische Maßnahmen dringend erforderlich sind. Mitteilungen der Apothekerkammer Niedersachsen; 4, S. 14
- BUND (2020) Arzneimittel in der Umwelt. Positionspapier. www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/bund/position/position_arzneimittel.pdf [Zugriff 7.6.2024]
- Tagesschau (2019) Tödliche Supererreger aus Pharmafabriken. www.tagesschau.de/ausland/antibiotika-113.html [Zugriff 7.6.2024]
- Changing Markets et al. (2016) Arzneimittelresistenz durch die Hintertür. Wie die pharmazeutische Industrie die Entwicklung von Superbugs durch Umweltverschmutzung in ihren eigenen Lieferketten fördert. epha.org/wp-content/uploads/2016/09/ [Zugriff 7.6.2024]
- Deutscher Bundestag (2020) Arzneimittelrückstände in Trinkwasser und Gewässern. Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (18. Ausschuss). dserver.bundestag.de/btd/19/164/1916430.pdf [Zugriff 7.6.2024]
- Menzel N (2024) EU-Parlament: Pharmabranche soll Milliarden für Abwasser zahlen. [EU-Parlament: Pharmabranche soll Milliarden für Abwasser zahlen \(pharma-food.de\)](https://www.pharma-food.de/abwasser-zahlen-pharma-food.de) [Zugriff 10.6.2024]
- Lipp HP und Tipp A (2022) Arzneimittelrückstände in Gewässern. Status quo und Perspektiven. Die Urologie; 11, S. 1208 doi.org/10.1007/s00120-022-01934-0
- Götz K et al. (2015) Schlussbericht des ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung: Projekt TransRisk. Frankfurt am Main. www.isoepublikationen.de/uploads/media/TransRisk_Abschlussbericht_isoe-2015.pdf
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (o. J.) [BMUV: Wie werden Arzneimittel richtig entsorgt? www.bmu.de/richtig-entsorgen-wirkt/wie-werden-arzneimittel-richtig-entsorgt](https://www.bmu.de/richtig-entsorgen-wirkt/wie-werden-arzneimittel-richtig-entsorgt) [Zugriff 9.6.2024]

Medikamente in Flüssen und Seen: Die Nebenwirkungen

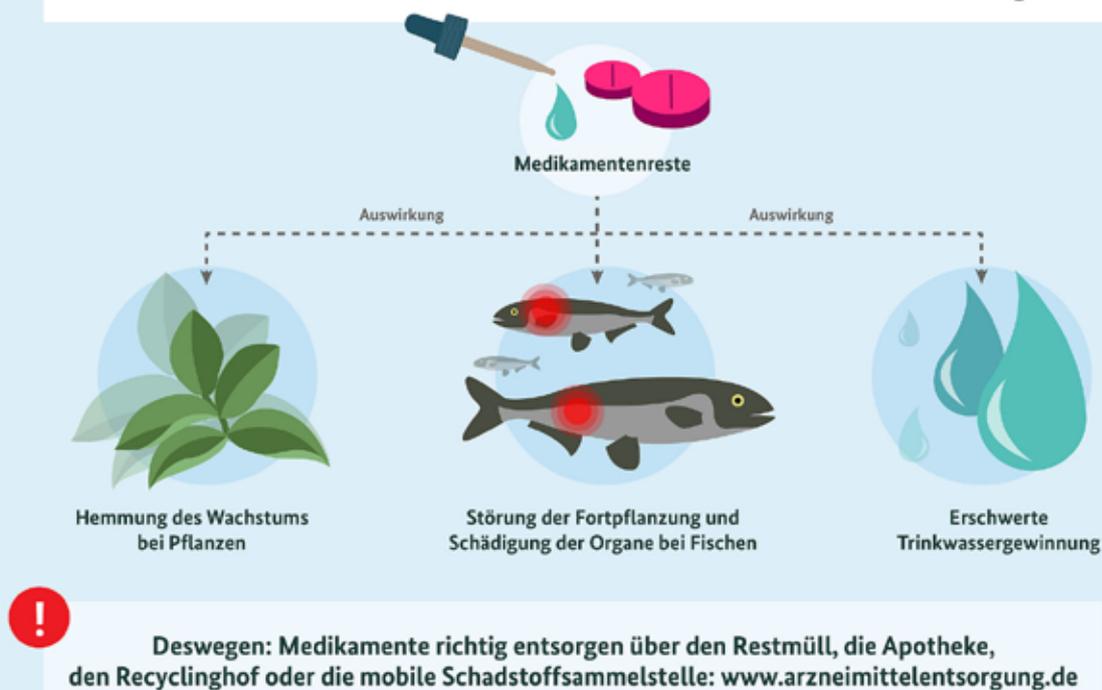


Abbildung: Medikamente in Flüssen und Seen: Die Nebenwirkungen

RISIKEN UND NEBENWIRKUNGEN – AUCH FÜR DIE UMWELT

Ob Diclofenac, die Anti-Baby-Pille oder Diabetes-Medikamente – sie alle haben ihren hohen Verbrauch gemeinsam, ebenso belasten allesamt die Umwelt. Sie gelangen nach Einnahme durch den Menschen über das Abwasser oder durch die falsche Entsorgung in die Umwelt.

Schmerzmittel:

Gefährliche Überschreitungen bei Diclofenac

Schmerzmittel gehören zu den fünf häufigsten Arzneimitteln, die in der Umwelt gefunden werden. Neben dem bekannten Ibuprofen sind Schmerzmittel mit dem Wirkstoff Diclofenac bereits in niedriger Konzentration umweltschädlich und können aktuell nicht vollständig von Kläranlagen bereinigt werden.^{2,3} Häufig wird der Wirkstoff bei Schmerzen und Entzündungen – typischerweise bei Erkrankungen des Bewegungsapparates eingesetzt. Besonders bekannt ist das Präparat Voltaren®. Aber auch bei Fieber, Regelschmerzen und anderen Beschwerden findet der Wirkstoff Anwendung.⁴ Sowohl Gels, Salben, Sprays sowie Tabletten, Tropfen, Zäpfchen oder Pflaster sind mit diesem Wirkstoff meist ohne Rezept erhältlich.

Der Verbrauch von Diclofenac lag im Jahr 2020 bei 85 Tonnen pro Jahr und gelangte in großen Konzentrationen

über das Abwasser in die Umwelt. Der Wirkstoff stand 2015 auf der ersten EU-Watch-List.^{5,6} Die Nachweisgrenze⁷ für Diclofenac liegt bei 0,01 Mikrogramm pro Liter und die vorhergesagte Konzentration, bei der keine Wirkung auftritt (PNEC), liegt bei 0,05 Mikrogramm pro Liter. Der PNEC-Wert ist die Konzentration, bei der noch keine Effekte auf das Ökosystem auftreten. Bei dem hohen Verbrauch und der bekannten Toxizität ist es nicht verwunderlich, dass der PNEC-Grenzwert an 21 der 24 Messstellen der EU überschritten wird.⁸

Cremes von fraglichem Nutzen

Es gibt ca. 160 Präparate mit dem Wirkstoff Diclofenac. Während der Wirkstoff bei der Einnahme als Tablette im Körper verstoffwechselt wird und die Umweltafghanistan geringer sind, gelangt der Wirkstoff über Gels

Falsch entsorgt, ist schlecht für die Umwelt*

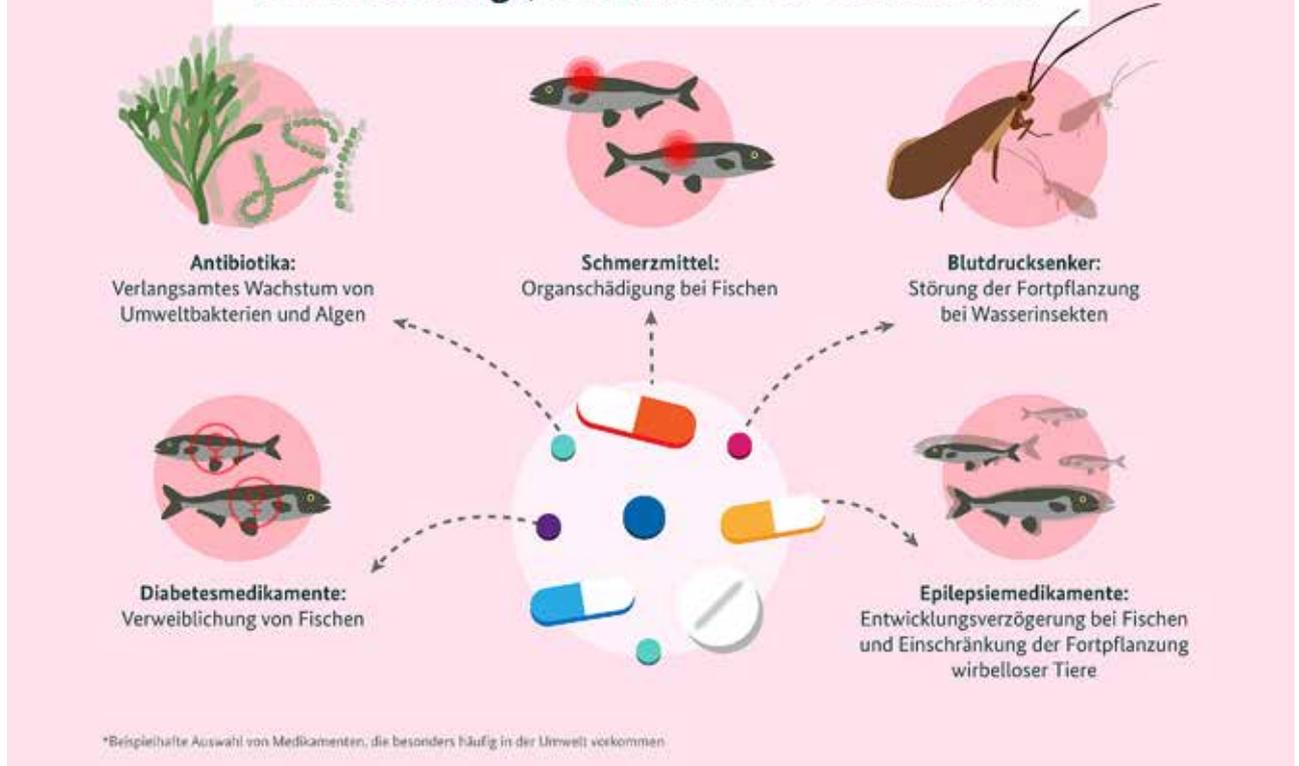


Abbildung: Falsch entsorgt ist schlecht für die Umwelt⁹

oder Cremes auf direktem Wege und in hoher Konzentration ins Abwasser. Oft wird die Anwendung durch Verbraucher*innen ohne medizinisch bestätigte Indikation vorgenommen. Der medizinische Nutzen von Diclofenac-Cremes ist fraglich. Studien konnten zeigen, dass dieser bei chronischer Arthritis gegeben ist und bei anderen Beschwerden meist kein Vorteil im Vergleich zum Placebo besteht. Auch die Bundesärztekammer rät von der Verwendung bei unspezifischen Kreuzschmerzen ab. Nur ca. 4% des Wirkstoffs wird beim Auftragen von der Haut aufgenommen und das wird sogar von den Herstellern so angegeben. Der Großteil gelangt also in die Umwelt, ohne vorher medizinisch wirksam zu sein. Breitensportler*innen nehmen Präparate mit dem Wirkstoff bekanntlich präventiv ein oder, um bestehende Beschwerden zu unterdrücken.⁹

Cremes und Gels mit Diclofenac werden häufig beworben – auf die Umweltschädlichkeit wird jedoch kaum verwiesen. Zwar sinkt der Gesamtverbrauch des Wirkstoffs leicht, doch der Verbrauch an rezeptfreien Cremes und Gels nimmt zu.⁸

Konsequenzen für Tiere und das gesamte Ökosystem

In den 90er Jahren kam es auf dem indischen Konti-



Fische nehmen über das verschmutzte Wasser Schadstoffe auf, welche die Fortpflanzung stören können. Foto: © digidreamgrafix, iStock

nent zu einem Massensterben einer Geierart. Die Vögel sind Aasfresser und haben über das Fressen toter Tiere, die mit dem Wirkstoff Diclofenac behandelt wurden, geringe, dennoch tödliche Mengen aufgenommen.⁷ Ein Aussterben konnte in diesem Fall durch ein Verbot des Wirkstoffes für Tiere verhindert werden. Auch in Deutschland ist der Wirkstoff in der Tiermedizin verboten. Trotz Alternativen werden Tiere in Italien und Spanien weiterhin damit behandelt. Fische leiden unter Schäden an den Kiemen, der Leber und Nieren. Diclofenac reichert sich in den Organen an und erreicht eine bis zu 100-fach höhere Konzentration als bisher in Gewässern nachgewiesen. Effekte auf das

Gesamtökosystem wurden ebenfalls gemessen, beispielsweise wurden Rückstände in Muscheln nachgewiesen. In Schweden sind Präparate nur auf Anfrage und sinnvollerweise mit einer Aufklärung zur Umweltverträglichkeit erhältlich. Zudem werden mögliche alternative Vorgehensweisen empfohlen.⁸

WAS KANN ICH TUN?

