

# Handlungsoptionen für einen umweltfreundlicheren Umgang mit Arzneimitteln

Jutta Deffner · Konrad Götz

Erhalten: 15. Dezember 2007/Akzeptiert: 22. Juni 2008/Online veröffentlicht: 15. August 2008  
© Springer-Verlag 2008

**Zusammenfassung** *Hintergrund* Gewässerbelastungen durch Arzneimittelwirkstoffe sind mittlerweile umfassend dokumentiert. Ebenso wurde in den vergangenen Jahren immer häufiger auch über das vereinzelte Vorkommen spezifischer Wirkstoffe im Trinkwasser berichtet. Haupteintragspfade für Humanpharmaka sind die menschlichen Ausscheidungen und die unsachgemäße Entsorgung von Altarzneimitteln über die häuslichen Abwässer in die kommunalen Kläranlagen. Entsprechend dominieren bei der Diskussion um Strategien zur Eintragsreduktion bisher eher verfahrenstechnische Lösungsansätze. Untersuchungen, welche Beiträge auch im Bereich des Umgangs mit Arzneimitteln geleistet werden können, fehlen dagegen bisher weitgehend.

*Ziel* Die Verwendung von Arzneimitteln zum Zweck der Heilung, Linderung oder Vermeidung von Krankheiten ist für eine hohe Lebensqualität unverzichtbar. Dennoch bestehen auch in den Bereichen Verschreibung, Gebrauch und Entsorgung von Arzneimitteln Handlungsoptionen, die zu einer Reduktion des Eintrags von Wirkstoffen in den Wasserkreislauf beitragen können. Ziel der vorgestellten Studie war die systematische Erfassung von Möglichkeiten, den Arzneimitteleinsatz ohne Qualitätsverlust bei Therapie und Prävention umweltfreundlicher zu gestalten.

*Material und Methoden* Neben Literaturstudien zum Ver- und Gebrauch sowie zur Entsorgung von Arzneimitteln und zum Arzt-Patientenverhältnis dienten qualitative sozialwissenschaftliche Interviews bzw. Gruppendiskussionen mit

Ärztinnen und Ärzten und Apothekerinnen und Apothekern dazu, Reaktionsmuster, Wissensstände und Möglichkeiten für ein verändertes Handeln zu explorieren. Weiterhin wurde eine bevölkerungsrepräsentative Studie zum Arzneimittelentsorgungsverhalten bundesdeutscher Haushalte durchgeführt (über deren Ergebnisse in dieser Zeitschrift bereits berichtet wurde).

*Ergebnisse* Unter Einbeziehung dieser Informationen und Daten wurden auf unterschiedlichen strategischen Ebenen Handlungsoptionen erarbeitet: 1. Maßnahmen zur Änderung umweltpolitischer Rahmenbedingungen (Etablierung des Umweltziels „Schutz der Gewässer vor Belastungen mit Arzneimittelwirkstoffen“ und Umweltklassifikation von Arzneimitteln), 2. Kommunikationsmaßnahmen zur Schaffung eines Problembewusstseins bei professionellen Akteuren sowie 3. Maßnahmen zur Unterstützung und Erleichterung von Verhaltensänderungen (bezogen auf Arzneimittelgebrauch, Verschreibung, und Entsorgung).

*Diskussion* Bei der Mehrzahl der diskutierten Handlungsoptionen lässt sich ein Beitrag zur Reduktion des Eintrags von Arzneimittelwirkstoffen in den Wasserkreislauf grundsätzlich nicht quantifizieren. Vielfach entstehen zunächst lediglich indirekte Wirkungen auf das Verschreibungs- und Nutzungsverhalten bei Arzneimitteln (z. B. kommunikative Maßnahmen, Umweltziele, Bewusstseinsbildung). Dennoch sind sie hinsichtlich einer Gesamtstrategie bedeutsam, da sie die Grundlage für einen veränderten Umgang mit Medikamenten und damit die Voraussetzung für die Einführung direkt wirksamer Maßnahmen überhaupt erst schaffen. Wie das Beispiel Entsorgung von Altarzneimitteln zeigt, verhindert jedoch das Fehlen wesentlicher Daten auch hier zumeist eine Quantifizierung der Wirksamkeit: Welchen Beitrag Maßnahmen zur Vermeidung einer unsachgemäßen Entsorgung über die häuslichen Abwässer leisten können, lässt sich angesichts fehlender Daten zu den

---

J. Deffner (✉) · K. Götz  
Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE)/Institute  
for social-ecological Research  
Hamburger Allee 45, 60486 Frankfurt am Main  
E-Mail: deffner@isoe.de

jährlich in privaten Haushalten anfallenden Mengen an Altarzneimitteln gegenwärtig nur grob abschätzen. Kosten für die diskutierten Handlungsoptionen entstehen überwiegend durch PR-Kampagnen sowie für Fort- und Weiterbildungsprogramme.

