



Altmedikamente verantwortungsbewusst entsorgen!

Hintergrundpapier zum umweltschonenden Umgang mit abgelaufenen Medikamenten.

Arzneimittel sind unverzichtbar für einen hohen Lebensstandard und damit auch für eine hohe Lebenserwartung. Falsch entsorgt gefährden sie jedoch zunehmend Natur und Gewässer. Das belegen schon seit den frühen 1990er Jahren zahlreiche Forschungsergebnisse.

Verschiedene Studien bestätigen das Vorkommen eines breiten Spektrums von Human- und Veterinärpharmaka in Oberflächengewässern, im Grundwasser und vereinzelt sogar im Trinkwasser. Dabei können bestimmte Stoffe negative Effekte bei aquatischen Lebewesen auslösen. Der Umgang mit nicht mehr benötigten oder abgelaufenen Medikamenten spielt hier eine wichtige Rolle.

Wie eine verantwortungsbewusste und umweltschonende Entsorgung von Altmedikamenten sichergestellt werden kann, erfahren Sie in diesem Hintergrundpapier.

Inhaltsverzeichnis

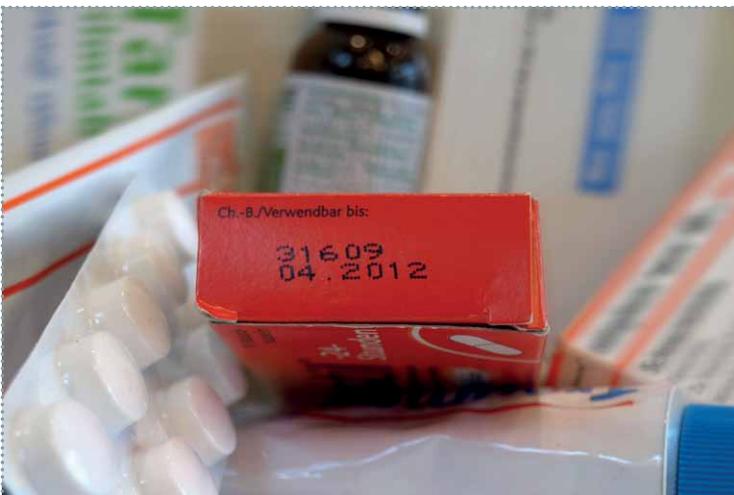
1	Ausgangslage	2
2	Umweltauswirkungen von Humanmedikamenten	3
2.1	Ursachen von Gewässerbelastungen mit Arzneimittelwirkstoffen	3
2.2	Ausmaß von Gewässerbelastungen mit Arzneimittelwirkstoffen	3
2.3	Auswirkungen von Gewässerbelastungen mit Arzneimittelwirkstoffen	4
3	Rechtliche Grundlagen	5
4	Die Rolle von Apotheken	5
4.1	Anzahl und regionale Verbreitung	5
4.2	Die besondere Bedeutung von Apotheken	6
5	Dimensionen des Medikamentenverbrauchs	7
6	Verbraucherverhalten bei der Medikamentenentsorgung	7
7	Maßnahmen zur umweltschonenden Entsorgung von Altmedikamenten	8
8	Fazit	9
9	Literatur & Bildnachweis	10

1 Ausgangslage

Arzneimittel sind unverzichtbar für einen hohen Lebensstandard. Mittlerweile ist jedoch auch eine Schattenseite des zunehmenden Masseneinsatzes von Medikamenten belegt: eine zunehmende Umweltbelastung durch die Freisetzung der Wirkstoffe. Seit Anfang der 1990er Jahre belegen zahlreiche Forschungsergebnisse das Vorkommen eines breiten Spektrums von Human- und Veterinärpharmaka in Oberflächengewässern, im Grundwasser und vereinzelt sogar im Trink-

wasser. Immer mehr Untersuchungsergebnisse zeigen zudem, dass bestimmte Substanzen negative Effekte bei aquatischen Lebewesen auslösen, beispielsweise die Verweiblichung männlicher Fische. Auch wenn über das Ausmaß der Gefahren für die Umwelt und damit auch für den Menschen noch weitgehende Unklarheit herrscht, ist es ein Gebot der Vorsorge, Arzneimittelrückstände weitestgehend aus dem Wasserkreislauf fernzuhalten.¹

Der Umgang mit nicht mehr benötigten oder abgelaufenen Medikamenten spielt hier eine große Rolle. Von 1994 bis Ende Mai 2009 existierte ein bundesweites Sammelsystem, das eine für die Verbraucher kostenlose Rücknahme von Altmedikamenten aus Apotheken ermöglichte. Daran waren im Jahr 2006 etwa 15.000 der rund 21.470 Apotheken angeschlossen.² Das System war auch für die Apotheken kostenfrei. Seit Inkrafttreten der fünften Novelle der Verpackungsverordnung Anfang 2009 gibt es jedoch kein bundesweit einheitliches, flächendeckendes System mehr für die Rückführung, Verwertung und Entsorgung von Altmedikamenten. So dass nur noch in wenigen tausend Apotheken Altmedikamente zurückgenommen werden.



¹ Vgl. Keil (2008)

² Vgl. Hilp (2006)

2 Umweltauswirkungen von Humanmedikamenten

Das Vorkommen von Arzneimittelwirkstoffen in Gewässern ist ein ungewollter und zum Teil auch unvermeidbarer Nebeneffekt ihres bestimmungsgemäßen Gebrauchs. Aber auch die unsachgemäße Entsorgung von Medikamenten trägt dazu bei.

SEIT ANFANG DER 1990ER JAHRE KONNTE IN DEUTSCHLANDS GEWÄSSERN DAS VERBREITETE VORKOMMEN VON WEIT ÜBER 100 VERSCHIEDENEN SUBSTANZEN IN UNTERSUCHUNGEN NACHGEWIESEN WERDEN.³

2.1 Ursachen von Gewässerbelastungen mit Arzneimittelwirkstoffen

Damit Medikamente im menschlichen Körper den gewünschten Effekt entfalten können, werden die Wirkstoffe hinsichtlich ihrer Stabilität optimiert. Diese Eigenschaft führt einerseits dazu, dass die Wirkstoffe nicht vollständig im Körper verstoffwechselt werden und so zwangsläufig auch immer ein Teil von ihnen wieder ausgeschieden wird. Zum anderen erschwert die Stabilität auch ihren biologischen Abbau in den Kläranlagen, sodass sie entweder gar nicht oder nur zum Teil aus dem Abwasser entfernt und deswegen auch in Flüsse, Seen und schließlich ins Trinkwasser gelangen können.⁴ Teilweise werden bis zu 50 Prozent der Wirkstoffe unverändert wieder ausgeschieden und gelangen ins Abwasser.⁵

In Deutschland stellen die häuslichen Abwässer die Hauptquelle für die Arzneimittelwirkstoff-Verunreinigung der Umwelt dar. Während die belasteten Produktionsabwässer meist aufwändig in den Unternehmen gereinigt werden, tragen Krankenhäuser einen Anteil von bis zu 20 Prozent an den jährlich in die Umwelt entlassenen Arzneimittelwirkstoffen.⁶ Außerhalb der EU spielt auch die Einleitung von weder gereinigtem, noch kontrolliertem Abwasser aus Produktionsstätten eine Rolle. Daher rät die WHO dringend davon ab, un- oder nicht ausreichend behandeltes Abwasser in der Nähe von Trinkwasserquellen einzuleiten.⁷

Abbildung 1 zeigt die verschiedenen Eintragswege von Arzneimitteln in Gewässer.