- Grundsätzlich sollte hinterfragt werden, ob die Verwendung von einem Präparat mit dem Wirkstoff Diclofenac medizinisch notwendig und sinnvoll ist. Der Nutzen und die Sinnhaftigkeit der Anwendung sollte im besten Fall mit Ärzt*innen besprochen werden.
- Wischen statt waschen – Die mit Diclofenac behandelte Körperstelle sollte nach dem Einziehen der Creme mit einem Papiertuch abgewischt werden. Auch die Hände sollten mit einem Papiertuch gesäubert werden. Dies sollte im Hausmüll entsorgt werden. Auf diese Weise gelangt nachweislich 60% weniger Wirkstoff ins Abwasser und somit auch weniger in die Umwelt.⁸

Hormone:

Unerwünschte Wirkung bei Fischen

Arzneimittel mit endokriner Wirkung – also solche, die das Hormonsystem beeinflussen – wirken sich bereits in geringer Dosierung negativ auf die Umwelt und Lebewesen aus. Die Anti-Baby-Pille ist häufig die erste Wahl unter den Verhütungsmitteln. Weltweit nehmen über 100 Millionen Frauen täglich die Pille ein.¹¹ Die Pille enthält das Hormon Östrogen namens Ethinylestradiol.¹² Das Hormon Östradiol wird beim Menschen zur Regulation des Hormonhaushaltes eingesetzt.⁷ Ca. 9% der Frauen, die sich kurz vor der Menopause befinden, nehmen das Hormon gegen erste Beschwerden ein.¹³ Über den natürlichen Ausscheidungsweg gelangen Rückstände und Transformationsprodukte¹⁴ in die Umwelt.

Nicht nur bei Menschen zeigen Hormone Wirkung. Auch Tiere reagieren auf die Stoffe. Bei Fischen sind unerwünschte Folgen festzustellen. Bei allen Wirbeltieren ist das Hormonsystem ähnlich strukturiert. Aus diesem Grund reagieren auch Fische besonders sensitiv gegenüber Hormone und hormonaktive Substanzen. Es kommt zu einer Verweiblichung der männlichen Tiere und einer gestörten Fortpflanzung. Grund für

die starke Anfälligkeit der Tiere ist, dass die Geschlechterausbildung bei Fischen im Vergleich zu Säugetieren und Vögeln eher geringer ausgeprägt ist und deshalb die Anti-Baby-Pille besonders „effektiv“ wirkt.^{7,15} Studien konnten ebenfalls eine Verweiblichung bei männlichen Amphibien feststellen. Der Bund für Umwelt und Naturschutz vermutet, dass die Rückstände im Wasser auch unerwünschte Effekte auf den Menschen haben könnten.¹⁶

Sowohl Östradiol als auch Ethinylestradiol standen auf der ersten und zweiten EU-Watch-List.^{4,17} Für beide Stoffe sowie für deren gemeinsames Abbauprodukt Östron wurde der PNEC-Grenzwert an diversen Messstellen überschritten. Entsprechend finden sich diese in der Umwelt wieder.⁷ Die höchsten gemessenen Werte für Ethinylestradiol lagen laut Forscher*innen zwischen 10 und 40 Nanogramm pro Liter, während bekannt ist, dass bereits bei 5 und 6 Nanogramm pro Liter die Population einer ganzen Fischart kollabieren kann.¹¹

WAS KANN ICH TUN?

Personen, für die ein Wechsel des Verhütungsmittels in Frage kommt, können sich bei ihrer Frauenärztin oder ihrem Frauenarzt über alternative Verhütungsmittel informieren, die weniger umweltschädlich sind.

Diabetesmedikamente: Auch umweltschädlich

Das Bundesministerium für Umwelt Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), listet das Diabetesmedikament Metformin als für die Umwelt schädlich auf.¹⁸ Dieser Wirkstoff gelangt über Ausscheidungen über das Abwasser in die Umwelt. Metformin, eingesetzt bei Patient*innen mit Diabetes, um den Blutzuckeranstieg zu verhindern, gilt als eines der weltweit am häufigsten verschriebenen Arzneimittel. Entsprechend häufig ist es in der Umwelt zu finden. In der Kläranlage entsteht das Transformationsprodukt¹² Guanylarnstoff, das in diversen deutschen Gewässern sowie nachweislich im Trinkwasser vorkommt. Seit 2022 steht Metformin auf der EU-Watch-List.^{19,20}

Metformin sowie Guanylarnstoff wirken sich laut Studien bei Fischen auf die Glucoseproduktion aus. Ergänzend zeigen Studienergebnisse, dass durch dieses Arzneimittel auch der Hormonhaushalt von Fischen



Jede eingenommene Tablette wird im Körper umgewandelt, wobei Restbestände ausgeschieden werden, die die Umwelt belasten können.
Foto: © Mindful Media, iStock

und Säugetieren gestört wird. Genauer gesagt kommt es bei Fischen zu einer negativen Beeinflussung der hormonellen Regulation. Zudem wurde eine verstärkte Intersexualität, eine kleinere Körpergröße bei männlichen Fischen und eine allgemein verringerte Fruchtbarkeit erforscht.¹⁸

WAS KANN ICH TUN?

Durch eine gesunde und ausgewogene Ernährung, ausreichend Bewegung, den Verzicht auf Rauchen und Alkohol, kann einer Diabetes Typ 2 – Erkrankung vorgebeugt werden. Bereits durch präventive Ansätze kann die Verschreibungsmenge verringert und der Eintrag in die Umwelt reduziert werden.

ENDNOTEN

- 1 BMUV (o. J.) Medikamente in Flüssen und Seen: Die Nebenwirkungen. Welche Auswirkungen haben Medikamente auf die Umwelt? www.bmu.de/richtig-entsorgen-wirkt/welche-auswirkungen-haben-medikamente-auf-die-umwelt [Zugriff 20.6.2024]
- 2 Stegner L (2023) Arzneimittelrückstände in der Natur. Warum politische Maßnahmen dringend erforderlich sind. Apotheken und Beruf; 4, S. 14
- 3 Moll D (2023) Umweltschutz – diese Arzneimittel müssen überwacht werden. [Grenz-werte für Ibuprofen im Wasser?: Umweltschutz – diese Arzneimittel müssen überwacht werden \(deutsche-apotheker-zeitung.de\)](https://www.grenz-werte.de/umweltschutz-diese-arzneimittel-muessen-ueberwacht-werden) [Zugriff 20.6.2024]
- 4 Gelbe Liste. Pharm Index (o. J.) Diclofenac. [www.gelbe-liste.de/wirkstoffe/Diclofenac_277](http://www.gelbe-liste.de/wirkstoffe/Diclofenac_277#:~:text=Diclofenac%20geh%C3%B6rt%20unter%20den%20NSAR,auf%20die%20Schmerzweiterleitung%20und%20Schmerzwahrnehmung) [Zugriff 21.6.2024]
- 5 Europäische Kommission (2015) Durchführungsbeschluss (EU) 2015/495 der Kommission vom 20. März 2015. eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015D0495 [Zugriff 20.6.2024]
- 6 Darauf sammelt die EU-Kommission Daten zu Substanzen, die europaweit relevant sind und bei denen potentiell Überschreitungen der UQN-Vorschläge vorliegen könnten, um daraus ggf. Umweltqualitätsnormen (UQN) abzuleiten und diese in die entsprechende Rechtsnorm aufzunehmen.
- 7 Ab dieser Konzentration kann der Wirkstoff gemessen werden.
- 8 UBA (2020) Arzneimittelwirkstoffe. www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/fluesse/zustand/arzneimittelwirkstoffe [Zugriff 20.6.2024]
- 9 Maack G et al. (2023) Diclofenac: Kleine Wirkung für den Menschen – großer Schaden für die Umwelt. Umid; 1, S. 5 www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/4031/publikationen/umid_2301_230404_clean_33_t_02a_o.pdf
- 10 BMUV (o. J.) Medikamente in Flüssen und Seen: Die Nebenwirkungen. Welche Auswirkungen haben Medikamente auf die Umwelt? www.bmu.de/richtig-entsorgen-wirkt/welche-auswirkungen-haben-medikamente-auf-die-umwelt
- 11 Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München (2020) Deutsche Hormonwoche: Nutzen und Risiken der Antibabypille. www.mri.tum.de/news/deutsche-hormonwoche-nutzen-und-risiken-der-antibabypille [Zugriff 20.6.2024]
- 12 Deutsches Grünes Kreuz e. V. (o. J.) Antibabypille [dgk.de/gesundheitsfrauen/gesundheitssexualit-verhtung/verhtungsmethoden/antibabypille.html](https://www.dgk.de/gesundheitsfrauen/gesundheitssexualit-verhtung/verhtungsmethoden/antibabypille.html) [Zugriff 20.6.2024]
- 13 Lipp HP, Tipp A (2022) Arzneimittelrückstände in Gewässern. Status quo und Perspektiven. Die Urologie; 11, S. 1208 doi.org/10.1007/s00120-022-01934-0
- 14 Transformationsprodukte sind alle möglichen chemischen Umwandlungen eines Stoffes, die direkt in der Umwelt stattfinden
- 15 Beschreibt einen Stoff, der in das Hormonsystem von Umweltorganismen eingreift.
- 16 BUND (o. J.) Arzneimittelrückstände – unerwünschte Nebenwirkungen. www.bund-bawue.de/themen/mensch-umwelt/trinkwasser/arzneimittelrueckstaende-unerwuenschte-nebenwirkungen/ [Zugriff 20.6.2024]
- 17 Europäische Kommission (2018) Durchführungsbeschluss (EU) 2018/840 der Kommission vom 5. Juni. eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32018D0840 [Zugriff 20.6.2024]
- 18 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (o. J.) Umweltauswirkungen unterschiedlicher Medikamente. www.bmu.de/richtig-entsorgen-wirkt/welche-auswirkungen-haben-medikamente-auf-die-umwelt/umweltauswirkungen-unterschiedlicher-medikamente [Zugriff 20.6.2024]
- 19 Europäische Kommission (2022) Durchführungsbeschluss (EU) 2022/1307 der Kommission vom 22. Juli 2022. eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32022D1307 [Zugriff 20.6.2024]
- 20 Müller M, Witte K (2019) Arzneistoffe im Abwasser. www.pharmazeutische-zeitung.de/arzneistoffe-im-abwasser/ [Zugriff 20.6.2024]
- 21 Umweltbundesamt (2022) Die UBA Datenbank – „Arzneimittel in der Umwelt“. www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/arzneimittel/die-uba-datenbank-arzneimittel-in-der-umwelt [Zugriff 9.6.2024]

WO FINDE ICH INFORMATIONEN?

Arzneimittelreste oder abgelaufene Arzneimittel sollten nicht in die Toilette gespült, sondern entweder im Hausmüll entsorgt oder in der Apotheke abgegeben werden. Hier können Sie nachlesen, welche Möglichkeiten ihr Bundesland zur Entsorgung von Arzneimitteln anbietet: www.arzneimittelentsorgung.de

Eine Übersicht der bisher bekannten umweltschädlichen Arzneimittel bietet das BMUV auf seiner Website unter „**Umweltauswirkungen unterschiedlicher Medikamente**“.¹⁷ Einen Überblick über Arzneimittelrückstände in Gewässern gibt das Umweltbundesamt auf seiner Website unter „**Arzneimittelwirkstoffe**“.⁷ Ergänzend können Messwerte der UBA Datenbank „Arzneimittel in der Umwelt“ entnommen werden.²¹



Narkosegase verursachen Treibhausgase und sind sehr klimaschädlich. Foto: © sonreir es gratis, iStock

ARZNEIMITTEL – SCHLECHT FÜRS KLIMA?