**Schlussfolgerungen und Ausblick** Ein Teil der Maßnahmen ist kurzfristig umsetzbar und auch unmittelbar wirksam, z. B. eine einheitliche Regelung zur Arzneimittelentsorgung. Andere Maßnahmen können in Zusammenhang mit ökonomisch ausgerichteten Änderungen des Gesundheitssystems gesehen werden, sodass Synergieeffekte entstehen, die zugleich auch eine Verminderung des Eintrags von Arzneimittelwirkstoffen in das Abwasser zur Folge haben (z. B. Gesundheitsprävention).

**Schlüsselwörter** Arzneimittelwirkstoffe · Gesundheitssystem · Gewässerbelastung · Medikamentenentsorgung · Medikamentennutzung · Problembewusstsein · Umweltklassifikation · Umweltpolitik · Verhaltensänderung

### Options for action of a more environmentally acceptable use and handling of pharmaceuticals

**Abstract** *Background* Residues of pharmaceuticals in the aquatic environment are meanwhile well documented. Also the knowledge of single occurrences of specific pharmaceutical ingredients in drinking water is reported. The main paths of human pharmaceuticals into the water cycle are by excretion and waste disposal of unused drugs to the sewage. Therefore the discussion about possible strategies to reduce pollution is – up to now – dominated by chemical engineering solutions and pharmacologic research. Mainly missing are studies focussing the contribution of handling and use of medicine in everyday practice.

*Aim* The use of pharmaceuticals for healing, palliation or prevention is indispensable for a high quality of life. Nevertheless there exist potentials to reduce the pollution of the water cycle in the area of drug prescription, use and waste disposal. Aim of the here presented study was the systematic compilation of possibilities towards a more environmental acceptable use of pharmaceuticals without losing quality in health therapy and prevention.

*Materials and methods* Basis of the exploration was a literature review on consumption, use and waste disposal of pharmaceuticals in households and on the doctor-patient interaction. A set of qualitative social-empirical in-depth-interviews and group discussions with medical practitioners and pharmacists were then conducted to explore patterns of reactions, state of knowledge and possibilities of modification of routines. Further a representative study on waste disposal behaviour in German households was conducted (results were already reported in this journal).

*Results* Different information and data was included to develop strategic options: 1. Measures to change the environmental political framework (codification of environmental aims), 2. Communication measures to enhance problem awareness within professional groups as well as 3. Measures to support and ease change of behaviour referring to use, handling and waste disposal of medicines.

*Discussion* For most of the discussed options the potential to reduce pollution of the water cycle by pharmaceutical residues is not quantifiable. Mostly there will be only indirect effects by the measures addressing prescription and handling of medicine (e. g. communicative measures, environmental aims, awareness building). However, these measures carry high relevance in the understanding of an overall strategy, because they are the basis of a changed handling with drugs and therefore the prerequisite for introducing directly impacting measures. But the example of waste disposal of unused drugs shows: missing data implies the non quantification of effectiveness of the measures. There is currently no data on annual amounts of unused drugs disposed by private households, therefore the impact of measures in this context can only be estimated. The cost investments for the developed strategic measures are resulting mainly of PR-campaigning and for professional training programmes.

*Conclusion and perspectives* Part of the measures can be introduced in short term perspective and is therefore already directly effective, e. g. the coherent regulation of waste disposal of drugs. Other measures can be seen in the context of medium-term changes of the health care system which are economically implied – so synergy effects can be enforced (e. g. health prevention).

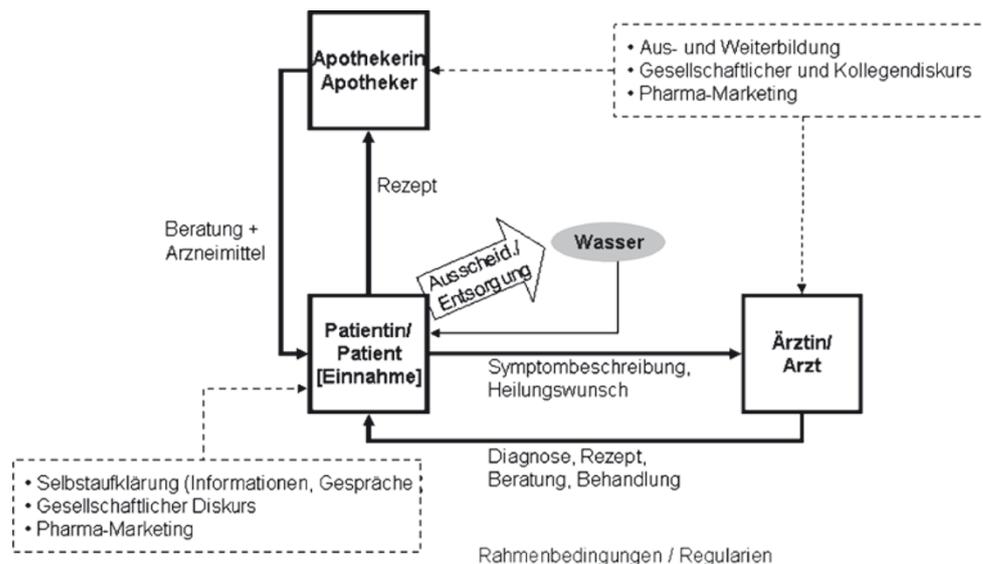
**Keywords** Behavioural changes · Environmental classification · Environmental policy · Health care system · Medicine utilization · Pharmaceuticals · Problem awareness · Waste disposal of drugs · Water contamination