Über die kaum zu verhindernden Ausscheidungen der Wirkstoffe aus dem menschlichen Körper hinaus, spielt zweifellos auch die Belastung von Gewässern durch eine unsachgemäße Entsorgung von Medikamenten eine Rolle. Durch die gesetzlich verpflichtende Einführung eines bundesweit einheitlichen Sammelsystems

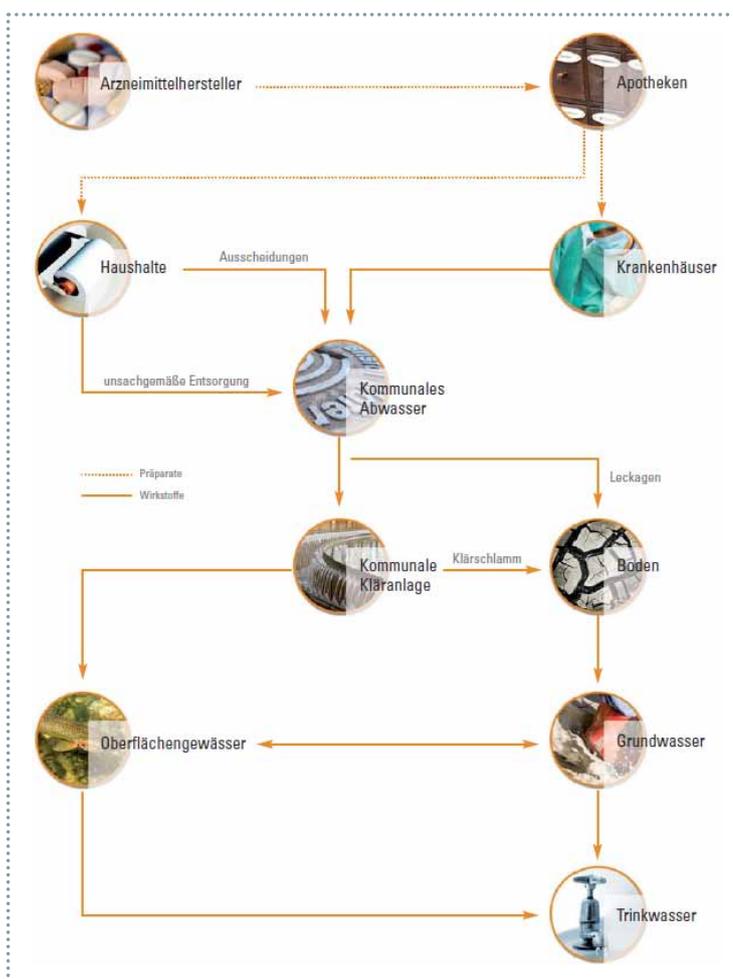


Abb. 1: Eintrag humaner Arzneisubstanzen in Gewässer in Deutschland⁸

für Altmedikamente könnte das Problem zwar nicht in Gänze gelöst, aber zumindest der Teil des Eintrags durch unsachgemäß entsorgte Medikamente vermieden werden.

2.2 Ausmaß von Gewässerbelastungen mit Arzneimittelwirkstoffen

ZAHRLICHE STUDIEN BESTÄTIGEN, DASS ÜBER 100 VERSCHIEDENE SUBSTANZEN IN NAHEZU ALLEN OBERFLÄCHENGEWÄSSERN, IM OBERFLÄCHENWASSERBEEINFLUSSTEN GRUNDWASSER UND VEREINZELT SOGAR IM TRINKWASSER DEUTSCHLANDS NACHWEISBAR SIND.

Allein auf dem deutschen Arzneimittelmarkt sind etwa 3.000 Wirkstoffe verfügbar. Dass bisher nur ein Bruchteil davon in der Umwelt gefunden werden konnte, liegt vor allem am Fehlen oder zu hohen Preis der dafür spezifischen Nachweismethoden.⁹

Seit fast vierzig Jahren ist das Problem bekannt: Erstmals wurden 1976 in den USA Rückstände von Medikamenten bzw. deren Abbauprodukte in Gewässern nachgewiesen. Man fand in den Abläufen einer Kläranlage Clofibrinsäure, das Zwischenprodukt eines heute

³ Vgl. Keil (2008)

⁴ Ibid.

⁵ Vgl. Bergmann, Fohrmann, Weber (2011)

⁶ Vgl. Keil (2008)

⁷ Vgl. World Health Organization (2012)

⁸ Keil (2008)

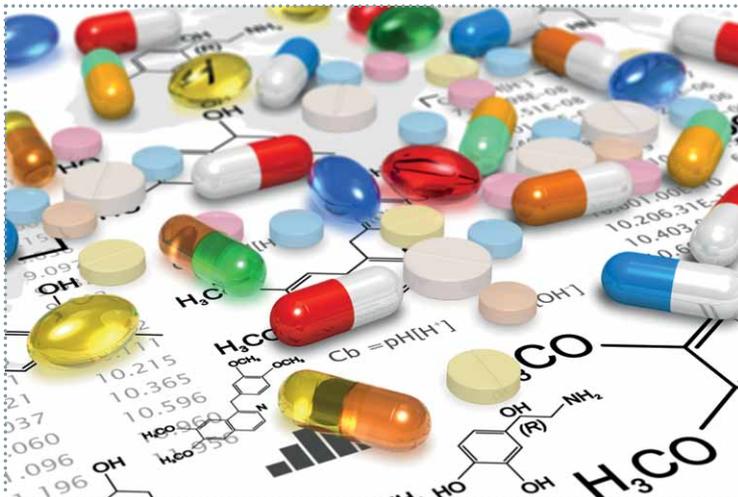
⁹ Vgl. Götz et al. (2011)

kaum noch eingesetzten Wirkstoffs zur Senkung der Blutfettwerte. Auch in den Berliner Trinkwasserquellen wurde im Jahr 1994 Clofibrinsäure nachgewiesen. Da diese Lipidsenker kaum noch eingesetzt werden, ist Clofibrinsäure heute nicht mehr im Rohwasser von Brunnen vorhanden.¹⁰

Während die Schmerzmittel Paracetamol und Acetylsalicylsäure (ASS) relativ gut biologisch abgebaut werden können, sind die Belastungen durch Diclofenac wesentlich höher und im Trinkwasser nachweisbar.

IM RHEIN BEI MAINZ WERDEN TÄGLICH DIE WIRKSTOFFE DICLOFENAC, IBUPROFEN UND NAPROXEN IM KILOGRAMM-BEREICH VORBEIGETRIEBEN.