Treibhausgase in Asthmasprays und Narkosemitteln

Der Klimawandel schadet zunehmend unserer Gesundheit. Arzneimittel sind wichtig für die Krankenversorgung, gleichzeitig können diese indirekt gesundheitsschädlich sein, indem sie die Klimakrise vorantreiben. Denn medizinische Behandlungen gehen oft mit großen Emissionen von Treibhausgasen (THG) einher. Doch es existieren Alternativen – sie müssen nur genutzt werden.

Gesundheitssysteme weltweit werden durch die menschengemachte Klimakrise zunehmend belastet. Bereits jetzt erlebte gesundheitliche Auswirkungen der Krise sind nur frühe Symptome dessen, was ein schnell voranschreitender Klimawandel bedeuten könnte.¹ Hierzulande wirken sich u.a. zunehmende Extremwetterereignisse wie Überflutungen und sich durch zunehmende Temperaturen ausbreitende Infektionskrankheiten, beispielsweise übertragen von Zecken oder Mücken, negativ auf die Gesundheit aus.² Europa erwärmt sich so schnell wie kein anderer Kontinent.³ Auch in Deutschland einschließlich NRW ist Hitze eine der am deutlichsten wahrnehmbaren Auswirkungen des Klimawandels.^{4,5} Diese und andere Folgen belasten das Gesundheitssystem. Doch es ist auch maßgeblich

für den Klimawandel mitverantwortlich: Hier entstehen mit rund 68 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten jährlich ca. 6% des THG-Fußabdrucks in Deutschland.⁶ Trotz Datenlücken beim THG-Fußabdruck des Gesundheitswesens in NRW, kann beim bevölkerungsreichsten Bundesland mit vielen Kliniken und ambulanten Praxen von einem maßgeblichen Beitrag des Bundeslandes ausgegangen werden.

THG-EMISSIONEN IM GESUNDHEITSWESEN

Der weit überwiegende Anteil der THG-Emissionen des deutschen Gesundheitswesens entsteht außerhalb von Einrichtungen.⁶ Zwischen 2008 und 2019 konnte insbesondere beim Konsum von Gütern und Dienstleistungen aus dem Ausland ein Emissionsanstieg verzeichnet werden.⁶ Es muss entsprechend bereits bei vorgelagerten internationalen Liefer- und Produktionsketten angesetzt werden, einschließlich der chemikalienintensiven Produktion von Arzneimitteln. Die Emissionen der weltweit 15 größten Pharmaunternehmen übersteigen die der zehn größten Unternehmen der Automobilbranche.⁷



Auch Asthma-Inhalatoren enthalten umweltschädliche Substanzen. Foto: © Kemal Yildirim, iStock

Anästhetika im Krankenhaus

Narkosegase verursachen bis zu 35% der Treibhausgase von deutschen Kliniken.⁹ Das Anästhetikum Desfluran ist dabei 2.540-mal so klimaschädlich wie CO₂.⁸ Eine siebenstündige OP verursacht etwa so viele Emissionen wie eine rund 8.000 km lange Autofahrt. Erstaunlicherweise ist es von allen Narkosegasen nicht nur am klimaschädlichsten, sondern auch am teuersten, ohne den Patient*innen einen Mehrwert gegenüber günstigeren und klimafreundlicheren Alternativen zu bieten.⁹ Das Projekt zum Klimaschutz in Kliniken (KliK-Green) empfiehlt Sevofluran als Narkosegas, das deutlich weniger klimaschädlich ist als Desfluran. Zusätzlich können Narkosegasfilter eine Freisetzung der Gase in die Umwelt verhindern. Die Aktivkohlefilter absorbieren einen Großteil der von Patient*innen wieder ausgeatmeten Anästhetika. Durch eine anschließende sterile Aufbereitung vom Hersteller wird ihre Wiederverwendung ermöglicht. Daneben gibt es mit der intravenösen oder lokalen Anästhesie klimafreundlichere Verfahren, die oftmals anstelle von den genannten inhalativen Methoden infrage kommen.⁹ Die Bundesärztekammer spricht sich ebenfalls für alle drei Maßnahmen aus.¹⁰ Zur Erreichung von Klimaneutralität gibt es hier die Initiative des klimaneutralen Krankenhauses von der Krankenhausgesellschaft Nordrhein-Westfalen e.V.. Sie umfasst zehn Klimaschutzmaßnahmen, darunter auch die aufgezeigten Alternativen zu besonders klimaschädlichen Narkosegasen.¹¹ Bei bundesweit flächendeckender Umsetzung könnte der THG-Fußabdruck des Gesundheitswesens maßgeblich verringert werden.

Dosieraerosole in ambulanten Praxen

Außerhalb von Kliniken spielt die Behandlung von Atemwegserkrankungen mit sogenannten Dosieraerosolen eine große Rolle. Dosieraerosole haben je nach verwendetem Treibmittel eine 1.300 bis 3.300-fach klimaschädlichere Wirkung als CO₂.¹² In Deutschland werden die verschiedenen Wirkstoffe unterschiedlich häufig als Dosieraerosol verschrieben, von eher seltener bis fast ausschließlich z.B. beim bekannten, kurzwirksamen Salbutamol.¹³

Atemwegserkrankungen gehören bereits heute zu den häufigsten Erkrankungen und werden durch den Klimawandel bzw. seine Ursachen begünstigt.^{2,16} Die Behandlung der Symptome sollte die Krise nicht weiter vorantreiben. Erfreulicherweise können in vielen Fällen klimafreundlichere Pulverinhalatoren genutzt werden: Seit 2022 gibt es eine Handlungsempfehlung der Deutschen Gesellschaft für Allgemeinmedizin zur klimabewussten Verordnung von inhalativen Arzneimitteln.¹⁴ Auch die Bundesärztekammer spricht sich dafür aus.¹⁵ Die jüngste Leitlinie von 2024 empfiehlt konkret Pulverinhalatoren für sämtliche relevanten, inhalativ anwendbaren Wirkstoffgruppen. Einschränkungen bestehen, wenn Patient*innen wie z.B. Kleinkinder nicht die notwendigen hohen Atemflüsse bei der Einatmung aufbringen können. Wenn die Entscheidung trotz der Klimaschädlichkeit zugunsten eines Dosieraerosols getroffen wird, gibt es auch hier Unterschiede zwischen den enthaltenen Treibgasen. So sollte das besonders schädliche Treibmittel Apafuran (3.600-mal klimaschädlicher als CO₂) nach Mög-

lichkeit vermieden werden. Zusätzlich plädiert die Leitlinie für ein wirksames Entsorgungskonzept von Druckgaspatronen. Treibgasreste in wirkstoffentleerten Inhalatoren sollten orientiert an der bei FCKW (Fluorchlorkohlenwasserstoffen) angewandten Methode des „Grünen Kartons“ entsorgt werden. Hierbei werden pharmazeutische Hersteller, Apotheken und zentrale Entsorgungsstellen eingebunden.¹⁶

Mehr Klimagerechtigkeit

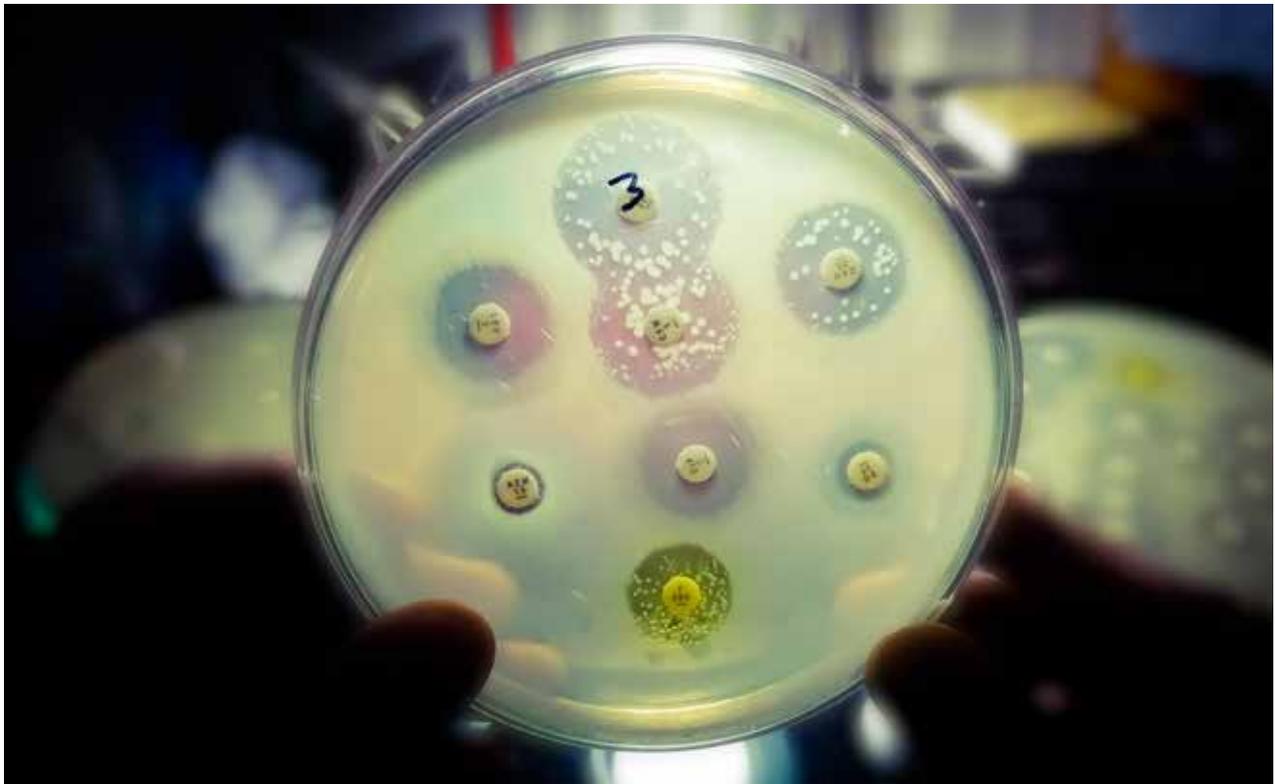
Im Kontext globaler Gesundheit können die beschriebenen Ansatzpunkte einen Teil zu mehr Klimagerechtigkeit beitragen. Deutschland und der gesamte Globale Norden sind als Industriestaaten die hauptsächlichen Verursacher und Treiber der Klimakrise.¹⁷ Doch der Globale Süden und insbesondere die Gesundheit vulnerabler und marginalisierter Bevölkerungsgruppen sind bereits jetzt massiv von der Klimakrise betroffen.¹ Ihre Gesundheitssysteme sind dabei vergleichsweise wenig resilient. Priorität beim Klimaschutz muss sein, dass vor allem der stark emittierende Globale Norden die Klimaneutralität im Gesundheitswesen und darüber hinaus vorantreibt. (SJ)

WAS KANN ICH TUN?

- Patient*innen können mit ihren Ärzt*innen und anderen Akteur*innen des Gesundheitswesens über **alternative, klimafreundlichere Behandlungsoptionen** wie Sevofloran für Narkosen und Pulverinhalatoren sprechen. Dabei kann man z.B. auf die aktuelle Leitlinie zu Inhalativa und die Empfehlungen der Bundesärztekammer für Narkosemittel hinweisen.
- **Inhalatoren mit Treibgas** zählen zu den gefährlichen Abfällen.¹⁶ Obwohl es kein bundesweites Entsorgungskonzept gibt und keine Rücknahmepflicht von Apotheken besteht, sollten sie **umsichtig entsorgt** werden. In einigen Regionen in NRW gibt es z.B. sogenannte Schadstoffmobile. Regionale Entsorgungsmöglichkeiten für Medikamente finden sich auf der Webseite des Umweltbundesamtes: [arzneimittelentsorgung.de/home/](https://www.arzneimittelentsorgung.de/home/)
- **Gespräche mit Familie und Freunden** können diese motivieren, wiederum selbst über emissionsärmere Arzneimittelalternativen und die bestmögliche Entsorgung von Inhalatoren nachzudenken.