## 1 Hintergrund

Über das Vorkommen von Arzneimittelresiduen im Wasserkreislauf und insbesondere im Trinkwasser liegen inzwischen zahlreiche Studien und Erkenntnisse vor (im Überblick z. B. Schulte-Oehlmann et al. 2007). Auch die Eintragungspfade sind bekannt: Beim bestimmungsgemäßen Gebrauch werden Medikamentenwirkstoffe von Patienten eingenommen, im Körper metabolisiert und, vornehmlich über den Urin, wieder ausgeschieden. Außerdem gelangen Humanpharmaka durch unsachgemäße Entsorgung in Haushalten über das Waschbecken bzw. die Toilette in den Wasserkreislauf.

Über die langfristigen Auswirkungen dieser Stoffe in der Umwelt gibt es inzwischen einige Hinweise (z. B. im aqua-

**Abb. 1** System und Wechselbeziehungen bei Arzneimittelverschreibung, -verkauf und -verbrauch (eigene Darstellung)



tischen Bereich Jobling et al. 1996; Schulte-Oehlmann et al. 2004). Keine gesicherten Erkenntnisse bestehen jedoch bezüglich der Auswirkungen auf den Menschen durch den Konsum von im Ultraspurenbereich belastetem Trinkwasser. Auch bestehen bislang keine strategischen Überlegungen, ob und wie in Zukunft mit diesem ungewissen Risiko umgegangen werden soll und welche Maßnahmen geeignet sind, aus einer Perspektive des umweltrechtlichen Vorsorgeprinzips den Eintrag von Arzneimittelwirkstoffen in das Wasser zu verringern bzw. verhindern (Dürr und Hollert 2007).

## 2 Ziel

In diesem Kontext widmet sich der vorliegende Beitrag den Möglichkeiten einer Eintragsreduktion durch veränderte Praktiken bei der Arzneimittelverordnung, beim Verkauf bzw. bei der Verwendung sowie der Entsorgung bezogen auf deutsche Rahmenbedingungen. Unumstritten ist, dass Arzneimittel ein unverzichtbarer Teil des Bemühens um eine möglichst gute Gesundheit sind. Der Einsatz geschieht unter der Priorität der Heilung oder Linderung von Krankheiten. Deswegen dürfen Strategien, die einen verminderten Eintrag in die Umwelt zum Ziel haben, diesen obersten Zweck nie vernachlässigen. Trotzdem stellt sich die Frage, inwiefern im Überschneidungsbereich zwischen Gesundheitssystem, Umweltpolitik und gesellschaftlichem Diskurs Möglichkeiten zur Reduktion bestehen. Im Gegensatz zu den technischen Möglichkeiten, bereits eingetragene Arzneimittelbestandteile wieder aus dem Wasser herauszufiltern (vgl. Püttmann et al. 2008) oder in Zukunft Arzneimittelwirkstoffe mit besseren Abbaueigenschaften zu entwickeln (pharmazeutische Forschung; vgl. Kümme-

rer und Schramm 2008, in dieser Ausgabe), geht es hier um den veränderten Umgang mit Medikamenten im Alltag. Alle drei Strategierichtungen werden in dem Projekt „Start – Strategien im Umgang mit Arzneimittelwirkstoffen im Trinkwasser“ bearbeitet. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert (www.start-project.de).

Der Fokus der Überlegungen hin zu einer Umweltsensibilität für den Umgang mit Arzneimitteln liegt darauf, die Ansatzpunkte für eine mögliche Verringerung herauszustellen. Arzneimittel sind Bestandteil unseres alltäglichen Konsumverhaltens (Knopf und Melchert 2003). In dem Wirkungsgefüge zwischen Patienten, die Arzneimittel konsumieren, Ärzten, die Arzneimittel verordnen, Apothekern, die beraten und verkaufen sowie der Pharmaindustrie und dem Gesundheitssystem bestehen vielseitige und komplexe Wechselbeziehungen, Erwartungen und Interessen. Einen Versuch diese Beziehungen darzustellen stellt Abb. 1 dar.