Das gilt auch für andere Wirkstoffgruppen. Das in Verhütungsmitteln verwendete 17 α -Ethinylestradiol findet sich nicht nur in den Zu- und Abläufen von Kläranlagen, Fließgewässern und im Grundwasser, sondern wurde im Nanogramm-Bereich auch im Leitungswasser ermittelt.¹¹



2.3 Auswirkungen von Gewässerbelastungen mit Arzneimittelwirkstoffen

Für den Menschen bislang nachgewiesene Langzeitriskiken durch die Belastung der Gewässer mit Arzneimittelwirkstoffen sind Probleme, die durch Antibiotikaresistenzen hervorgerufen werden. Seit einiger Zeit wird eine ansteigende Bakterienresistenz gegen Antibiotika z. B. für den Tuberkulose-Erreger oder für Salmonellen beobachtet. Besonders besorgniserregend ist jedoch die Entstehung von multiresistenten Bakterienstämmen, die gegen viele verschiedene Antibiotika resistent sind. Wenn – dem Menschen gefährliche – Erreger eine derartige Robustheit entwickeln, können die hervorgerufenen Krankheiten im schlimmsten Fall nicht mehr mit Antibiotika therapiert werden. Gemäß dem Sachverständigenrat für Umweltfragen „hat diese

¹⁰ Vgl. Hilp (2006)

¹¹ Ibid.

Entwicklung eine durchaus dramatische Dimension angenommen.“¹²

Für die Tierwelt hingegen sind die Auswirkungen von Gewässerbelastungen mit Arzneimittelwirkstoffen bereits konkreter untersucht. Der Wirkstoff Diclofenac kann zu Zellveränderungen führen, beispielsweise in Leber, Nieren und Kiemen der Regenbogenforelle. Er reichert sich zudem in ihren Organen und Muskeln an. Auswirkungen auf die Fischgesundheit sind nicht auszuschließen, insbesondere bei einer Dauerbelastung mit Diclofenac in stark belasteten Gewässerabschnitten.¹³

ES IST ZUDEM BEKANNT, DASS 17 α -ETHINYLESTRADIOL, DER WIRKSTOFF IN DER ANTIBABYPILLE, DIE VERMEHRUNG VON FISCHEN SCHON IN NIEDRIGEN DOSEN NACHHALTIG NEGATIV BEEINFLUSST.¹⁴

Wie eine aktuelle Studie ergab, können hormonell wirksame Substanzen bei Fischen und anderen Wassertieren zu Missbildungen an den Fortpflanzungsorganen und sinkender Fruchtbarkeit führen.¹⁵ Anhand der vorangegangenen Fälle wird deutlich, warum das EU-Parlament dafür plädiert unter anderem Diclofenac und 17 α -Ethinylestradiol in die Liste der „Prioritären Stoffe“ aufzunehmen, die in den Oberflächengewässern intensiv überwacht und kontrolliert werden sollen.

Meist werden in Studien nur die Auswirkungen einzelner, ausgewählter Wirkstoffe betrachtet. Bei der Vielzahl von nachgewiesenen Stoffen in den Gewässern sind aber durchaus additive und synergistische Wirkungen denkbar. In einigen Untersuchungen mit verschiedenen Wirkstoffgemischen wurde bereits festgestellt, dass diese einerseits zu umweltschädlichen Wirkungen führen können, die aus dem Verhalten der Einzelwirkstoffe nicht vorhersehbar sind. Andererseits übersteigen die umweltschädlichen Wirkungen der Wirkstoffgemische die der Einzelstoffe häufig sogar noch.¹⁶ Welche Risiken durch die Gewässerbelastung mit Medikamentenwirkstoffen für Umwelt und Mensch tatsächlich bestehen, ist jedoch bislang weitgehend unklar – hier besteht akuter Untersuchungsbedarf. Denn dieses Problem wird sich in den kommenden Jahren weiter verschärfen; allein schon wegen der demographischen Entwicklung in Deutschland und Europa hin zu einer älter werdenden Gesellschaft. Mit diesem Trend geht unweigerlich auch ein deutlicher Anstieg des Medikamentenverbrauchs einher. Vorsorgendes und vorausschauendes Handeln ist daher unabdingbar, insbesondere im Hinblick auf die langfristige Stärkung des Trinkwasserschutzes. Das Vorsorgeprinzip ist seit dem Maastrichter EU-Vertrag von 1992 (Vertrag über die Europäische Union, 92/C 191/01, Artikel

¹² Sachverständigenrat für Umweltfragen (2007)

¹³ Vgl. Schwaiger (2004)

¹⁴ Vgl. Rönnefahrt et al. (2012)

¹⁵ Vgl. Drießen (2011)

¹⁶ Vgl. Bergmann, Fohrmann, Weber (2011)

174) einer der wichtigsten rechtlichen Grundsätze in der europäischen Umweltgesetzgebung. Es legitimiert Entscheidungen und darauf basierende Handlungen auch in solchen Fällen, in denen mögliche schädigende Effekte für die Umwelt zwar bekannt sind, das Risiko aber nicht mit hinreichender Sicherheit durch wissenschaftliche Bewertung bestimmt werden kann.¹⁷

3 Rechtliche Grundlagen

Bis auf wenige hoch potente Ausnahmen, beispielsweise Zytostatika, gelten Medikamente nicht als Sondermüll. Die Entsorgung über den Hausmüll, sofern er thermisch behandelt wird, ist daher grundsätzlich zulässig.

DIE EUROPÄISCHE RICHTLINIE 2004/27/EG (ARTIKEL 127B) FORDERT DIE EINRICHTUNG VON GEEIGNETEN SAMMELSYSTEMEN FÜR ABGELAUFENE ODER UNGENUTZTE MEDIKAMENTE.¹⁸

Deutschland hat diese Forderung bis heute nicht umgesetzt. Das Umweltbundesamt (UBA) hat im August 2011 Empfehlungen für die Entsorgung von Alt- oder unverbrauchten Humanarzneimitteln veröffentlicht, darunter u. a. die Einrichtung von bundesweit einheitlichen Entsorgungswegen.¹⁹ Dadurch soll eine sachgerechte und sichere Entsorgung sichergestellt und Umweltbelastungen sowie dem Missbrauch von Altmedikamenten vorgesorgt werden. Auch die Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen fordert beispielsweise, das über Jahrzehnte bewährte Rücknahmesystem abgelaufener und unverbrauchter Arzneimittel durch Apotheken wieder einzuführen.²⁰