ENDNOTEN

- 1 Romanello M et al. (2023) The 2023 report of the Lancet Countdown on health and climate change: the imperative for a health-centred response in a world facing irreversible harms. *Lancet*; 402, p. 2346 [doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)01859-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)01859-7)
- 2 Hertig E et al. (2023) Klimawandel und Public Health in Deutschland – Eine Einführung in den Sachstandsbericht Klimawandel und Gesundheit 2023. *Journal of Health Monitoring*; 8, S. 7 doi.org/10.25646/11391
- 3 Copernicus Climate Change Service (C3S) (2024) European State of the Climate 2023, Summary. doi.org/10.24381/bs9v-8c66
- 4 Winklmayr C et al. (2023) Hitze in Deutschland: Gesundheitliche Risiken und Maßnahmen zur Prävention. *Journal of Health Monitoring*; 2023, S. 4 doi.org/10.25646/11645
- 5 Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2022) Klimabericht NRW 2021. www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/Screen_Klimabericht_2021_2200214.pdf [Zugriff 9.6.2024]
- 6 Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) e.V. (2022) Sachbericht zum Projekt Evidenzbasis Treibhausgasemissionen des deutschen Gesundheitswesens GermanHealthCFP. www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/5_Publikationen/Gesundheit/Berichte/GermanHealthCFP_Sachbericht.pdf [Zugriff 9.6.2024]
- 7 CPHP (2023) Nachhaltigkeit im Arzneimittelwesen stärken. Policy Brief 01-2023. doi.org/10.5281/zenodo.7503601
- 8 Koch S, Pecher S (2020) Neue Herausforderungen für die Anästhesie durch den Klimawandel. *Der Anaesthetist*; 69, S. 435 doi.org/10.1007/s00101-020-00770-1
- 9 KliK-Green (2022) Klimaschutz und Narkosegase. www.klik-krankenhaus.de/fileadmin/user_upload/Fact-Sheet_Narkosegase_und_Klimaschutz_Update.pdf [Zugriff 9.6.2024]
- 10 Bundesärztekammer (2022) Handlungsfelder im Krankenhaus zur Klimaneutralität. www.bundesaeztekammer.de/fileadmin/user_upload/BAEK/Themen/Klimawandel/Handlungsfelder_im_Krankenhaus_zur_Klimaneutralitaet.pdf [Zugriff 9.6.2024]
- 11 Wagner O et al. (2022) Zielbild: Klimaneutrales Krankenhaus (Wuppertal Report Nr. 24). Wuppertal Institut
- 12 Pernigotti D et al. (2021) Reducing carbon footprint of inhalers: analysis of climate and clinical implications of different scenarios in five European countries. *BMJ Open Resp Res*; 8, p. 1 doi.org/10.1136/bmjresp-2021-001071
- 13 Schaberg T, Wojnowski L (2023) Chronisch-obstruktive Lungenerkrankung und Asthma. In: Ludwig W-D, Mühlbauer B und Seifert R (Hrsg.) *Arzneiverordnungs-Report 2022*. Heidelberg: Springer.
- 14 Schmiemann G, Dörks M (2022) Klimabewusste Verordnung von inhalativen Arzneimitteln. DEGAM S1-Handlungsempfehlung. www.akdae.de/fileadmin/user_upload/akdae/Arzneimitteltherapie/AVP/Artikel/2023-3/134.pdf [Zugriff 9.6.2024]
- 15 Bundesärztekammer (2022) Handlungsfelder in Arztpraxen zur Klimaneutralität. www.bundesaeztekammer.de/fileadmin/user_upload/BAEK/Themen/Klimawandel/Handlungsfelder_in_Arztpraxen_zur_Klimaneutralitaet.pdf [Zugriff 9.6.2024]
- 16 Schmiemann G et al. (2024) Klimabewusste Verordnung von Inhalativa. SzK-Leitlinie. register.awmf.org/assets/guidelines/053-059/SzK_Klimabewusste-Verordnung-Inhalativa_2024-04.pdf [Zugriff 10.6.2024]
- 17 WHO (2023) Climate change. www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health [Zugriff 9.6.2024]



Antimikrobielle Empfindlichkeitsprüfung in der Petrischale: Resistenzen stellen ein wachsendes Problem dar. Foto: © Md Saiful Islam Khan, iStock

ANTIMIKROBIELLE RESISTENZEN IM FOKUS

Schlecht für alle Beteiligten

Bakterien, Pilze und andere Mikroorganismen, deren Resistenzen die Behandlung von Krankheiten schwierig bis unmöglich machen, gehören zu den größten Herausforderungen globaler Gesundheit. Trotz einiger Fortschritte bleiben strukturelle Hürden bei der Eindämmung dieser antimikrobiellen Resistenzen (AMR) bestehen. Das gilt bei der Herstellung von Arzneimitteln im Globalen Süden, ebenso wie bei ihrer Anwendung im Globalen Norden. Beides hat Konsequenzen für Mensch und Umwelt.

Im Zentrum der öffentlichen Aufmerksamkeit steht beim Thema AMR vor allem die Sorge um ein „post-antibiotisches Zeitalter“, in dem die Versorgung ehemals einfach zu handhabender Infektionen erschreckend schnell an Grenzen stößt. Welche Rolle Umweltaspekte dabei spielen, machte 2020 eine Analyse der Pharmakampagne anschaulich: „Mit intensiver Landwirtschaft sowie Abwässern aus Krankenhäusern und aus der Arzneimittelproduktion landen große Mengen Antibiotika in Böden und Gewässer. Die Verseuchung der Umwelt mit antibiotischen Substanzen fördert die Entstehung resistenter Erreger, die auch dem Menschen gefährlich werden können.“¹ Hinzu kommt die Luft als ein mögliches Reservoir für resistente Keime.

Aus der Balance

Zwar entstehen durch den natürlichen Wettbewerb von Mikroorganismen auch ohne menschlichen Eingriff Resistenzen gegen Antibiotika in der Umwelt, doch der intensive Einsatz in Human- und Veterinärmedizin seit Mitte des 20. Jahrhunderts ist höchst problematisch. Dies gilt auch für andere antimikrobielle Stoffe wie Antiparasitika und Desinfektionsmittel sowie Substanzen, die gegen Pilze verwendet werden. Mit der intensivierten Nutzung gehen verstärkte Umweltrisiken einher, unter anderem für Wasserorganismen: „Einzelne Antibiotika verursachen etwa bereits in Konzentrationen von wenigen Mikrogramm pro Liter im Gewässerökosystem Schäden bei niederen Wasserpflanzen wie Algen oder Cyanobakterien.“² Und auch für Landlebewesen lauern Gefahren, etwa beim Einsatz von antiparasitisch eingesetzten Wirkstoffen wie Ivermectin. Jenes kann über Weidetiere negative Auswirkungen auf wichtige Nützlinge wie Würmer, Fliegen und Käfer haben, was wiederum die Bodenbeschaffenheit unmittelbar beeinflusst und Folgen für die Nahrungskette mit sich bringt.³

Gefährliche Listen

Die WHO geht von jährlich fast fünf Millionen Toten

durch AMR aus.⁴ Die Weltorganisation für Tiergesundheit (WOAH), stellt wiederum fest: „Die Auswirkungen von AMR sind größer in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen, in denen der Zugang zur Gesundheitsversorgung oder zu Veterinärdiensten eingeschränkt ist und in denen der Einsatz antimikrobieller Mittel aufgrund begrenzter Ressourcen nur unzureichend geregelt und kontrolliert wird.“⁵

Seit 2017 führt die WHO eine Prioritätenliste der gefährlichsten bakteriellen Krankheitserreger. 2024 sah man für ärmere Länder unter anderem besonders dringenden Handlungsbedarf bei Enterobakterien, während für reichere Länder speziell resistente Varianten von *Escherichia coli* und *Staphylococcus aureus* (Stichwort MRSA⁶) im Zentrum standen.⁷ Im Vergleich zu bakteriellen Erkrankungen fristen andere Facetten antimikrobieller Resistenzen eher ein Schattendasein. Zu Unrecht, wie ein Blick auf die Mykosen zeigt. Der Hefepilz *Candida auris* zum Beispiel hat sich in den vergangenen 15 Jahren schnell international verbreitet, wies bereits zu Beginn Resistenzen auf und gefährdet auch in Deutschland zunehmend Menschen. Dies gilt besonders, wenn sie vorerkrankt sind oder ein geschwächtes Immunsystem haben.⁸ So können schwere Wundinfektionen und Blutvergiftungen auftreten. Auch für krankmachende Pilze führt die WHO eine Prioritätenliste.⁹

Trübe Wasser

AMR und Umweltbelastung sind bereits bei der Herstellung von Arzneimitteln eng verknüpft. Eine mehrjährige Untersuchung von Produktionsabwässern in Europa und Indien, einem auch für Deutschland wichtigen Industriestandort, förderte jüngst teils massive Überschreitungen von ökotoxikologisch relevanten Schwellenwerten zutage, etwa beim Reserveantibiotikum Ciprofloxacin. Besonders auffällig waren viele indische Proben, doch stellten Studienbeteiligte zugleich fest: „Von den beprobten Gewässern entstammt die Umweltprobe mit den meisten gemessenen Antibiotikafunden einem europäischen Bach.“¹⁰

Der Weg ins Wasser führt jedoch, wie eingangs erwähnt, nicht nur über die Produktion, sondern auch über die Ausscheidungen von Patient*innen. Dies gilt für Privathaushalte sowie für versorgende Einrichtungen. Ein aktueller Ministeriumsbericht zu Medikamentenrückständen im Trinkwasser Nordrhein-Westfalens geht davon aus, dass die Einleitungen von Krankenhäusern ins Abwasser eine bedeutende Rolle bei der

Verbreitung antibiotikaresistenter Keime darstellen können. Zugleich stellt die Analyse fest: „Derzeit gibt es keine rechtlichen Anforderungen an das Abwasser aus Krankenhäusern.“¹¹



Die standardisierte Verwendung von Antibiotika in der Massentierhaltung führt zur Verbreitung von antimikrobiellen Resistenzen. Foto: © Orest Lyzhechka, iStock

Landwirtschaft dient allen

Ein weiterer zentraler Faktor für AMR ist die Landwirtschaft, dabei vor allem die Massentierhaltung von Rindern, Schweinen, Geflügel sowie Wasserlebewesen. Trotz ihres verhältnismäßig kleinen globalen Anteils an der industriellen Tierhaltung sind Aquakulturen von besonderem Interesse. Der weltweite Fischkonsum hat sich seit Mitte der 1980er-Jahre mehr als verdoppelt, auch befeuert von einem Boom bei Aquakulturen.¹² Die damit einhergehenden Umweltrisiken sind komplex. Im Nordatlantik hat etwa der großangelegte Einsatz von Pestiziden in Lachsfarmen das vermehrte Auftreten multiresistenter Parasiten zur Folge – jene betreffen neben den Zuchttieren auch Wildlachse und verwandte Forellenarten.¹³

Zusätzlich zu Zuchteinrichtungen selbst rücken weiterverarbeitende Betriebe wie Schlachthöfe ins Blickfeld. Diese verfügen in Deutschland zumeist über eigene Kläranlagen. Gesetzlich geregelt sind hierzulande allerdings nur Grenzwerte für die organische und nicht die mikrobiologische Verunreinigung angrenzender Gewässer.¹⁴

In der Bundesrepublik hat sich die Menge an eingesetzten Antibiotika in der Tierzucht dank staatlicher Auflagen zwischen 2011 und 2021 deutlich verringert. Dennoch ist sie heute im europäischen Vergleich im-

mer noch im Mittelfeld zu verorten und es werden weiter Reserveantibiotika verwendet, wie etwa Colistin.¹⁵ 2018 sorgte ein NDR-Report für Aufsehen, bei dem mehrere Wasserproben aus Niedersachsen deutliche Hinweise auf Colistin-Resistenzgene enthielten.¹⁶ Das Breitbandantibiotikum gilt als bedeutende letzte Therapieoption in der Humanmedizin und wird trotz erster Resistenzfunde 2016 bis heute intensiv in Südostasien und offenbar auch in einigen afrikanischen Ländern bei der Zucht eingesetzt.¹⁷

Stichwort Klimakrise

Große Herausforderungen stellen sich für die Weltgemeinschaft also schon jetzt, gerade aus Sicht des One Health-Ansatzes. Zunehmend kommen auch im AMR-Bereich verschärfend die Auswirkungen des be-

schleunigten Klimawandels hinzu. Dieser trifft Länder niedrigen und mittleren Einkommens besonders hart und wird unter anderem die Trinkwasserversorgung und eine adäquate Abwasserinfrastruktur weiter erschweren. Für den Menschen und seine Umwelt werfen Extremwetterereignisse neue Probleme mit antimikrobiellen Stoffen auf, etwa durch größere Verbreitung infolge von Überschwemmungen.¹⁸