Hier existieren nach dem Verständnis der Autoren verschiedene Ansatzpunkte, die die Mengen und den Umgang beeinflussen:

- Verschreibungspraktiken von Ärzten;
- Arzt-Patientenverhältnis, Erwartungen beim Arztbesuch;
- Kaufverhalten und Gebrauch bei Patienten/Verbrauchern;
- Verkaufsinteressen von Akteuren im Gesundheitswesen (Ärztinnen und Ärzte, Apothekerinnen und Apotheker, pharmazeutische Industrie);
- Entsorgungsverhalten: Risiko der unsachgemäßen Entsorgung.

Es geht also insgesamt um das Verhalten der involvierten Akteure in diesem Gefüge – weshalb das Bündel der Maßnahmen als Verhaltensbezogene Strategie bezeichnet wird.

### 3 Material und Methoden

Die Grundlagen zur Auswahl und Ausgestaltung von Maßnahmen, die zu einer Veränderung gegenwärtiger Verschreibungspraktiken, Gebrauchs- und Entsorgungsmuster führen sollen, wurden in mehreren Arbeitsstufen entwickelt. Basis war eine interdisziplinäre Literatur- und Methodenrecherche, um den aktuellen Stand der Forschung und empirischen Methoden zu den Themen zu sichern.

Darauf aufbauend wurden mehrere Schritte empirischer Erhebungen durchgeführt:

- Einzelinterviews mit Ärztinnen und Ärzten (qualitativ; leitfadengestützt) sowie
- Fokusgruppen mit Apothekerinnen und Apothekern zur Exploration des Themas und zur Risikowahrnehmung und
- Standardisierte Befragung zur Entsorgung (bundesweit, bevölkerungsrepräsentativ).

Die ersten beiden Schritte (qualitative Interviews, Fokusgruppen) dienten dazu, Bekanntheit und Wissen zum Thema Arzneimittelrückstände im Wasser in den beiden Akteursgruppen zu explorieren. Ziel war es, Reaktionsmuster herauszuarbeiten und zu eruieren, inwieweit ein Problembewusstsein gegenüber dem Thema vorliegt und welche Argumente möglichen Abwehr- oder Verständnisreaktionen zu Grunde liegen. Außerdem sollten Einschätzungen gewonnen werden, wie das Thema hinsichtlich seiner Auswirkungen auf das Verhältnis zwischen Arzt bzw. Apotheker und Patienten gesehen wird und wie eigene Möglichkeiten für verändertes Handeln eingeschätzt werden. Diese Fragestellungen konnten am Besten mittels qualitativ-sozialwissenschaftlicher Methoden bearbeitet werden. Bei der Befragung der Ärzte handelte es sich um fokussierte, leitfadengestützte Interviews. Insgesamt wurden 16 Ärztinnen und Ärzte aus dem Rhein-/Main-/Neckar-Raum in ca. 60-minütigen Gesprächen interviewt. Die Mediziner waren sowohl als niedergelassene Ärzte als auch in Krankenhäusern tätig. Sie praktizierten in den Fachrichtungen Allgemeinmedizin/Interne Medizin, Umweltmedizin/Allergologie, Endokrinologie, Onkologie, Gynäkologie und der psychiatrischen Medizin. Die Fokusgruppen mit Apothekerinnen und Apothekern hatten insgesamt 20 Teilnehmer. Zwei Drittel der Teilnehmerinnen und Teilnehmer waren in niedergelassenen Apotheken im städtischen und ländlichen Kontext in leitenden Positionen tätig, ein Drittel als leitende Klinikapotheker aus dem Großraum Frankfurt am Main. Der Erhebungszeitraum war das zweite Halbjahr 2006. Die Auswertungen erfolgten inhaltsanalytisch, die Ergebnisse wurden im Projekt diskutiert. Zur Methodik leitfadengestützter Interviews und inhaltsanalytischer Auswertung vgl. z. B. Lamnek (2005).

Außerdem wurde eine repräsentative Befragung der deutschen Bevölkerung zum Entsorgungsverhalten von un-

verbrauchten Medikamenten durchgeführt (vgl. Götz und Keil 2007).

Auf der Basis der empirischen Ergebnisse wurde ein erstes Set von verhaltensbezogenen Maßnahmen erarbeitet. Aus der Vielfalt so gewonnener, an sich sinnvoller oder abstrakt möglicher Maßnahmen wurde auf der Grundlage von Voreinschätzungen im Hinblick auf die gesellschaftliche Durchsetzbarkeit, die Finanzierbarkeit und zeitlich absehbare Entfaltung von Wirkungen eine pragmatisch begründete Auswahl vorgenommen und zu einem Strategieansatz gebündelt. Dieser wurde im Expertenkreis (projektintern) und auf Stakeholderworkshops mit Fachleuten (Umweltbereich, Pharmaindustrie, Gesundheitswesen, Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung) diskutiert. Danach folgte eine Phase der Justierung, Verfeinerung und Bewertung der Maßnahmen, die wiederum zu einer Reduktion bzw. Modifikation führte. Das nachfolgend dargestellte Ergebnis dieses Prozesses stellt die Maßnahmen dar, die nach diesem Prozess Beständigkeit bewiesen haben.