Bis heute gibt es weder in Deutschland noch auf europäischer Ebene verbindliche Grenzwerte für Arzneimittelwirkstoffe in Grund- bzw. Oberflächengewässern. Grundsätzlich sind derartige Festlegungen jedoch möglich. Sie könnten beispielsweise in der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie verankert werden. Gleiches gilt für Trinkwasser; in der bestehenden Trinkwasserrichtlinie 98/83/EG gibt es bisher keine Grenzwerte für Arzneimittelwirkstoffe.²¹ Laut der deutschen Trinkwasserverordnung gilt das Minimierungsgebot – allerdings ohne konkrete Anforderungen zu nennen. Auch im Arzneimittelgesetz, das die Zulassung und das Inverkehrbringen von Arzneimitteln für die Anwendung an Mensch und Tier regelt, fehlt der Punkt Entsorgung von Altmedikamenten mit Anforderungen und Pflichten vollständig. Im Juni 2011 scheiterte im Bundestag eine Petition für ein Gesetz zur Regelung der Entsorgung von Arzneimitteln. Ziel der Petition war, die Arzneimittelhersteller an den Kosten der Entsorgung zu beteiligen und die Apotheken gesetzlich zur Sammlung

nicht mehr benötigter oder abgelaufener Medikamente zu verpflichten. Dieses sogenannte Prinzip der Produktverantwortung wird in verschiedenen Bereichen der Umweltpolitik seit vielen Jahren angewandt. So müssen zum Beispiel Hersteller elektrischer und elektronischer Geräte die Entsorgung der Altgeräte finanzieren, das Gleiche gilt für Batterien. Auch §23 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes besagt „*Wer Erzeugnisse entwickelt, herstellt, be- oder verarbeitet oder vertreibt, trägt zur Erfüllung der Ziele der Kreislaufwirtschaft die Produktverantwortung. Erzeugnisse sind möglichst so zu gestalten, dass bei ihrer Herstellung und ihrem Gebrauch das Entstehen von Abfällen vermindert wird und sichergestellt ist, dass die nach ihrem Gebrauch entstandenen Abfälle umweltverträglich verwertet oder beseitigt werden.*“²²

Auf europäischer Ebene wird derzeit die EU-Wassergesetzgebung überarbeitet. 33 Substanzen stehen aktuell auf einer Schadstoffliste des Europäischen Parlaments. Für sie gelten strenge Obergrenzen in Gewässern. Erstmals diskutiert der federführende Ausschuss des EU-Parlaments über die Aufnahme von fünf Arzneiwirkstoffen in verschiedene Kategorien. Drei Wirkstoffe, zwei in Verhütungsmitteln vorhandene (Ethinylestradiol und Estradiol) sowie ein Schmerzmittel (Diclofenac), sollen in die Liste der „Prioritären Substanzen“ aufgenommen werden (siehe 2.3 *Auswirkungen von Gewässerbelastungen mit Arzneimittelwirkstoffen*). In dieser Liste geführte Substanzen dürfen nur noch unterhalb der festgelegten Grenzwerte im Wasser nachgewiesen werden. Zudem wird im Parlament darüber nachgedacht, ob zwei zusätzliche Arzneiwirkstoffe auf die sogenannte „Beobachtungsliste“ gesetzt und weitere Messungen vorgenommen werden sollen: Ibuprofen und Carbamazepin, ein Schmerzmittel und ein Antiepileptikum.²³

Um die diskutierten Grenzwerte zu erreichen, wäre die verantwortungsvolle und umweltschonende Entsorgung von Medikamenten in einem separaten Sammelsystem eine geeignete und schnell umsetzbare Maßnahme.

4 Die Rolle von Apotheken

Apotheken agieren im deutschen Gesundheitssystem als Schnittstelle zwischen Medizinern und Patienten. Deswegen wird ihnen eine besondere Bedeutung bei der Gewährleistung der Versorgungssicherheit mit Medikamenten und Beratung von Patienten zuteil.

4.1 Anzahl und regionale Verbreitung

Die Anzahl der Apotheken in Deutschland unterlag in den letzten Jahren einem leichten Auf- und nachfolgendem Abwärtstrend und liegt aktuell bei etwa 21.000.

¹⁷ Vgl. Keil (2008)

¹⁸ Vgl. Europäisches Parlament, *Europäischer Rat* (2004)

¹⁹ Vgl. Dieter et al. (2010)

²⁰ Vgl. Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen e.V.

²¹ Vgl. *Europäischer Rat* (1998)

²² Vgl. *KrWG* (2012)

²³ Vgl. *Europäisches Parlament* (2012) und *Die forschenden Pharma Unternehmen* (2012 a)

Die Verteilung der Apotheken in den verschiedenen Bundesländern verhält sich überwiegend proportional zur Einwohnerzahl. In den einwohnerstärksten Ländern Nordrhein-Westfalen, Bayern und Baden-Württemberg²⁴ sind dementsprechend die meisten Apotheken zu finden. In Gebieten mit einem erhöhten Medikamentenbedarf siedeln sich naturgemäß auch mehr Apotheken an. Die Bürger können also, insbesondere in Ballungsräumen, über eine Vielzahl von Apotheken verfügen, in denen sie Medikamente kaufen oder ggf. auch zurückgeben können. Statistisch gesehen teilen sich rund 3.800 Einwohner eine Apotheke.²⁵

Bundesland	Öffentliche Apotheken	Haupt-/Einzelapotheken*	Filialapotheken ²⁶
Baden-Württemberg	2.729	2.261	468
Bayern	3.386	2.796	590
Berlin	872	719	153
Brandenburg	579	460	119
Bremen	163	138	25
Hamburg	442	368	74
Hessen	1.590	1.333	257
Mecklenburg-Vorpommern	407	336	71
Niedersachsen	2.068	1.712	356
Nordrhein-Westfalen	4.649	3.840	809
Rheinland-Pfalz	1.102	946	156
Saarland	331	292	39
Sachsen	1.001	803	198
Sachsen-Anhalt	619	498	121
Schleswig-Holstein	719	607	112
Thüringen	581	468	113
Insgesamt	21.238	17.577	3.661

* Apotheken mit Betriebslaubnis nach § 2 Apothekengesetz

Abb 2: Apotheken in den Bundesländern im Jahr 2011²⁷

Nicht nur in Apotheken, auch anderswo werden in Deutschland Arzneimittel verkauft: in Drogerie- (ca. 12.000), Verbrauchermärkten (ca. 8.650) und Reformhäusern (ca. 1.400). Zusammen gezählt entsprechen sie mengenmäßig fast der Gesamtzahl der öffentlichen Apotheken.²⁸ Da sie jedoch nur einen Bruchteil und

²⁴ Vgl. Statistisches Amt des Bundes und der Länder (2011)

²⁵ Vgl. Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände (2012 c)

²⁶ Seit Januar 2004 dürfen Apothekeninhaber in Deutschland neben ihrer Hauptapotheke bis zu drei weitere öffentliche Apotheken, sogenannte Filialapotheken, betreiben.

²⁷ Vgl. Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände (2012 b)

²⁸ Vgl. Bundesverband der Arzneimittel Hersteller (2011)

beispielsweise keine apothekenpflichtigen oder hochwirksamen Medikamente verkaufen dürfen, wäre eine verpflichtende Sammlung von alten bzw. unbenutzten Arzneimitteln in ihnen nicht sinnvoll.