Eine Literaturübersicht aus dem Jahre 2023 fällt ein beunruhigendes Urteil auch aus deutscher Perspektive: „Der Klimawandel wird durch Temperaturerhöhungen, Veränderungen der Luftfeuchtigkeit und des Niederschlags wahrscheinlich zu einer Ausbreitung bakterieller Krankheitserreger, einem verstärkten Einsatz von Antibiotika und einer Zunahme von AMR in Europa führen.“¹⁹ (MK)

ENDNOTEN

- 1 Pharma-Brief (2020) Resistente Erreger. Gefahr für Mensch, Tier und Umwelt. Spezial Nr. 1
- 2 Umweltbundesamt (2023) FAQ: Antibiotika und Antibiotikaresistenzen in der Umwelt. www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/arzneimittel/faq-antibiotika-antibiotikaresistenzen-in-der#undefined [Zugriff 4.6.2024]
- 3 Umweltbundesamt (2018) Umweltwirkungen von Arzneimitteln. www.umweltbundesamt.de/umweltwirkungen-von-tierarzneimitteln#Tierarzneimittel%20in%20der%20Umwelt [Zugriff 4.6.2024]
- 4 WHO (2023) Fact sheet Antimicrobial resistance. www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance [Zugriff 31.5.2024]
- 5 WOAH (o. J.) Antimicrobial resistance. www.woah.org/en/what-we-do/global-initiatives/antimicrobial-resistance/ [Zugriff 31.5.2024]
- 6 Kurz für Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus
- 7 WHO (2024) WHO Bacterial Priority Pathogens List, 2024. iris.who.int/bitstream/handle/10665/376776/9789240093461-eng.pdf?sequence=1 [Zugriff 31.5.2024]
- 8 Aldejohann AM (2024) Zunahme von Candida auris in Deutschland im Jahr 2023. Epidemiologisches Bulletin; 18, p 3-7
- 9 WHO (2022) WHO fungal priority pathogens list to guide research, development and public health action. iris.who.int/bitstream/handle/10665/363682/9789240060241-eng.pdf?sequence=1 [Zugriff 5.6.2024]
- 10 Umweltbundesamt (2023) Antibiotikaresistenzen: Studie zeigt hohen Handlungsdruck. www.umweltbundesamt.de/presse/pressemittellungen/antibiotikaresistenzen-studie-zeigt-hohen [Zugriff 3.6.2024]
- 11 Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (2024) Schriftlicher Bericht Medikamentenrückstände im Trinkwasser. www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMV18-2150.pdf [Zugriff 3.6.2024]
- 12 Marek M, Breiholz J (2024) Aquakulturen - Fluch oder Segen? www.dw.com/de/aquakulturen-fluch-oder-segen/a-69160663 [Zugriff 5.6.2024]
- 13 Fjortoft HB et al. (2021) Losing the 'arms race': multiresistant salmon lice are dispersed throughout the North Atlantic Ocean. Royal Society Open Science; 8, doi.org/10.1098/rsos.210265
- 14 Kleist JF (2023) Prävalenz antibiotikaresistenter Erreger in Abwässern ausgewählter Schlachthöfe. digibib.hs-nb.de/file/dbhsnbthesis_000003088/dbhsnb_derivate_000003698/Masterarbeit-Kleist-2023.pdf [Zugriff 3.6.2024]
- 15 MDR (2024) Jedes dritte Hähnchen in konventionellen Betrieben belastet. www.mdr.de/nachrichten/deutschland/politik/antibiotika-haehnchen-multiresistente-keime-100.html [Zugriff 3.6.2024]
- 16 NDR (2018) Fragen und Antworten zu Keim-Funden in Gewässern. www.ndr.de/nachrichten/niedersachsen/Fragen-und-Antworten-zu-Keim-Funden-in-Gewaessern,keime304.html [Zugriff 3.6.2024]
- 17 Portal E et al. (2024) Characterisation of colistin resistance in Gram-negative microbiota of pregnant women and neonates in Nigeria. Nature Communications; 15, doi.org/10.1038/s41467-024-45673-6
- 18 Global Leaders Group on Antimicrobial Resistance (2021) Antimicrobial resistance and the climate crisis. cdn.who.int/media/docs/default-source/antimicrobial-resistance/amr-gcp-tjs/amr-and-the-climate-crisis.pdf?sfvrsn=6d7c7a5b_7 [Zugriff 5.6.2024]
- 19 Meinen A et al. (2023) Antibiotikaresistenz in Deutschland und Europa – Ein systematischer Review zur zunehmenden Bedrohung, beschleunigt durch den Klimawandel. Journal of Health Monitoring; 8, DOI 10.25646/11395



In Seehunden lassen sich besonders hohe Konzentrationen von PFAS finden. Foto: © Jörg Schaaber

„EWIGKEITSCHEMIKALIEN“ IN DER UMWELT

PFAS: Bund fürs Leben

PFAS (Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen) haben nach dem Zweiten Weltkrieg weite Verbreitung in der industriellen Produktion gefunden – und zuletzt immer häufiger auch ihren Weg in die Schlagzeilen. Umgangssprachlich sind sie als Ewigkeitschemikalien bekannt. Dennoch ist vielen Verbraucher*innen weiterhin nicht bewusst, dass diese problematischen Stoffe auch in Arzneimitteln zu finden sind.

In der Natur kommen PFAS ursprünglich nicht vor, sie sind industriell hergestellte organische Verbindungen mit vielen praktischen Seiten: „Ihre Eigenschaften – sie sind wasser-, fett- und schmutzabweisend sowie chemisch und thermisch äußerst beständig – sind fast überall erwünscht. In Pizzakartons verhindern sie das Durchweichen der Pappe, in Löschschaum ermöglichen sie das Ersticken der Flammen, in Wärmepumpen zirkulieren sie als Kältemittel, in Implantaten sorgen sie für lange Lebensdauer.“¹ Das letzte Beispiel verweist bereits darauf, dass PFAS auch in der globalen Pharmaindustrie präsent sind, nicht nur in Medizinprodukten, sondern auch in Hilfs- und Wirkstoffen von Arzneimitteln. Hervorheben ließe sich etwa das in

der Human- sowie Veterinärmedizin angewandte Antibiotikum Ciprofloxacin.

Hier und da und überall

Es verwundert nicht, dass PFAS auch im Zusammenhang mit medizinischer Produktion und Anwendung in die Umwelt gelangen. Dort sind sie tatsächlich nahezu „ewig“ präsent, da sie unter natürlichen Bedingungen nur äußerst schwer und sehr langsam abbaubar sind. Folglich reichern sie sich in der Nahrungskette an, wenn sie etwa von (Nutz-)Pflanzen aufgenommen werden oder sich an Proteine in Organen von Fischen binden und daraufhin in Fressfeinden wie Seehunden hohe Konzentrationen erreichen.² Proben haben gezeigt, dass die Stoffe mittlerweile sogar in entlegenen Polarregionen auftauchen, unter anderem in Gletschern, Moosen und Vögeln.³

Logischerweise bleibt auch der Mensch nicht verschont, mit vielfältigen Konsequenzen, wie die Toxikologin Marike Kolossa-Gehring vom Umweltbundesamt beschreibt: „PFAS können auf die Fruchtbarkeit wirken, auf die Spermaqualität oder auch auf die Entwicklung

des Kindes im Mutterleib. Sie können die Reaktion bei Impfungen herabsetzen. Einige werden als krebserzeugend eingestuft.⁴ Sowohl bei den genauen Auswirkungen auf die Natur als auch die menschliche Gesundheit besteht aber noch dringend weiterer Forschungsbedarf.

Ringens um Verbote

PFAS aus der Umwelt wieder zu entfernen, ist extrem aufwendig und teuer. Zudem stellt sich die Frage nach der Beseitigung, beispielsweise bei großen Mengen belasteter Erde. Angesichts dieser Fülle gravierender Probleme intensiviert sich die Suche nach Alternativen.

Die Rufe nach besserem Monitoring, klaren Grenzwerten sowie einer deutlich strengeren Regulierung von „Ewigkeitschemikalien“ haben sich spürbar verstärkt. Gerade im Pharma-Bereich sind mögliche Restriktionen jedoch umkämpft. Anfang 2023 legten Umweltbehörden aus Deutschland, den Niederlanden und drei skandinavischen Ländern einen Vorschlag für ein umfassendes EU-weites Verbot von PFAS vor.⁵ Vertreter*innen mehrerer großer Branchen protestierten vehement. Auch aus der Pharmaindustrie kam schneidende Kritik und die Warnung vor drastischen Effekten für Produktionsstandorte und Medikamentenverfügbarkeit.⁶ (MK)

ENDNOTEN

- 1 NABU (2023) Das Gift in unserem Alltag. www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/alltagsprodukte/34250.html [Zugriff 6.6.2024]
- 2 BUND (2021) Fluorchemikalien: Langlebig, gefährlich, vermeidbar. www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/chemie/chemie_fluorchemikalien_hintergrund.pdf [Zugriff 6.6.2024]
- 3 Umweltbundesamt (2020) PFAS. Gekommen, um zu bleiben. www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/publikationen/uba_sp_pfas_web_o.pdf [Zugriff 6.6.2024]
- 4 Schenke R (2023) Kampf gegen die Ewigkeitschemikalien. tagesschau.de 30.10. www.tagesschau.de/wissen/gesundheit/pfas-gesundheit-gift-100.html [Zugriff 6.6.2024]
- 5 Deutschlandfunk (2024) Warum Deutschland PFAS verbieten lassen will 18.1. www.deutschlandfunk.de/pfas-chemikalien-verbretung-verbot-100.html [Zugriff 6.6.2024]
- 6 Euractiv (2023) Pharmaindustrie hegt Bedenken über Verbot von Ewigkeits-Chemikalien. 27.7. www.euractiv.de/section/gesundheit/news/pharmaindustrie-hegt-bedenken-ueber-verbot-von-ewigkeits-chemikalien/ [Zugriff 6.6.2024]



Die meisten Kläranlagen sind nicht in der Lage, Arzneimittelreste aus dem Wasser zu filtern. Foto: © Blm, iStock

AUS DEN AUGEN, AUS DEM SINN?

Medikamente im Abwasser

Mithilfe der herkömmlichen drei Reinigungsstufen können Schadstoffe wie Arzneimittelrückstände in Kläranlagen nicht vollständig herausgefiltert werden. Die logische Folge: Rückstände gelangen in natürliche Gewässer. Eine vierte Reinigungsstufe könnte Abhilfe schaffen.

Die vermeintlich einfachste Lösung, sich im Privathaushalt von alten Medikamenten zu trennen, ist sicherlich das Herunterspülen im eigenen Badezimmer. Egal, ob Toilette oder Waschbecken, fast 10% der Arzneimittelrückstände in der Umwelt sind auf diese unsachgemäße Entsorgung von Verbraucher*innen zurückzuführen.¹

Tückischer Wasserkreislauf

Das gebrauchte Wasser aus Privathaushalten wird – genauso wie gewerbliches Schmutzwasser – über Kanalsysteme in Kläranlagen geleitet. Traditionell sind diese nicht darauf ausgelegt, Verunreinigungen wie die heruntergespülten Arzneimittel vollständig zu beseitigen.² Medikamentenrückstände verstecken sich aber auch im Urin aufgrund eingenommener Tabletten oder im Duschwasser, wenn auf der Haut angewendete Salben abgewaschen werden. Während die behandelten Symptome wie Schmerzen bei Patient*innen schon längst vergessen sind, wirken die

Arzneimittelreste in der Umwelt noch lange nach.³

In der Kläranlage entsteht eine Menge Klärschlamm. In diesem sammeln sich Schadstoffe an. Früher wurde dieser überwiegend in der Landwirtschaft als Düngemittel verwendet. Heute wird mehr als die Hälfte verbrannt.⁴

Nicht zuletzt fördert der Klimawandel den Eintrag von Arzneimittelrückständen in die Umwelt. Treten Flüsse oder Seen aufgrund von Starkregen über die Ufer und kann die Kanalisation die Wassermassen nicht mehr fassen, gibt es für Schmutzwasser kein Halten mehr.⁵ Durch Überschwemmungen wird der reguläre Abwasserkreislauf gestört und Rückstände geraten vermehrt in die Umwelt.⁶

Was wird nachgewiesen und was nicht?