### 4 Ergebnisse

Die Maßnahmenvorschläge einer verhaltensbezogenen Strategie lassen sich in drei Kategorien einteilen:

- Politischen Maßnahmen zur Änderung der Rahmenbedingungen (Umweltziele, Klassifikation von Arzneimitteln);
- Kommunikationsmaßnahmen (zur Schaffung eines Problembewusstseins der professionellen Akteure);
- Maßnahmen zur Unterstützung und Erleichterung von Verhaltensänderungen.

Während die Veränderung der Rahmenbedingungen und auch kommunikative Maßnahmen mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung ihre Wirkung entfalten, können die auf Verhalten bezogenen Maßnahmen teilweise unmittelbar stoffeintragsmindernd wirken. Es geht dabei um die Initiierung, Motivierung und Unterstützung zur Veränderung von Verhaltensweisen. Diese Maßnahmen zielen einerseits direkt auf die Verringerung der Verschreibungs- und Einnahmemengen von Arzneimitteln und andererseits auf eine die Gewässer nicht belastende Entsorgung unverbrauchter Arzneimittel.

Tabelle 1 zeigt die Maßnahmen im Überblick.

#### 4.1 Schaffung von Rahmenbedingungen und einer Umweltklassifikation von Arzneimitteln

Die Recherche bereits vorhandener Ansätze, die den Medikamenteneintrag ins Wasser reduzieren sollen, ergab, dass handlungsverändernde Maßnahmen nur dann greifen können, wenn entsprechende rechtsgebietsübergreifende Umweltziele formuliert sind, die sich speziell auf den Schutz

**Tabelle 1** Übersicht zu den Maßnahmen der verhaltensbezogenen Strategie

|  |  |
|--|--|
| Übergreifende Rahmenbedingungen                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übergreifender Rahmen, der als Umweltziel den Schutz des Grund- und Oberflächenwassers vor Medikamenteneinträgen definiert</li> <li>• Umweltklassifikationsliste für die wichtigsten Arzneimittel</li> </ul>  |
| Veränderung des Problembewusstseins (Ärzte/Apotheker)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Initiierung eines Diskurses über die Problematik bei Ärzten</li> <li>• Einbettung der Problematik in die Fortbildung/Weiterbildung von Ärzten und Apothekern</li> </ul>   |
| Vermeidung und Verminderung des Arzneimittelverbrauchs | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerung der Arzneimittelnachfrage durch Transparenz von Kosten und Mengen sowie Zuzahlungen</li> <li>• Nichtmedikamentöse Verschreibungsmöglichkeiten</li> </ul>  |
| Entsorgung von Arzneimitteln                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einheitlicher Entsorgungsstandard und Ausbau eines einfachen Rücknahme-Systems für Apotheken</li> <li>• Verhaltensbezogene Kampagne zur Information über sachgemäße Entsorgung</li> <li>• Eindeutige Entsorgungshinweise auf Arzneimittelpackungen</li> </ul> |

des Grund- und Oberflächenwassers von Medikamenteneinträgen beziehen. Wie am Beispiel Schwedens deutlich wird, trägt eine solche Forcierung überhaupt erst dazu bei, dass die Politik, die breite Öffentlichkeit sowie Akteure im Gesundheitssystem bezogen auf Arzneimittel ein solches Ziel anerkennen und als konsent wahrnehmen: Die Provinzregierung Stockholm (Stockholm Län Landsting; eine schwedische Provinz entspricht in etwa der Ebene der deutschen Bundesländer) setzt sich vor allem für die Lösung der Umweltprobleme ein, die aus Aktivitäten der Landesregierung resultieren, zum Beispiel als Aufgabenträger für das öffentliche Gesundheitswesen. Die Reduzierung von Verunreinigungen des Wassers, der Luft und des Bodens durch Arzneimittelrückstände ist dabei eines der besonders anerkannten Ziele (vgl. Wennmalm 2003a, b); ein weiteres wichtiges Ziel ist die Reduzierung von Emissionen von Luftschadstoffen, die durch Verkehr und Wärmekraftwerke entstehen.

Alle daraus resultierenden Maßnahmen, wie zum Beispiel die Umweltklassifizierung von Arzneimitteln (Wennmalm 2005), die Arzneimittelempfehlungsliste für Ärzte (als Anschauungsmaterial: Stockholms Läns landsting 2006a), ein Monitoring der Abwasser- und Trinkwasserbelastung durch Arzneimittelrückstände (Stockholms Läns Landsting 2006b) sowie verschiedene Informationsangebote für Ärzte und die Öffentlichkeit gehen auf diese freiwillige Selbstverpflichtung der Provinz zurück. Sie greifen nicht in das schwedische Arzneimittel- und Umweltrecht ein. Alle Aktivitäten der Provinz, die an Dritte gerichtet sind, sind ebenso freiwillig.