Der Versandhandel von apothekenpflichtigen Arzneimitteln via Internet ist seit Anfang 2004 erlaubt. Seitdem ist die Anzahl zugelassener Online-Apotheken kontinuierlich gestiegen. Aktuell sind insgesamt 3.000 Versandapotheken registriert.²⁹

4.2 Die besondere Bedeutung von Apotheken

Apotheken sind ein wesentlicher Bestandteil des deutschen Gesundheitssystems. Ihre gesetzliche Aufgabe ist es, die ordnungsgemäße Arzneimittelversorgung der Bevölkerung sicher zu stellen. Dieses ist u.a. im Apothekengesetz geregelt. Ein Großteil der ausgegebenen Medikamente unterliegt der Apothekenpflicht und darf nur dort verkauft werden. Im Jahr 2011 wurden in deutschen Apotheken 1.396 Millionen Packungen Arzneimittel für Menschen verkauft. Von diesen waren 54,5 Prozent verschreibungspflichtig und 42,4 Prozent nicht verschreibungs-, aber apothekenpflichtig. Die restlichen 3,1 Prozent entfallen auf freiverkäufliche Arzneimittel.³⁰

Apotheken fungieren als Schnittstelle zwischen Medizinern und Patienten, eine Hauptaufgabe dabei ist die Beratung. Sie informieren Verbraucherinnen und Verbraucher bei der Ausgabe von Arzneimitteln über Nebenwirkungen, die richtige Dosierung und Kombinationsmöglichkeiten sowie Gefahren von Medikamenten. Sie tragen damit eine hohe Verantwortung für deren Gesundheit. Apotheken sollten auch auf den verantwortungsvollen Umgang mit abgelaufenen oder nicht mehr benötigten Medikamenten hinweisen und die korrekten Entsorgungswege aufzeigen.

In einem 2008 vom Institut für Demoskopie Allensbach durchgeführten Dienstleistungsranking erreichten Apotheken zum wiederholten Male die Spitzenplatzierung. Auf die Frage, in welchen Bereichen der Service ihrer Meinung nach gut sei, nannten 87 Prozent der deutschen Bevölkerung Apotheken.³¹ Dieses Vertrauen der Kunden und den direkten Kontakt zu ihnen könnten die Apotheker auch nutzen, um auf die sachgemäße Entsorgung von alten Medikamenten und die ggf. angebotene Rückgabemöglichkeit aufmerksam zu machen.

In einer weiteren Studie des Instituts für Demoskopie Allensbach zum Thema Gesundheitsbewusstsein der deutschen Bevölkerung wurde deutlich, dass die Zahl derer, die sehr auf ihre Gesundheit achten, kontinuierlich steigt. Anfang 2000 stimmten dieser Aussage 27 Prozent der Bevölkerung zu. Sechs Jahre später waren es bereits 33 Prozent. Über die Hälfte der Be-

²⁹ Vgl. Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (2013)

³⁰ Vgl. Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände (2012 d)

³¹ Vgl. Institut für Demoskopie Allensbach (2008)

völkerung geht laut den Ergebnissen der Studie nicht mehr mit jeder Kleinigkeit zum Arzt. 67 Prozent der Bevölkerung stimmen der Aussage zu: „Wenn ich mich krank fühle und denke, dass es nicht so schlimm ist, besorge ich mir in der Apotheke Medikamente“.³² Damit nimmt die Bedeutung der Apotheke als Beratungsstelle weiter zu.

Neben dem exklusiven Verkauf rezeptpflichtiger Medikamente entfallen auf Apotheken auch rund 80 Prozent des Gesamtmarktes der rezeptfreien Produkte. Denn der überwiegende Teil der rezeptfreien Medikamente ist trotzdem apothekenpflichtig. Darüber hinaus setzen mehrere Hersteller von Over the Counter- (OTC) Produkten auf einen Exklusiv-Vertrieb in der Apotheke.³³ OTC-Produkte beinhalten alle rezeptfreien apothekenpflichtigen und frei verkäuflichen Arzneimittel.

5 Dimensionen des Medikamentenverbrauchs

Weltweit hat sich der Umsatz mit Arzneimitteln in den letzten 20 Jahren fast vervierfacht.³⁴ Im internationalen Vergleich war Deutschland mit einem Volumen von etwa 35 Milliarden US-Dollar im Jahr 2010 der drittgrößte Markt für Arzneimittel und gleichzeitig einer der Märkte mit moderatem Wachstum.³⁵ Jedoch liegen in Deutschland nur in begrenztem Umfang Daten über den Arzneimittelverbrauch vor, da deren Hersteller bisher nicht dazu verpflichtet sind, ihre Produktionsmengen offenzulegen.

Im Jahr 2011 wurden in deutschen Apotheken 1.396 Millionen Packungen Humanarzneimittel verkauft. Im gleichen Jahr gab die deutsche Bevölkerung durchschnittlich 539 Euro pro Person für Arzneimittel aus, wobei der Löwenanteil (488 Euro) auf verordnete Arzneimittel und nur ein kleiner Teil (51 Euro) auf Mittel zur Selbstmedikation entfiel.³⁶ Die Menge an verkauften Medikamenten zeigt seit Jahren eine steigende Tendenz, ebenso wie auch die Anzahl der Wirkstoffe.³⁷

Im Jahr 2009 überschritten 131 verschiedene Arzneistoffe eine Verbrauchsmenge von fünf Tonnen. Für diese Stoffe betrug die kumulierte Verbrauchsmenge im selben Jahr über 7.000 Tonnen. Die 2009 mengenmäßig bedeutendsten Arzneistoffgruppen waren Analgetika (2.646,9 t), Antidiabetika (1.309,5 t) sowie Antibiotika (571 t). Zwischen 2002 und 2009 stieg der Verbrauch von Arzneimitteln um 28 Prozent. Dabei gab es erhebliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Wirkstoffgruppen. Zudem ist nicht allein die Menge für das Ausmaß der Umweltwirkungen

³² Vgl. Institut für Demoskopie Allensbach (2007)

³³ Vgl. Axel Springer AG Marktanalyse (2012)

³⁴ Vgl. Die forschenden Pharma-Unternehmen (2012 b)

³⁵ Vgl. Die forschenden Pharma-Unternehmen (2012 c)

³⁶ Vgl. Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände (2012 e)

³⁷ Vgl. Bergmann, Fohrmann, Weber (2011)



von Medikamenten entscheidend. Einige Arzneimittel können bereits in geringeren Mengen umweltrelevant sein, beispielsweise Hormone oder Zytostatika, deren Verkaufsmengen im kg-Bereich liegen.³⁸

6 Verbraucherverhalten bei der Medikamentenentsorgung

Arzneimittel werden in der Regel von Verbraucherinnen und Verbrauchern nicht mit Umweltproblemen in Zusammenhang gebracht, was auch Auswirkungen auf die Entsorgungswege von abgelaufenen oder nicht mehr benötigten Medikamenten aus privaten Haushalten hat. Zum Teil werden die Routinen der Abfalltrennung auch unbesehen auf Arzneimittelabfälle übertragen. Eine Studie mit dem Titel „Strategien zum Umgang mit Arzneimittelwirkstoffen im Trinkwasser“ (start) des Instituts für sozial-ökologische Forschung aus dem Jahr 2008 zeigt:

JEDER SIEBTE BÜRGER ENTSORGT SEINE UNGENUTZTEN TABLETTEN ZUMINDEST GELEGENTLICH IN DER TOILETTE. FLÜSSIGER MEDIKAMENTENRESTE ENTLEDIGT SICH FAST JEDER ZWEITE AUF DIESEM WEGE.