Die Schmerzmittel Diclofenac und Ibuprofen, das Röntgenkontrastmittel Iomeprol und das Antibiotikum Sulfamethoxazol haben alle eine hohe Relevanz für das kommunale Abwassersystem. Fast zwei Tonnen Diclofenac überstehen jährlich den Reinigungsprozess in Kläranlagen.⁷ Aufgrund des mehr als 11-fach höheren Verbrauchs von Ibuprofen im Vergleich zu Diclofenac und trotz des erreichten Abbaus des Stoffes in Kläranlagen bis über 90%, kann davon ausgegan-

gen werden, dass bis zu 19 Tonnen Ibuprofen jährlich im Reinigungsprozess in Kläranlagen nicht entfernt werden können. Beim Kontrastmittel Iomeprol sind die Zahlen noch dramatischer: Schätzungsweise bis zu 230 Tonnen jährlich können in Kläranlagen nicht beseitigt werden.⁷ Die genannten Zahlen unterliegen jedoch hohen Schwankungen. Langzeitfolgen sind wenig erforscht.

Wie funktioniert eine Kläranlage?

Arzneimittelrückstände im Abwasser stellen hohe Anforderungen an die Kläranlagensysteme. Während der ersten mechanischen Reinigungsstufe werden gröbere Stoffe wie Papier, Sand und auch Fette entfernt. Hier werden ca. 30% der zugeführten Schmutzstoffe ausgesiebt. Im zweiten biologischen Reinigungsschritt wird auf natürliche Vorgänge zurückgegriffen: Einem sogenannten Belebtschlammbecken wird Sauerstoff zugeführt, sodass gute Lebensbedingungen für Kleinstlebewesen geschaffen werden, die sich von den Abwasserstoffen ernähren. Nach den ersten beiden Prozessen ist das Abwasser zu etwa 90% gereinigt. Es folgt die dritte chemische Reinigungsstufe. Hierbei wird vor allem Phosphor entfernt.⁸ Das ist ein wichtiger Schritt. Denn würde es in Seen und Flüsse gelangen, kann es zu einem erheblichen Wachstum der Wasserflora durch Überdüngung kommen, was wiederum einen Sauerstoffmangel und Fischsterben hervorrufen kann.⁹

Diese herkömmlichen drei Reinigungsstufen sind jedoch nicht dafür gemacht, organische Mikro Schadstoffe ausreichend zu eliminieren. Hier wird ein vierter Schritt benötigt.

Die vierte Reinigungsstufe

Es wurden dafür bereits alternative Reinigungsansätze wie beispielsweise die Filtertechnologie mit Enzymen aus Weißfäulepilzen erprobt. Ein Gemisch dieser Enzyme wird hauchdünn auf die Oberfläche von erbsengroßen Hohlkugeln aus Metall aufgetragen. Dann binden sich Schmutzstoffe an die Kugeln, die anschließend thermisch gereinigt und wieder neu beschichtet werden.^{10,11}

Deutlich verbreiteter sind erweiterte Reinigungsvorgänge mit Aktivkohle oder Ozon. Verschiedene Studien belegten bereits ihre Eignung.¹²

Bei der Behandlung mit Aktivkohle wird Pulver mit ins Abwasser vermischt, sodass sich Abwasserinhalte an den Kohlekörnern anlagern können. Weil sich neben Mikroverunreinigungen auch natürliche organische



Mehr oder minder gereinigtes Abwasser wird von Kläranlagen wieder in natürliche Gewässer geleitet. Foto: © Alexmia, iStock

Stoffe an die Kohle binden, wird diese Art der Reinigung nach der zweiten Stufe durchgeführt, um den Kohlebedarf zu reduzieren. Die Entsorgung erfolgt wiederum über den Klärschlamm, der dann – wie bereits erläutert – zum Großteil verbrannt wird.¹²

Während der Reinigung mit Ozon wird dieses Gas ins Abwasser eingebracht. Die Verunreinigungen reagieren mit dem im Wasser gelösten Ozon. Um die Reaktionsprodukte wiederum vollständig abzubauen zu können, sollte anschließend wieder ein biologischer Reinigungsdurchlauf erfolgen.¹²

Einigkeit unter Fachleuten

Über die Notwendigkeit einer zusätzlichen vierten Reinigungsstufe herrscht in Fachkreisen Einigkeit. Mit ihr können Mikroverunreinigungen maßgeblich reduziert werden. Der erhöhte Energieverbrauch wird aufgrund der verbesserten Wasserqualität als vertretbar erachtet.¹²

Mit den neuen Techniken könnte eine Reduzierung von beispielsweise Diclofenac um nahezu 80% erfolgen. Dennoch ist das Umweltbundesamt (UBA) skeptisch, ob die Reduzierung in diesem Fall ausreichend sei, eine Konzentration unter den Schwellenwerten zu erreichen.¹³

Das UBA hat auf Basis von gesammelten Daten Schwellenwerte zur Orientierung festgelegt. Es schlägt einen Wert von 100 Nanogramm pro Liter vor. Es wird argumentiert, dass durch einen Grenzwert das Grundwasser regelmäßiger kontrolliert werden müsste und der Handlungsbedarf dadurch sinken würde. Nach dem UBA-Schwellenwert liegen diverse Stoffe über den Richtwerten und müssten systematisch untersucht werden.¹⁴

GIGANTISCH GROSS

Die betroffene Infrastruktur ist riesig: Allein das deutsche Kanalnetz von über 10.000 Kläranlagen könnte die Erde ca. 13 Mal umrunden.⁸

2020 existierten alleine in NRW 596 kommunale Kläranlagen.¹⁵ Derzeit verfügen nur 20 von ihnen über die vierte Reinigungsstufe. Bis 2039 sollen 101 weitere nachgerüstet werden, hieß es Anfang des Jahres 2024.¹⁶ Es bleiben 475 restliche Anlagen auf der Agenda. Doch die Umrüstung sowie die spätere Pflege und Instandhaltung sind nicht billig.³

Kommunale Abwasserrichtlinie

2019 führte die Europäische Kommission eine Bewertung der europäischen Kommunalabwasserrichtlinie von 1991 durch. Es konnte allgemein bestätigt werden, dass infolge der Richtlinie weniger Schadstoffe im Umlauf sind. Allerdings wurde auch festgestellt, dass nach wie vor Verunreinigungsquellen wie z. B. für die Umwelt gefährliche Mikroschadstoffe existieren. Die Richtlinie wurde überarbeitet.¹⁷

Die neue Fassung beinhaltet eine Verpflichtung zur Behandlung von Mikroschadstoffen in einer vierten Reinigungsstufe, sobald die Anzahl der Bewohner*innen im

Einzugsgebiet der Kläranlage bei 150.000 oder höher liegt. Es ist ein Parameter, „mit dem die Abwassermengen unter dem Gesichtspunkt der von einer Person pro Tag verursachten durchschnittlichen potenziellen Schadstofflast im Wasser bestimmt“ wird.¹⁷ Die Installation der vierten Stufe soll bis 2045 erfolgen.¹⁸

Empörte Industrie

Die überarbeitete Richtlinie muss noch vom EU-Rat bestätigt werden. Neben den neuen Anforderungen nimmt die Richtlinie Hersteller um einiges mehr in die Verantwortung: Die Pharma- aber auch die Kosmetikindustrie, deren Produkte zur Umweltbelastung beitragen, sollen sich mit mindestens 80% an den Kosten der Abwasserreinigung beteiligen.¹⁷ Restkosten sollen aus nationalen Haushalten finanziert werden.¹⁸

Die finanziell gut aufgestellte Pharmaindustrie ist mit dem Beschluss, jedoch nicht einverstanden. Die Kosten würden unfair verteilt, so ihre Kritik. Firmen müssten in den kommenden drei Jahrzehnten schätzungsweise über 36 Mrd. Euro beisteuern. Zur Einordnung: Die Reinigungskosten allein für Diclofenac belaufen sich auf 5,85 Mrd. Euro für einen Zeitraum von 30 Jahren.¹⁶

Dabei ist es nur fair, die Produzierenden – genauso wie die Konsument*innen – mit ins Boot zu holen und zur Verantwortung zu ziehen. (CK)

ENDNOTEN

- Höber A (2020) Medikamentenrückstände im Wasser: Eine Gefahr? NDR, 10. August www.ndr.de/ratgeber/verbraucher/Medikamentenrueckstaende-im-Wasser-Eine-Gefahr,wasser710.html [Zugriff 19.6.2024]
- UBA (2023) Abwasser. www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser [Zugriff 19.6.2024]
- Emscherogenossenschaft Lippeverband (2024) Vierte Reinigungsstufe wirkt, ist aber auch kostenintensiv. www.eqlv.de/medien/vierte-reinigungsstufe-wirkt-ist-aber-auch-kostenintensiv/ [Zugriff 19.6.2024]
- UBA(2019) Klärschlammbehandlung in Deutschland. www.umweltbundesamt.de/themen/klaerschlammbehandlung-in-deutschland [Zugriff 19.6.2024]
- NABU (o. J.) Umweltfreundlicher Putzen. Weniger ist mehr. www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/alltagsprodukte/10507.html [Zugriff 19.6.2024]
- BUND (2020) Arzneimittel in der Umwelt. www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/bund/position/position_arzneimittel.pdf [Zugriff 19.6.2024]
- Hillenbrand T et al. (2014) Maßnahmen zur Verminderung des Eintrages von Mikroschadstoffen in die Gewässer. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_85_2014_massnahmen_zur_verminderung_des_eintrages_von_mikroschadstoffen_in_die_gewaesser_o.pdf [Zugriff 19.6.2024]
- BMUV (2014) Kurzinfo Abwasser – Kläranlage. www.bmu.de/themen/wasser-und-binnengewasser/abwasser/klaeranlage-kurzinfo [Zugriff 19.6.2024]
- Abwasseranalysezentrum Reblu (o. J.) Phosphat im Abwasser. www.abwasser-analysezentrum.de/parameteruebersicht/phosphat [Zugriff 21.6.2024]
- Reichel J (2018) Abwasser mit Pilzenzymen reinigen. Bioökonomie, 5. September. biooekonomie.de/foerderung/foerderbeispiele/abwasser-mit-pilzenzymen-reinigen [Zugriff 21.6.2024]
- Fröhlich M (2021) Bioökonomie: Pilze helfen Kläranlagen mit Resten von Pestiziden und Arzneimitteln. Frankfurter Rundschau, 9. August www.fr.de/zukunft/stories/wasser/biooekonomie-pilze-helfen-putzen-90906727.html [Zugriff 21.6.2024]
- Abegglen C, Siegrist H (2012) Mikroverunreinigungen aus kommunalem Abwasser. Verfahren zur weitergehenden Elimination auf Kläranlagen. Bern: Bundesamt für Umwelt.
- Hillenbrand T et al. (2016) Maßnahmen zur Verminderung des Eintrages von Mikroschadstoffen in die Gewässer – Phase 2. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/publikationen/mikroschadstoffen_in_die_gewaesser_phase_2.pdf [Zugriff 19.6.2024]
- UBA (2016) Schwellenwert für Arzneimittel im Grundwasser einführen. www.umweltbundesamt.de/themen/schwellenwert-fuer-arzneimittel-im-grundwasser [Zugriff 19.6.2024]
- LANUV (2020) Kommunale Kläranlagen. www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/wasser/abwasser/lagebericht/pdf/2020/10_EStAb2020_Kapo6_Kommunale_Kl%C3%A4ranlagen.pdf [Zugriff 19.6.2024]
- Zantke M (2024) Nordrhein-Westfalen plant Ausbau der Kläranlagen. DAZ, 19. Januar www.deutsche-apotheker-zeitung.de/news/artikel/2024/01/19/nordrhein-westfalen-plant-ausbau-der-kl%C3%A4ranlagen [Zugriff 26.6.2024]
- Rat der Europäischen Union (2024) Kommunales Abwasser: Rat und Parlament erzielen Einigung über neue Vorschriften für eine effizientere Behandlung und Überwachung. Pressemitteilung 29.1.2024. www.consilium.europa.eu/de/press/press-releases/2024/01/29/urban-wastewater-council-and-parliament-reach-a-deal-on-new-rules-for-more-efficient-treatment-and-monitoring/ [Zugriff 19.6.2024]
- Zantke M (2024) Abwasseraufbereitung: Produzenten sollen mindestens 80 Prozent zahlen. DAZ, 15. April www.deutsche-apotheker-zeitung.de/news/artikel/2024/04/15/produzenten-sollen-mindestens-80-prozent-zahlen [Zugriff 19.6.2024]



Ausgeweitete Gesetze in Sachen Umweltschutz wären wünschenswert. Foto: © Maica, iStock

GESETZLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

Nichts Halbes und nichts Ganzes

Arzneimittel können lebensrettend sein. Doch bergen ihre Produktion, ihr Gebrauch und ihre Entsorgung Risiken für Mensch und Umwelt. Was ist in Sachen Umweltschutz gesetzlich geregelt, was ist nur empfohlen und wo fehlen Regularien?