Eine diesbezügliche *Veränderung von Rahmenbedingungen* könnte in Deutschland auf Initiative des Umweltbundesamts angeregt werden und es könnte in einem mittel- bis langfristigen Zeithorizont (fünf bis zehn Jahre) eine entsprechende Festschreibung in der umweltrechtlichen Rahmengesetzgebung vorgenommen werden. Inwiefern entsprechende Richtlinien, Verfahrensvorschriften oder Verordnungen erlassen werden (müssten), in denen Grenzwerte oder Reduktionsziele für Einträge festgelegt werden, ist in einem Expertengremium zu klären.

Weiterhin ist es Teil der Maßnahme, die Arzneimittelgesetzgebung und die abfallrechtlichen Gesetze und Verordnungen insofern zu ändern, dass Verunreinigungen von Gewässern durch Arzneimittelwirkstoffe ausgeschlossen oder reduziert werden bzw. Arzneimittelwirkstoffe als potenzielle Verunreinigungen gelten. Insgesamt zielt die Veränderung der übergreifenden Rahmenbedingungen darauf ab, im Sinne des Vorsorgeprinzips einem objektiv nur schwer bestimmbar Risiko durch Arzneimittelrückstände im Wasserkreislauf über Aktivitäten in umweltrechtlicher Hinsicht zu begegnen.

Auf dieser Grundlage ist es sinnvoll, sukzessive eine *Umweltklassifikation von Arzneimitteln (Empfehlungsliste)* zu erarbeiten, bei der gleichermaßen Kriterien des Umwelttrisikos und der Umweltgefährdung von Arzneimittelwirkstoffen in einem übersichtlichen Klassifikationsschema bewertet werden. Das Bewertungsschema sollte an die bereits zum Teil bestehenden Kriterien der Umweltrisikobewertung anschlussfähig sein (EMEA-Richtlinie) und insbesondere auch die beobachtete Wassergängigkeit und Wasserwerksrelevanz der Wirkstoffe berücksichtigen. Bei der Auswahl der zu klassifizierenden Stoffe wird nicht nur deren Gefährdungspotenzial, sondern auch die Menge der verkauften Tagesdosen (bezogen auf Deutschland) berücksichtigt. Eine Anlehnung an das in Schweden erarbeitete Klassifikationssystem wird empfohlen (vgl. Apotheker AB 200; Wennmalm 2005). Damit eine solche Empfehlungsliste ausgewählter Arzneimittel auf Akzeptanz bei Ärzten, Apothekern, aber auch Arzneimittelherstellern stößt, sollte diese durch eine unabhängige Einrichtung erstellt werden. Zusätzlich bestehen an die Empfehlungsliste verschiedene Anforderungen: Benutzerfreundlichkeit bei der Anwendung soll die Nutzung im Arbeitsalltag erleichtern. Deswegen muss sich das Anliegen der Umweltbewertung der Anwenderinnen und Anwender bereits unmittelbar erschließen. Auch darf nicht der Eindruck entstehen, dass eine Berücksichtigung von Umweltgesichtspunkten möglicherweise gegen das ärztliche Heilungsgebot gerichtet erscheint. Zur

Einführung sind adäquate Informationsmaterialien und Beratungsangebote zu entwickeln. Darüber hinaus ist die Integration der Umweltklassifikationsliste in einschlägige Nachschlage- und Empfehlungswerke sowie Informationssysteme anzustreben (z. B. Rote Liste<sup>®</sup>, Software zur Medikamentenauswahl).

#### 4.2 Veränderung des Problembewusstseins der Ärzte und Apotheker

In den qualitativ-sozialwissenschaftlichen Interviews wurde deutlich, dass bei den meisten befragten Ärztinnen und Ärzten ein wenig ausgeprägtes Problembewusstsein vorhanden ist, wenngleich nach einer kurzen Auseinandersetzung mit dem Thema die Logik des Eintragspfades nachvollzogen wurde. Die selbstverständlich nicht repräsentative Studie brachte typische Argumentations- und Deutungsmuster zutage, die Rückschlüsse auf ein mögliches Vorgehen erlauben: Die Ärzte selbst vermissen gesichertes Wissen (Fakten, Forschungsergebnisse) über einzelne Wirkstoffrückstände im Wasser und deren Folgewirkungen. Unmittelbare Assoziationen zur Problematik gehen meist in Richtung Antibiotika und Sexualhormone. Zum anderen ist bei den Medizinern ein teilweise relativ diffuses Wissen über den Abbau von Wirkstoffen festzustellen. Um zu einer Veränderung des Problembewusstseins zu gelangen, muss den Medizinern eine Meinungsbildung ermöglicht werden, die, aus ihrem beruflichen Selbstverständnis heraus, diskursiv und in nicht vorgegebenen Bahnen verläuft. In der empirischen Studie konnten verschiedene Vorbehalte der Ärztinnen und Ärzte gegenüber Interventionen bemerkt werden: Sie befürchten, dass andere Ziele außer der Heilung in den Mittelpunkt rücken könnten oder reagieren aufgrund der „Dauergesundheitsreform“ übersensibel auf mögliche neue Vorschriften. Deshalb müssen Veränderungen des professionellen Verhaltens, z. B. die Bereitschaft zur Veränderung der Verschreibungspraktiken auf der eigenen Entscheidung der Ärztinnen und Ärzte basieren.