Bleibt die Kanalisation verschont, dann nutzen immerhin 43 Prozent der Bürger zumindest gelegentlich den Hausmüll zur Entsorgung ihrer Altmedikamente.³⁹ In einer 2010 durchgeführten Studie gaben die meisten Befragten als Hauptgrund dafür die eigene Bequemlichkeit und die Gewohnheit an.⁴⁰ Doch auch durch den Restmüll können Medikamente über das Abwasser der Vorsortierung in der Abfallbehandlungsanlage in den Wasserkreislauf gelangen.

³⁸ Ibid.

³⁹ Vgl. Keil (2008)

⁴⁰ Vgl. Bartsch (2010)

⁴¹ Vgl. Keil (2008)

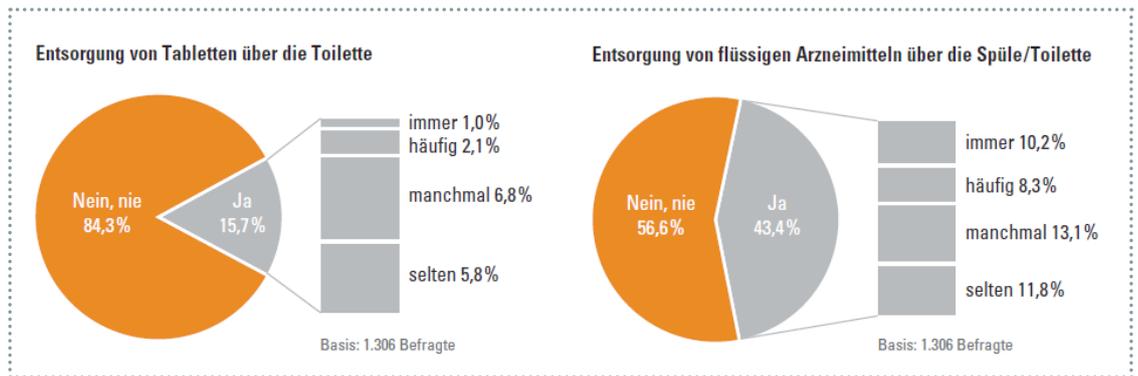


Abb. 3: Entsorgungswege von Altmedikamenten aus privaten Haushalten⁴⁰

Vor allem ältere Menschen bringen ihre Medikamentenreste zur Entsorgung weiter in die Apotheke. In der Altersgruppe der über 60-Jährigen gaben rund 77 Prozent der Befragten diesen Entsorgungsweg an. Für all jene Personen, die ihre Altmedikamente in die Apotheke bringen, standen der Sicherheits- und Umweltaspekt als Gründe dafür an vorderster Stelle. Denn als größte Gefahren einer unsachgemäßen Entsorgung sehen die Befragten die Verunreinigung des Trinkwassers, den Missbrauch der in der Hausmülltonne liegenden Medikamente und die dadurch entstehende Gefahr für Kinder.⁴²

Das UBA spricht sich dafür aus, den Entsorgungsweg über die Apotheken beizubehalten.⁴³ So sei sichergestellt, dass Unbefugte bzw. Kinder keinen Zugriff auf die Arzneimittel haben und die Medikamente direkt verbrannt werden, ohne ins Abwasser zu gelangen. Eine Entsorgung von Medikamenten im Hausmüll sei „unsachgemäß und entsprechend zu unterbinden“.⁴⁴ Es gibt derzeit jedoch keine Verpflichtung der Apotheken zu einer Altmedikamentenrücknahme, trotz ihrer Schlüsselfunktion in der Arzneimittelversorgung.

7 Maßnahmen zur umweltschonenden Entsorgung von Altmedikamenten

Wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben, kann der Eintrag von Medikamentenwirkstoffen in Gewässer auf verschiedenen Wegen erfolgen. Dementsprechend gibt es auch eine Reihe von Möglichkeiten, wie die Gewässerbelastung reduziert werden kann.

Eine Möglichkeit stellt die Therapieplanung und Einstellung der Medikation dar. Die Entwicklung neuer Impfstoffe zur Prävention von Erkrankungen etwa kann ein Wegfallen der oft sehr langwierigen und aufwändigen Medikamentenbehandlungen bewirken. Auch durch neue Darreichungsformen oder Behandlungsmethoden

kann die Ausscheidungsmenge unveränderter Wirkstoffe verringert werden.⁴⁵

Weiterhin bietet die Siedlungswasserwirtschaft einige Ansatzpunkte. Das kommunale Abwasser ist mengenmäßig der wichtigste Eintragspfad von Arzneimitteln in die Umwelt.⁴⁶ Eine Reihe von Untersuchungen belegt, dass wirksame Arzneisubstanzen in den Kläranlagen nur unzureichend herausgefiltert werden. Mit dem bereits geklärten Abwasser gelangen sie dann in großen Mengen in die als Vorfluter genutzten Oberflächengewässer und verteilen sich anschließend weiter. Hier könnte auf zwei Ebenen angesetzt werden: bei der Abwasserbehandlung in den Kläranlagen oder bei der Trinkwasseraufbereitung in den Wasserwerken.⁴⁷

Diese Maßnahmen dürfen jedoch jene an der Quelle der Gewässerbelastung nicht ersetzen – viel mehr müssen sie ergänzend wirken.

DER EINTRAG VON UNSACHGEMÄSS ENTSORGTEN MEDIKAMENTEN IN DAS ABWASSER LIESSE SICH DURCH EINE UMWELT- UND VERBRAUCHERFREUNDLICHE SAMMLUNG MITTELS EINES EINHEITLICHEN UND GESETZLICH VERPFLICHTENDEN SYSTEMS SCHNELL UND KOSTENGÜNSTIG VERRINGERN.

Diese zusätzliche Belastung der Gewässer wäre ohne aufwändige technische Maßnahmen an den Kläranlagen und auch ohne eine Veränderung der Medikation von Patienten vermeidbar. Da hier der unmittelbare Kontakt mit den Kunden stattfindet und aufgrund ihrer besonderen Rolle im Gesundheitssystem, wären Apotheken ein geeigneter Ort für die Einrichtung eines solchen Sammelsystems. Bereits bei der Ausgabe der Arzneimittel könnten die Apotheker auf die sachgerechte Entsorgung und Rücknahme alter oder nicht verbrauchter Präparate hinweisen.

Zuspruch für die Sammlung von Altmedikamenten in Apotheken gibt es auch aus der Politik. Die umweltpolitische Sprecherin von BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN,

⁴² Vgl. Keil (2008).