Im Zulassungsverfahren von Medikamenten wird zwar eine *Umweltrisikobewertung* durchgeführt, doch hat das Ergebnis dieser keine Relevanz für die Zulassung des Arzneimittels, „da niemandem ein wirksames Medikament vorenthalten werden soll.“¹

Auch nach der Zulassung müssen seitens des deutschen Arzneimittelgesetzes keine Daten zu möglichen Rückständen des Medikaments in der Umwelt erhoben werden. Zudem sind bisher keine nachträglichen Umweltprüfungen von Medikamenten, die schon vor 2006 zugelassen wurden, vorgesehen.²

Abwasseraufbereitung und Klärschlammverbrennung

Arzneimittelrückstände können im Abwasser durch die gängigen Kläranlagen nicht vollständig gefiltert werden, sodass diese wieder in Oberflächengewäs-

sern landen. Die *kommunale Abwasserrichtlinie* der EU sieht je nach Einwohner*innenzahl eine Verpflichtung zu einer zusätzlichen vierten Reinigungsstufe vor, welche auf das Herausfiltern von Mikroschadstoffen abzielt.³

Die Überreste des Reinigungsprozesses in Kläranlagen bilden den Klärschlamm. Früher wurde dieser fast ausschließlich als Dünger in der Landwirtschaft verwendet. Die letzte *Klärschlammverordnung* von 2017 schränkt die landwirtschaftliche Nutzung des Klärschlammes stark ein. Die Verordnung zielt auf eine Reduzierung von Schadstoffen in Böden und Gewässern ab. So soll die landwirtschaftliche Nutzung von Klärschlamm aus Kläranlagen, die das Abwasser von mehr als 50.000 Menschen reinigen, bis 2032 komplett entfallen. Bis dahin darf der Klärschlamm weiter als Dünger genutzt werden. Klärschlamm aus Kläranlagen, die für weniger als 50.000 Einwohner*innen zuständig sind, darf weiterhin bodenbezogen verwertet werden. 80% des in Deutschland anfallenden Klärschlammes wird inzwischen in Verbrennungsanlagen thermisch behandelt.⁴

WAS SIND VERORDNUNGEN UND RICHTLINIEN?

Verordnungen und Richtlinien sind Rechtsvorschriften. **EU-Verordnungen** müssen von allen EU-Ländern in vollem Umfang umgesetzt werden. Sie sind verbindlich und gelten somit unmittelbar. **EU-Richtlinien** hingegen müssen von den Mitgliedsstaaten in nationale Gesetze umgesetzt werden.⁵

Kaum Umweltschutz bei der Produktion

Mikroschadstoffe wie Arzneimittelrückstände gelangen nicht nur über Privathaushalte und die Kanalisation ins Abwasser, sondern auch als Produktionsabfall von Pharmaproduktionsstätten.

Deutschland erließ 2006 die *Verordnung über die Anwendung der Guten Herstellungspraxis bei der Herstellung von Arzneimitteln*, die auch für importierte Wirkstoffe gilt. Sie enthält allerdings keine Anforderungen zum Umweltschutz.⁶ Der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland fordert, die Verordnung zu ändern, sodass transparente Mindeststandards entlang der gesamten pharmazeutischen Lieferkette gewährleistet sind.⁷

Das 2023 verabschiedete *Lieferkettensorgfaltspflichten-gesetz* – bekannt als das Lieferkettengesetz – macht in diesem Kontext einen Schritt in die richtige Richtung. Es ordnet die Verantwortung eines Unternehmens für die Einhaltung von Menschenrechten in weltweiten Lieferketten an. Dazu zählt die Vermeidung von Kinderarbeit, fair bezahlte Arbeit genauso wie der Schutz der Umwelt. Seit 2024 gilt es für deutsche Betriebe mit mindestens 1.000 Mitarbeitenden. Die Pflicht, Menschenrechte in der gesamten unternehmerischen Kette zu beachten, besteht nicht nur für die Unternehmen hierzulande, sondern auch für Zulieferer von weit her.⁸ Das Lieferkettengesetz, soll die Arbeitsbedingungen von Menschen vor allem im Globalen Süden verbessern.⁹ Menschenrechtsverletzungen wie vergiftetes Wasser, aber auch Stoffe, die für Mensch und Umwelt Gefahren bergen, sollen vermieden werden.¹⁰

Dass das Lieferkettengesetz noch überarbeitungsbedürftig ist, zeigt die Lage im Globalen Süden. Es ist kein Geheimnis, dass deutsche Pharmafirmen aus Kostengründen große Teile der Produktion nach Indien oder China auslagern. Dort gelten geringere Umweltstandards und häufig fehlt den Fabriken eine geordnete Abwasserentsorgung.¹¹ Kläranlagen mit den Klärstufen, wie wir sie aus Europa kennen, gibt es selten. Das



Abgelaufene Arzneimittel gehören in NRW in den Restmüll oder in die Apotheke. Foto: © gopixa, iStock

liegt nicht an den indischen Gesetzen. „Sie existieren nur auf dem Papier. Das Problem ist die Korruption“, heißt es aus Indien.¹²

Abwassermonitoring

Mit der EU-Richtlinie 2000/60/EG, auch bekannt als *Wasserrahmenrichtlinie*, wird angestrebt, Oberflächengewässer und das Grundwasser bis 2027 in einen „guten Zustand“ zu überführen und Verschlechterungen zu verhindern.¹³ Die Richtlinie war im Jahr 2000 die erste ökologisch orientierte Richtlinie im Gewässerschutz.¹⁴ Die regelmäßig ermittelten Wasserdaten dienen als Handlungsgrundlage für Maßnahmen.¹⁵ Sie sollen die gefundenen Belastungen reduzieren und den guten Zustand wiederherstellen.¹⁴ Verantwortlich für die Umsetzung der Richtlinie sind in Deutschland die Bundesländer. Zu den Maßnahmen zählen der Ausbau von Kläranlagen, um Arzneimittelrückstände durch den Reinigungsprozess zu reduzieren.¹⁵ Die Wasserrahmenrichtlinie sieht Messungen zur Priorisierung von Schadstoffen vor. Für diese Stoffe werden dann auf europäischer bzw. nationaler Ebene sogenannte *Umweltqualitätsnormen* festgelegt.¹⁶ Bisweilen taucht hier allerdings kein einziger Arzneimittelwirkstoff auf.¹⁷

Die *EU-Watch-List* bildet ebenfalls eine Liste von zu beobachtenden Stoffen ab, darunter auch Arzneimittelwirkstoffe. Auf dieser Liste landen potenziell problematische Stoffe, für die es an ausreichenden Daten fehlt und deren Vorkommen in Gewässern überwacht werden soll. Durch die Beobachtung sollen Umweltgrenzwerte erarbeitet werden. Überraschenderweise tauchte das Schmerzmittel Ibuprofen erstmals 2022 in einem Überarbeitungsvorschlag auf. Die EU-Watch-List enthält „nur“ 14 Stoffe und muss im Zweijahresrhythmus aktualisiert werden. Der Verbleib eines Stoffes auf der Liste ist auf vier Jahre begrenzt.¹⁸ Leider ist weitgehend intransparent, ob für Stoffe, die aus der Liste fallen, bereits Grenzwerte festgelegt werden konnten.

Rücknahme in Apotheken freiwillig

Der Entsorgungsweg für Medikamente ist hierzulande je nach Region verschieden. Dabei ist Deutschland als EU-Mitgliedsstaat dazu verpflichtet, ein bundesweites

Sammelsystem für Medikamente einzuführen.¹⁹ Die Annahme von alten Arzneimitteln durch Apotheken geschieht auf freiwilliger Basis.²⁰ Apotheken, die diesen Service anbieten, müssen die Entsorgungskosten tragen – Arzneimittelreste aus Apotheken sind Gewerbeabfall und gebührenpflichtig.²¹

Die Deutsche Umwelthilfe fordert eine verpflichtende Einführung eines bundesweiten Rücknahmesystems in Apotheken. Vorzeigeland ist Spanien. Schon seit 2001 gibt es dort ein einheitliches Sammelsystem. Die Nichtregierungsorganisation mit dem Namen SIGRE kümmert sich seitdem um die Verwertung von nicht gebrauchten Medikamenten.²² Die Dienstleistung ist sowohl für Privathaushalte als auch für die annehmenden Apotheken kostenfrei.²³ (CK)

ENDNOTEN

- 1 BMUV (2023) FAQ: Werden Umweltauswirkungen bei der Zulassung von Medikamenten für den Menschen berücksichtigt? www.bmuv.de/fag/werden-umweltauswirkungen-bei-der-zulassung-von-medikamenten-fuer-den-menschen-beruecksichtigt [Zugriff 19.6.2024]
- 2 UBA (2021) Arzneimittel und Umwelt. www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/arzneimittel/humanarzneimittel/arzneimittel-umwelt [Zugriff 19.6.2024]
- 3 Zantke M (2024) Abwasseraufbereitung: Produzenten sollen mindestens 80 Prozent zahlen. DAZ, 15. April www.deutsche-apotheker-zeitung.de/news/artikel/2024/04/15/produzenten-sollen-mindestens-80-prozent-zahlen [Zugriff 19.6.2024]
- 4 DESTATIS (2023) 80 % des Klärschlammes aus kommunalen Kläranlagen im Jahr 2022 thermisch verwertet. Pressemitteilung 18. Dez. www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/12/PD23_485_32214.html [Zugriff 2.7.2024]
- 5 Bundesregierung (2024) Wie entsteht ein EU-Gesetz? www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/europa/eu-gesetzgebung-370498 [Zugriff 26.6.2024]
- 6 BMJ (2019) AMWHV. www.gesetze-im-internet.de/amwhv/AMWHV.pdf [Zugriff 19.6.2024]
- 7 BUND (2020) Arzneimittel in der Umwelt. www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/bund/position/position_arzneimittel.pdf [Zugriff 11.6.2024]
- 8 CSR (o. J.) Gesetz über die unternehmerischen Sorgfaltspflichten in Lieferketten. www.csr-in-deutschland.de/DE/Wirtschaft-Menschen-rechte/Gesetz-ueber-die-unternehmerischen-Sorgfaltspflichten-in-Lieferketten/gesetz-ueber-die-unternehmerischen-sorgfaltspflichten-in-lieferketten.html [Zugriff 19.6.2024]
- 9 BMZ (2023) Das deutsche Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz. www.bmz.de/resource/blob/154772/lieferkettengesetz-faktenpapier-partnerlaender-deu-bf.pdf [Zugriff 19.6.2024]
- 10 BAFA (2024) Fragen und Antworten zum Lieferkettengesetz. www.bafa.de/DE/Lieferketten/FAQ/haeufig_gestellte_fragen.html [Zugriff 19.6.2024]
- 11 Pharma-Brief (2020) Resistente Erreger. Gefahr für Mensch, Tier und Umwelt. Spezial Nr. 1 www.bukopharma.de/antibiotika-resistenzen-ausstellung/images/PDFs/PHB-Seiten-34-37.pdf [Zugriff 19.6.2024]
- 12 Nickoleit K (2023) Apotheke der Welt auf Kosten der Natur. Deutschlandfunk Kultur, 25. April www.deutschlandfunkkultur.de/pharmaindustrie-in-indien-die-apotheke-der-welt-auf-kosten-der-natur-dlf-kultur-e4e6c20e-100.html [Zugriff 19.6.2024]
- 13 EUR-Lex (2000) Richtlinie 2000/60/EG. eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32000L0060 [Zugriff 24.6.2024]
- 14 UBA (2017) Gewässer in Deutschland: Zustand und Bewertung. www.bergwaldprojekt.de/sites/default/files/gewasser_in_deutschland_zustand_und_bewertung_2017.pdf [Zugriff 19.6.2024]
- 15 UBA (2022) Die Wasserrahmenrichtlinie. Gewässer in Deutschland 2021. Fortschritte und Herausforderungen. www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/221010_uba_fb_wasserrichtlinie_bf.pdf [Zugriff 19.6.2024]
- 16 UBA (2022) Messnetze – Chemisches Monitoring. www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/fluesse/ueberwachung-bewertung/messnetze-chemisches-monitoring [Zugriff 19.6.2024]
- 17 Stein A (2023) Immer mehr Arzneimittelrückstände in der Umwelt – doch die Daten zu Risiken sind Geheimsache. GEO Wissen, 16. Februar www.geo.de/wissen/gesundheit/immer-mehr-arzneimittelrueckstaende-in-der-umwelt-33202740.html [Zugriff 24.6.2024]
- 18 UBA (2022) Chemische Qualitätsanforderungen und Bewertung. www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/fluesse/ueberwachung-bewertung/chemisch [Zugriff 19.6.2024]
- 19 Die EU-Richtlinie 2004/27/EG (Artikel 127B) sieht die Einrichtung eines geeigneten Sammelsystems für abgelaufene oder ungenutzte Medikamente vor. Deutsche Umwelthilfe (o. J.) Problemabfälle. www.duh.de/altmedikamente/ [Zugriff 19.6.2024]
- 20 ABDA (2023) Faktenblatt: Entsorgung von Altmedikamenten. www.abda.de/fileadmin/user_upload/assets/Faktenblaetter/Faktenblatt_Entsorgung_von_Altmedikamenten.pdf [Zugriff 19.6.2024]
- 21 ABDA (2019) Gewässer schützen: Medikamente nicht über Toiletten entsorgen. Pressemitteilung 27.7.2019 www.abda.de/aktuelles-und-presse/pressemitteilungen/detail/gewaesser-schuetzen-medikamente-nicht-ueber-toiletten-entsorgen/ [Zugriff 19.6.2024]
- 22 www.sigre.es/en
- 23 Deutsche Umwelthilfe (2013) Altmedikamente verantwortungsbewusst entsorgen! www.duh.de/uploads/media/Altmedikamente_Hintergrundpapier_12S_01.pdf [Zugriff 19.6.2024]

WAS KÖNNEN APOTHEKEN TUN?