Apothekerinnen und Apotheker sehen sich in ihrer professionellen Zuständigkeit näher an dem hier zur Diskussion gestellten Problem als die Ärzte. Sie verweisen auf Zahlen zu Arzneimittelabfällen und auf die eigenen Erfahrungen, dass nur ein Bruchteil der Abfälle in die Apotheken zurückkommt. Aufgrund ihrer Ausbildung und Tätigkeit sind sie mit den stofflichen Aspekten von Medikamenten vertraut, für sie ist der Zusammenhang zwischen der Medikamenteneinnahme und dem Vorkommen von Wirkstoffen im Wasserkreislauf unmittelbar plausibel. Die Notwendigkeit zur Vorsorge und zu zukunftsweisendem Handeln wird von ihnen anerkannt und mitgetragen. Allerdings sehen sie ihren eigenen Handlungsspielraum bei verschreibungspflichtigen Arzneimitteln im Wesentlichen auf Beratung und Angebote zur richtigen Entsorgung beschränkt. Einen erheblichen

Einfluss hat Beratung bei den immer wichtiger werdenden frei verkäuflichen Produkten, den sogenannten Over-the-Counter-Produkten (z. B. zahlreiche Analgetika).

Aus diesen Gründen scheint es notwendig, die Auseinandersetzung mit dem ungewissen Risiko und einer möglichen Vorsorgestrategie, die auch den medizinisch-pharmakologischen Bereich umfasst, zu initiieren. Hierzu können gezielte Publikationen in für Ärzte/Ärztinnen und Apotheker/Apothekerinnen glaubwürdigen und anerkannten Print- und Onlinemedien bzw. Foren/Plattformen platziert werden (z. B. Deutsches Ärzteblatt, fachärztliche Medien, Verbände-Plattformen) sowie Beiträge auf Kongressen und Tagungen und Fachjournalisten-Seminaren gesetzt werden. Auf diese Weise kann in einem mittelfristigen Zeitraum eine Veränderung des Problembewusstseins erreicht werden.

Die diskursiven Angebote müssen sich an verschiedene Zielgruppen innerhalb der professionellen Gruppen richten, da, wie die Empirie gezeigt hat, unterschiedliche Reaktionsmuster zu dem Thema vorhanden sind. Sie reichen von spontaner Zurückweisung im Sinne der Nichtzuständigkeit für ein Umweltproblem bis hin zu großer Offenheit und Interessiertheit gegenüber der Problematik. Es kann verbunden sein mit einem konkreten Informationsbedürfnis und einem Vorsorgeverständnis, das eine eigene Teilzuständigkeit beinhaltet und damit Handlungsrelevanz bekommen kann.

Zur Unterstützung des Meinungsbildungsprozesses können Problembewusstsein und handlungsbezogene Erkenntnisse auch Bestandteil der Fortbildung von Ärzten und Apothekern werden, auch im Sinne der Fortbildungspflicht (Bundesministerium für Gesundheit 2007). Bei der Fortbildung geht es um die Begründung von und die Auseinandersetzung mit Verhaltensweisen für den professionellen Alltag. Im Fortbildungskontext sollte die Rückstandsproblematik unmittelbar in Fragen der Arzneimittelverschreibung bzw. -beratung als Teil des Heilens, aber auch in Lösungen zur Kostenreduktion, eingebettet werden.

#### 4.3 Vermeidung und Verminderung des Arzneimittelverbrauchs

Maßgeblich für den Eintrag von Arzneimittelrückständen in den Wasserkreislauf sind menschliche Ausscheidungen, überwiegend der Urin. Geeignete Maßnahmen zur Verminderung des Eintrags sind deshalb in zwei unterschiedlichen Richtungen denkbar: Entweder über eine Verringerung der Menge der verschriebenen Arzneimittel, oder über die Auswahl von Wirkstoff- oder auch Therapiealternativen, die zur Vermeidung des Einsatzes umweltproblematischer Wirkstoffe beiträgt. Solche Maßnahmen erfordern die Bereitschaft der Ärztinnen und Ärzte zu einer veränderten Verschreibungspraxis. Zudem setzt dies auch die Akzeptanz der Patientinnen und Patienten für einen veränderten Umgang mit Medikamenten voraus. Dabei sind die im Folgenden

diskutierten Maßnahmen im Zusammenhang mit der ökonomischeren oder effizienteren Gestaltung des Gesundheitswesens zu sehen – Synergieeffekte sind erwünscht und ohne diese könnten solche Maßnahmen auch nicht begründet werden.