⁴³ Vgl. Umweltbundesamt (2011)

⁴⁴ Dieter et al. (2010)

⁴⁵ Vgl. Die forschenden Pharma-Unternehmen (2012 a)

⁴⁶ Vgl. Bergmann, Fohrmann, Weber (2011)

⁴⁷ Vgl. Keil (2008)

Dorothea Steiner, hat zusammen mit anderen Grünen Abgeordneten des Bundestags im Juli 2011 eine Kleine Anfrage zu diesem Thema (Drucksache 17/6574) gestellt und fordert die Bundesregierung dazu auf, gesetzliche Regelungen zu ergreifen, um eine sachgemäße Entsorgung beispielsweise über Apotheken sicherzustellen. Neben der Verringerung des Eintrags von Arzneimitteln in Gewässer, soll damit auch die Gefährdung Dritter – insbesondere von Kindern – durch im Hausmüll entsorgte Medikamente reduziert werden.⁴⁸

Gregor Gysi und weitere Abgeordnete der Bundestagsfraktion DIE.LINKE haben zum Thema Reduktion von Umweltbelastungen durch Humanarzneimittel einen Antrag an den Bundestag gestellt (Drucksache 17/11897). Darin fordern sie unter anderem, dass „bis zum Jahr 2015 ein bundeseinheitliches, von der Pharmaindustrie finanziertes Rücknahmesystem für Altarzneimittel, in Verbindung mit einer Rücknahmeverpflichtung der öffentlichen Apotheken für haushaltsübliche Arzneimittelmengen, eingeführt wird“⁴⁹. Beide Parteien sprechen sich zudem für eine die Maßnahmen begleitende Kommunikationskampagne aus.

In einigen europäischen Ländern sind Medikamentensammelsysteme zum Teil schon lange Standard. Beispielsweise ist in Spanien die Non-Profit Organisation SIGRE seit 2001 mit der Rückführung und Verwertung von Altmedikamenten beauftragt. Hinter dieser Gesellschaft stehen der Apothekerverband, der Verband der Pharmazeutischen Hersteller sowie der Dachverband der Pharmagroßhändler. Die Entsorgungsdienstleistung ist sowohl für Bürger als auch Apotheken kostenfrei.⁵⁰

In einer ähnlichen Form organisiert in Portugal die Gesellschaft VALORMED im Auftrag des Apothekenverbandes sowie der Pharmahersteller die für den Kunden kostenlose Rückführung von Altmedikamenten. Dazu zählen auch hier die Aufstellung und der Austausch von in Apotheken platzierten Behältern.⁵¹ In Frankreich hingegen finanzieren seit jeher allein die französischen Pharmaunternehmen die bereits 1901 gegründete Non-Profit Organisation Cyclamed für die flächendeckende Medikamentenrückführung, ähnlich dem Deutschen GRS Batterien System. Hauptsächlich geschieht dies mittels Sammelbehältern in Apotheken, die gesetzlich zu einer kostenfreien Rücknahme von Altmedikamenten verpflichtet sind, aber auch in öffentlichen Gebäuden wie Schulen oder Krankenhäusern.⁵²

8 Fazit

DER VON DER DEUTSCHEN UMWELTHILFE GEFORDERTE LÖSUNGSANSATZ IST DIE EINFÜHRUNG EINES GESETZLICH VERPFLICHTENDEN, BUNDESWEIT EINHEITLICHEN SAMMEL- UND ENTSORGUNGSSYSTEMS FÜR ALTMEDIKAMENTE.

IM SINNE DES KREISLAUFWIRTSCHAFTSGESETZES SOLLTE DIE PHARMAINDUSTRIE IHRER PRODUKTVERANTWORTUNG NACHKOMMEN UND DIE RÜCKNAHME DER ABFÄLLE SOWIE DEREN UMWELTVERTRÄGLICHE VERWERTUNG UND BESEITIGUNG AUF BASIS DES VERURSACHER-PRINZIPS SICHERSTELLEN.



⁴⁸ Vgl. Steiner (2013)

⁴⁹ Deutscher Bundestag (2012)

⁵⁰ Vgl. SIGRE (2013)

⁵¹ Vgl. VALORMED (2013)

⁵² Vgl. Cyclamed (2013)

9 Literatur & Bildnachweis

Literaturverzeichnis:

- Axel Springer AG Marktanalyse. (2012). Trend Topic. Gesundheit und Pharmazie. Abgerufen am 14. Dezember 2012 von http://www.axelspringer-mediapilot.de/branchenberichte/Gesundheit-und-Pharmazie-Gesundheit-und-Pharmazie_703692.html?beitrag_id=120504
- Bartsch, J. (2010). Umfrage zum Umgang mit alten Arzneimitteln. Hanau: Jürgen Bartsch Marktforschung.
- Bergmann, A., Fohrmann, R., & Weber, F.-A. (2011). Zusammenstellung von Monitoringdaten zu Umweltkonzentrationen von Arzneimitteln. (Hrsg.: Umweltbundesamt) Abgerufen am 02. Dezember 2012 von <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4188.pdf>
- Bundesverband der Arzneimittel-Hersteller e.V. (2011). Der Arzneimittelmarkt in Deutschland in Zahlen. Verordnungsmarkt und Selbstmedikation. Abgerufen am 13. Dezember 2012 von http://www.bah-bonn.de/index.php?eID=tx_nas-secured&u=0&file=uploads/m-dia/presse_zahlen_broschuere_2011_01.pdf&t=1359134549&hash=d3696b9bf78a40585de822e3940aefb66d09bba9
- Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (2013). Online-Medikamentenkauf in Deutschland immer beliebter. Abgerufen am 13. Februar 2013 von http://www.bitkom.org/62275_75008.aspx
- Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände. (2012 a). Entwicklung der Apothekenzahl. Abgerufen am 10. Dezember 2012 von http://www.abda.de/fileadmin/assets/ZDF/ZDF_2011/04_ZDF_2011.pdf
- Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände. (2012 b). Apotheken in den Bundesländern. Abgerufen am 10. Dezember 2012 von http://www.abda.de/fileadmin/assets/ZDF/ZDF_2011/05_ZDF_2011.pdf
- Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände. (2012 c). Apothekendichte im europäischen Vergleich. Abgerufen am 13. Dezember 2012 von http://www.abda.de/fileadmin/assets/ZDF/ZDF_2011/09_ZDF_2011.pdf
- Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände. (2012 d). Umsatzstruktur in den Apotheken. Abgerufen am 13. Dezember 2012 von http://www.abda.de/fileadmin/assets/ZDF/ZDF_2011/24_ZDF_2011.pdf
- Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände. (2012 e). Pro-Kopf-Ausgaben für Arzneimittel. Abgerufen am 13. Dezember 2012 von http://www.abda.de/fileadmin/assets/ZDF/ZDF_2011/22_ZDF_2011.pdf
- Cyclamed. (2013). Abgerufen am 24. Januar 2013 von <http://www.cyclamed.org/>
- Deutscher Bundestag. (2012). Antrag: Durch Humanarzneimittel bedingte Umweltbelastung reduzieren. Abgerufen am 24. Januar 2013 von <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/118/1711897.pdf>
- Die forschenden Pharma-Unternehmen. (2012 a). Arzneistoffe in der Umwelt. Abgerufen am 10. Dezember 2012 von <http://www.vfa.de/de/wirtschaft-politik/positionen/pos-arzneistoffeumwelt.html>
- Die forschenden Pharma-Unternehmen. (2012 b). Arzneimittelmarkt weltweit. Abgerufen am 29. November 2012 von http://www.vfa.de/de/download-manager/_vfastat-32-de-fa-ot-arzneimittelmarkt-weltweit.pdf