Was kann in Apotheken getan werden, um die negativen Auswirkungen von Arzneimitteln in der Umwelt zu reduzieren? Ein Gespräch mit Patrick Neumann, Apotheker aus Nordrhein-Westfalen, zeigt Perspektiven auf.



Foto: © Patrick Neumann

Patrick Neumann

ist Apotheker am Universitätsklinikum Knappschafts-Krankenhaus Bochum. Zuvor hat er in einer krankenhaushaus-versorgenden, öffentlichen Apotheke gearbeitet. Während des Studiums engagierte er sich im Bundesverband

der Pharmaziestudierenden e. V. sowie ehrenamtlich bei den Pharmacists for Future. Er hielt eine deutschlandweite Vortragsreihe zum Thema Arzneimittel und Umwelt

Wie nehmen Sie das Thema „Arzneimittel und Umweltauswirkungen“ wahr?

Der Gesundheitssektor trägt mit 5,2% zu den CO₂ Emissionen in Deutschland bei. Das ist mehr als der Flugsektor mit knapp 3%. Die WHO sieht die Klimakrise als größte Gesundheitskrise an. Vielen Apotheker*innen und Pharmazeutisch-technischen Assistent*innen ist die Klimakrise ein Begriff. Das Ausmaß ist den meisten aber vermutlich nicht bewusst. Die Problematik findet in der aktuellen Beratung der öffentlichen Apotheken aber kaum Beachtung.

Nach Vorträgen oder in Gesprächen auf Messen fällt im Kontakt mit Personen aus dem Pharmasektor auf, dass das Wissen zum Thema Arzneimittel in der Umwelt oder zum Thema Hitze noch sehr gering ist. Hier ist noch einiges an Aufklärungsarbeit und Fortbildungen zu leisten, damit in der Apotheke auch entsprechend beraten werden kann.

Gerade in Bezug auf Arzneimittel ist die Politik gefragt. Solange die Honorierung der Apotheken packungsbezogen ist, fehlt auch der finanzielle Anreiz, von Medikamenten abzuraten oder auch eine entsprechende klimasensible Beratung anzubieten.

Welche Arzneimittel sind besonders problematisch?

Keine Wirkung ohne Nebenwirkungen. Dies gilt auch

für die Umwelt. Folgen bestehen für das gesamte Ökosystem. Egal ob als Salbe oder als Tablette, der Körper verstoffwechselt Arzneimittel und am Ende wird immer etwas ausgeschieden oder muss anderweitig entfernt (Pflaster) oder abgewaschen werden. Generell kritisch sind Verbindungen mit Fluor. Beispielhaft dafür steht Sitagliptin, ein Diabetesmedikament. Dabei handelt es sich um sogenannte "forever chemicals", also chemische Produkte, die in der Umwelt nicht abbaubar sind.

Was kann getan werden?

Die Apotheke dient als niederschwellige Ansprechstation für viele Menschen. Um sich den Arzttermin zu ersparen, suchen viele Menschen zunächst die Apotheke auf. Das Apothekenpersonal kann an dieser Stelle Patient*innen beraten und entsprechend aufklären. Hier kann die richtige Anwendung von beispielsweise Diclofenac Gel erläutert werden oder im besten Falle direkt davon abgeraten werden, da die Wirksamkeit fraglich ist.

Aber auch die neuen pharmazeutischen Dienstleistungen¹ (pDL) können genutzt werden, um Arzneimittel in der Umwelt zu reduzieren. Die Dienstleistungen werden von den Krankenkassen vollständig übernommen und bieten einen guten Zusatznutzen für die Patient*innen. Beispielsweise gibt es Medikationsanalysen. Hierbei können Patient*innen, die fünf oder mehr Arzneimittel einnehmen, diese auf ihre Plausibilität prüfen lassen. In einem Gespräch darüber könnte dann auch über den umweltfreundlichen Gebrauch sowie die richtige Entsorgung beraten werden. Die Zusammenarbeit mit den Ärzt*innen für die bestmögliche Therapie darf hier nicht fehlen.

In der Inhalationsberatung können Fachleute mit einbezogen werden. In einer neuen S2K-Leitlinie spielen Dosieraerosole kaum noch eine Rolle und sollten nur noch im Notfall eingesetzt werden. Das Kontrollieren von Asthma ist meist durch klimafreundliche Pulverinhalatoren ebenfalls möglich. Mit der pDL sowie Inhalationsberatung kann das Apothekenpersonal auch hier gemeinsam mit Ärzt*innen und Patient*innen eine nachhaltige, gute Therapie sicherstellen.

Wo hakt es?

Derzeit mangelt es vor allem an Daten. Bekannt sind

zwar die Werte aus Gewässern und auch die CO₂-Emissionen sind messbar, aber die Auswirkungen gerade von Arzneimitteln auf die Umwelt sind noch nicht hinreichend erforscht. Hier ist die Politik gefordert, denn das Thema Umwelt sollte mehr bei den Zulassungen von Arzneimitteln berücksichtigt werden. Derzeit wird zwar die Umwelttoxikologie geprüft, spielt bei den Zulassungen aber keine Rolle. Aber auch auf die Produktion muss geschaut werden, gerade in asiatischen Ländern werden die Abfallprodukte der Produktionsstätten in die Flüsse geleitet und landen somit ungefiltert in der Umwelt. Firmen in Europa sind dann zwar hier verhältnismäßig nachhaltig. Schaut man allerdings auf den gesamten Prozess, sind diese dann weder ökologisch noch sozial nachhaltig.

In den Apotheken mangelt es zum einen an Wissen, zum anderen aber auch am Willen. Die Pharmazie ist gerade stark im Wandel und da bleibt für Nachhaltigkeit kaum Platz. Auch das Thema Deprescribing ist für Apotheken im aktuellen System nicht finanziert. Zurzeit werden Apotheken nach verkaufter Packung und nicht nach Beratungsleistung bezahlt, wodurch der Verkauf der klimasensiblen Beratung vorgezogen wird. Der aktuelle Fachkräftemangel verschärft die Situation.

WAS IST DEPRESCRIBING?

Deprescribing ist ein geplanter und überwachter Prozess, bei dem Arzneimittel, die potenziell unangemessen, schädlich, nicht mehr indiziert oder ohne Nutzen für die aktuelle Therapie sind, schrittweise reduziert oder sicher abgesetzt werden.²

Gibt es ein gelungenes Praxisbeispiel, von dem Sie uns berichten können?

Ein paar Apotheken versuchen, nachhaltiger zu werden, sei es durch das Einsparen von Papier und Wasser bis hin zu digitalen Kassenbons oder LED Beleuchtung. Auch die Botendienste zur Medikamentenlieferung werden teils schon mit E-Autos oder in Innenstädten mit Rädern durchgeführt.

Einen weiteren Weg ist Anja Thijsen mit ihrer Apotheke in Niedersachsen gegangen. Mit der Aktion "Wir helfen Ihnen aufräumen" wurden die Bürger*innen dazu aufgerufen, Arzneimittel bei der Apotheke zu entsorgen. Die Aktion ist wichtig, denn die Entsorgung von Medikamenten ist teils von Bezirk zu Bezirk unterschiedlich – es gibt also kein zentralisiertes, sicheres System.

Viele Wirkstoffe werden im Globalen Süden hergestellt – ist das ein Thema hierzulande?

Im Rahmen der Lieferengpässe wird dies immer wieder bemängelt. Leider fehlt in Apotheken der Weitblick auch für die Umwelt im globalen Kontext. Das Problem ist dabei, dass Arzneimittel trotzdem günstig sein sollen. Mit Umweltauflagen und einer Produktion in Europa würden viele Arzneimittel vermutlich teurer werden. Hier müssen sowohl die EU als auch die Länder gegensteuern. Gesundheit muss finanzierbar sein. Ebenfalls müssen hier die Krankenkassen in Hinblick auf die Rabattverträge mit in die Verantwortung genommen werden. Erste Kassen haben sich entschieden, bei den Ausschreibungen auch auf die nachhaltige Produktion von Medikamenten zu achten. Dies könnte ein größerer Hebel sein, um eine Produktion in Europa zu realisieren.

Vielen Dank für das interessante Gespräch! (EF)

ENDNOTEN

- 1 Pharmazeutischen Dienstleistungen umfassen insbesondere Maßnahmen der Apotheken zur Verbesserung der Sicherheit und Wirksamkeit einer Arzneimitteltherapie.
- 2 DAZ (2019) Was genau versteht man unter „Deprescribing“? www.deutsche-apotheker-zeitung.de/news/artikel/2019/03/11/was-genau-versteht-man-unter-deprescribing [Zugriff 26.6.2024]



Foto: © Robert Pavsic, iStock

GLOSSAR

AMR	Antimikrobielle Resistenzen	pDL	Pharmazeutische Dienstleistungen
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz	PFAS	Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz	PNEC	Predicted no effect concentration
CPHP	Centre for Planetary Health Policy	SIGRE	Syndicat Intercommunal pour la gestion des déchets ménagers, encom brants et assimilés en provenance des communes de la région de Grevenmacher, Remich et Echternach
EU	Europäische Union	THG	Treibhausgase
FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoffe	UBA	Umweltbundesamt
MRSA	Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus	UQN	Umweltqualitätsnorm(en)
NABU	Naturschutzbund Deutschland e.V.	WHO	Weltgesundheitsorganisation
NRW	Nordrhein-Westfalen	WOAH	Weltorganisation für Tiergesundheit
NSAR	Der Wirkstoff gehört zu der Gruppe der Nicht-steroidalen Antirheumatika		

Arzneimittel in der Umwelt

Nicht nur der hohe Verbrauch und der unkritische Umgang mit Arzneimitteln führen zu einer Zunahme von schädlichen und oft langlebigen Rückständen in der Umwelt. Auch die Produktion, falsche Entsorgung sowie unzureichende Reinigungsprozesse durch Kläranlagen bergen unsichtbare Gefahren. Die Umweltbelastung und die Folgen durch Pharmazeutika sind besonders gravierend in Regionen des Globalen Südens. Hier werden Medikamente für die gesamte Welt produziert.

In dieser Publikation zeigen wir Konsequenzen für Tiere, Menschen und die Umwelt auf und geben Handlungsempfehlungen. Denn es gibt Wege, das Umweltrisiko von Arzneimitteln zu verringern!

BUKO Pharma-Kampagne

August-Bebel-Straße 62
33602 Bielefeld
Fon: 0521 60550
Fax: 0521 63789
Mail: info@bukopharma.de
Web: www.bukopharma.de

 @nrw.social@buko_pharmakampagne
 @buko_pharmakampagne
 BUKOPharma
 BUKOPharma

Spendenkonto:
Gesundheit – global und gerecht e. V.
IBAN: DE97 4805 0161 0000 1056 27
BIC: SPBIDE3BXXX



ISSN 1618-4580