- Die forschenden Pharma-Unternehmen. (2012 c). Entwicklung der größten Pharma-Märkte. Abgerufen am 29. November 2012 von http://www.vfa.de/de/download-manager/_vfastat-33-de-fa-ot-entwicklung-der-groessten-pharma-maerkte.pdf
- Dieter, H. H. et al. (2010). Handlungsmöglichkeiten zur Minderung des Eintrags von Humanarzneimitteln und ihren Rückständen in das Roh- und Trinkwasser. (Hrsg.: Umweltbundesamt) Abgerufen am 13. November 2012 von <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4024.pdf>
- Drießen, M. (2011). Hormone im Acker. Östrogene aus der Pille sind abbauresistent. Abgerufen am 29. Januar 2013 von <http://aktuell.ruhr-uni-bochum.de/pm2011/pm00018.html>
- Europäischer Rat. (3. November 1998). Richtlinie 98/83/EG des Rates. Abgerufen am 13. November 2012 von <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1998:330:0032:0054:DE:PDF>
- Europäisches Parlament. (2012). Entwurf eines Berichts über den Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik. Abgerufen am 17. Dezember 2012 von http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/envi/pr/909/909091/909091de.pdf
- Europäisches Parlament, Europäischer Rat. (2004). Richtlinie 2004/27/EG des Europäischen Parlaments und des Rates. Abgerufen am 2. Dezember 2012 von <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:136:0034:0057:DE:PDF>
- Götz, K. et al. (2011). Handbuch Kommunikationsstrategien zur Schärfung des Umweltbewusstseins im Umgang mit Arzneimitteln. Abgerufen am 9. Januar 2013 von http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/3708_61_400_arznei_bf.pdf
- Hilp, M. (2006). Arzneimittelbelastung in der Umwelt. (Hrsg.: P. Z. online) Abgerufen am 9. Januar 2013 von <http://www.pharmazeutische-zeitung.de/index.php?id=2280>
- Institut für Demoskopie Allensbach. (2007). allensbacher berichte Nr. 13: Mehr Gesundheitsbewusstsein in der Bevölkerung. Abgerufen am 2. Dezember 2012 von: http://www.ifd-allensbach.de/uploads/tx_reportsndocs/prd_0713.pdf
- Institut für Demoskopie Allensbach. (2008). allensbacher berichte Nr. 6: Servicelandschaft erblüht. Abgerufen am 14. Dezember 2012 von http://www.ifd-allensbach.de/uploads/tx_reportsndocs/prd_0806.pdf
- Keil, F. (2008). Humanarzneimittelwirkstoffe: Handlungsmöglichkeiten zur Verringerung von Gewässerbelastungen. Eine Handreichung für die Praxis. (Hrsg.: ISOE) Abgerufen am 13. November 2012 von <http://www.start-project.de/projekt.htm>
- Rönnefahrt, I. et al. (2012). Arzneimittel in der Umwelt - Ein Risiko? (Hrsg.: U. U. Mensch) Abgerufen am 9. Januar 2013 von http://www.umweltbundesamt.de/umid/archiv/12_04_25_Sonderdruck_Arzneimittel_Internet.pdf
- Sachverständigenrat für Umweltfragen (2007): Arzneimittel in der Umwelt. Stellungnahme Nr. 12. Abgerufen am 20. Februar 2013 von http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2007_Stellung_Arzneimittel_in_der_Umwelt.html

Schwaiger, J. (2004). Ökotoxikologische Auswirkungen von Arzneimitteln Langzeitwirkungen bei Fischen. (Hrsg.: B. L. Wasserwirtschaft) Abgerufen am 9. Januar 2013 von http://www.lfu.bayern.de/analytik_stoffe/humanarzneimittel_fische/doc/bericht_arzneimittel_juli_2004.pdf

SIGRE. (2013). SIGRE Medicamento y Medio Ambiente. Abgerufen am 24. Januar 2013 von <http://www.memoriasigre.es>

Statistisches Amt des Bundes und der Länder. (2011). Gebiet und Bevölkerung – Fläche und Bevölkerung. Abgerufen am 11. Dezember 2012 von http://www.statistik-portal.de/statistik-portal/de_jb01_jahrta1.asp

Steiner, D. (2013). VerbraucherInnen wissen nicht wohin mit dem Medikamentenmüll. Abgerufen am 24. Januar 2013 von <http://www.dorothea-steiner.de/meine-themen-330818/umweltpolitik/verbraucherinnen-wissen-nicht-wohin-mit-dem-medikamentenmuell.html>

Umweltbundesamt. (2011). Maßnahmen zur Minderung des Eintrags von Humanarzneimitteln und ihrer Rückstände in das Rohwasser zur Trinkwasseraufbereitung. Abgerufen am 12. Dezember 2012 von Bundesgesundheitsblatt 2012 - 55:143–149: http://www.umweltdaten.de/wasser/themen/trinkwasserkommission/massnahmeempfehlung_hamr.pdf

Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen e.V. (2012). Die Verbraucherzentrale NRW fordert, über Jahrzehnte Bewährtes wieder einzuführen: die Rücknahme abgelaufener und unverbrauchter Arzneimittel durch Apotheken. Nur so ist die Verbrennung der Heilpräparate bundesweit gewährleistet. Abgerufen am 13. Februar 2013 von <http://www.vz-nrw.de/Schutz-des-Wassers-Alte-Medikamente-fuer-Ausguss-und-Toilette-tabu>

VALORMED. (2013). Sociedade Gestora de Resíduos de Embalagens e Medicamentos, Lda. Abgerufen am 24. Januar 2013 von <http://www.valormed.pt>

World Health Organization. (2012). Pharmaceuticals in drinking-water. Abgerufen am 13. Dezember 2012 von http://whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789241502085_eng.pdf

Bildnachweis:

Seite 4: © Scanrail - Fotolia.com

Seite 7: © fotodoc - Fotolia.com

Seite 9: © fotodoc - Fotolia.com

Alle anderen Bilder: © DUH



Kontakt

 **Deutsche Umwelthilfe**

Deutsche Umwelthilfe e. V.
Hackescher Markt 4 /Neue Promenade 3
10178 Berlin

Ansprechpartner

Franziska Müller (V.i.S.d.P.)
Hackescher Markt 4 /Neue Promenade 3
10178 Berlin
Tel.: 030-24 00 867-42
Mobil: 0151-18256691
franziska.mueller@duh.de

Stand: 25.02.2013