#### 4.3.1 Steuerung der Arzneimittelnachfrage durch Transparenz von Kosten und Mengen sowie Zuzahlungen

Die größtenteils fehlende Kostentransparenz bei Arzneimitteln (aber auch anderen medizinischen Maßnahmen) für (gesetzlich) Krankenversicherte in einem staatlich organisierten Versorgungssystem trägt zum Phänomen des sogenannten „Moral Hazard“ bei (vgl. Pauly 1968). Bei der Moral-Hazard-These wird davon ausgegangen, dass Krankenversicherungen bzw. staatliche Versorgungssysteme den Menschen dazu veranlassen, mehr medizinische Leistungen als erforderlich in Anspruch zu nehmen. Dies liegt darin begründet, dass jeder Versicherte so viele Leistungen wie möglich erhalten möchte, da der Beitrag unabhängig von der individuellen Inanspruchnahme ist. Zusätzlich befürchtet der Versicherte Nachteile, falls er nur in geringem Umfang Leistungen nachfragt und damit die Anspruchsmoralität anderer mitfinanziert. Solches Verhalten ist nicht unmoralisch, sondern ökonomisch (vgl. Bertelsmann-Stiftung 2006)

In Bezug auf Arzneimittel bewirkt dies, dass Patienten Arzneimittel ansammeln, ohne sie zu verbrauchen, sei es durch Nichteinnahme oder Doppelverordnungen. Ein Teil dieser Arzneimittel wird dann entsorgt (vgl. Götz und Keil 2007; Bronder und Klimpel 2001; Schröder 2005) und unterliegt damit dem Risiko, dass diese Entsorgung unsachgemäß erfolgt und in das Abwassersystem gelangt.

Freiwillige Maßnahmen, die hier zu einem besseren Kostenbewusstsein führen sollen (wie die sogenannte LKi, Leistungs- und Kosteninformation oder auch Patientenquittung), sind bisher von den Patientinnen und Patienten wenig angenommen worden (vgl. Zentralinstitut 2003). Synergieeffekte, die dennoch ein besseres Kostenbewusstsein fördern, könnten mit der Einführung der zu erwartenden Gesundheitskarte entstehen. Verordnete und tatsächlich gekaufte Arzneimittelmengen werden gespeichert und es ist sowohl für Ärzte als auch Apotheker ggf. ersichtlich, welche Wirkstoffe verordnet wurden. Somit können im Falle vermehrter Verschreibungen desselben oder ähnlichen Wirkstoffs die Ärzte oder die Apotheker beim Patienten nachfragen, wie mit den Verordnungen bzw. Medikamenten umgegangen wird. Ein solches Feedback kann dann ggf. eine Verhaltensänderung anstoßen bzw. zu einer Veränderung von Art und/oder Menge der Verschreibung bzw. zu einer Therapieänderung führen. Die Maßnahme würde die Absprache zwischen den ärztlichen Vereinigungen und den Versicherern sowie eine Modifikation in den Organisationsabläufen der Arztpraxen erfordern.

Auch die Möglichkeit einer erhöhten Zuzahlung wird vielfach als die Kosteneffizienz und Kostentransparenz steigernde Maßnahme im Gesundheitssystem diskutiert (vgl. Bertelsmann-Stiftung 2006, Gruber 2006). Hiervon kann in Bezug auf das Ansammeln von Arzneimitteln in Privathaushalten ein Synergieeffekt ausgehen. Allerdings muss bei solchen Modellen auf spezielle Härtefallregelungen für chronisch Kranke und sozial schwache Patientinnen und Patienten geachtet werden.

#### 4.3.2 Nichtmedikamentöse Verschreibungsmöglichkeiten

Bei dieser Maßnahme soll es den Ärzten, im Sinne eines Gesamtheilplanes, möglich sein, neben medikamentösen und medizinisch-therapeutischen Maßnahmen auch generell gesundheitsfördernde Maßnahmen zu „verordnen“, die im Sinne einer Krankheitsprävention wirken und damit den Medikamentenkonsum reduzieren. Solche Verordnungen müssen jedoch der sogenannten Vordruckvereinbarung entsprechen, d. h. es muss ein entsprechender Vordruck geschaffen und von den Krankenkassen akzeptiert werden. Beispiele für solche auf eine gesunde Lebensweise bezogenen Verordnungen sind Bewegungssport, Spazierengehen, Rückentraining oder die Veränderung der Ernährungsweise. Erfahrungen aus Schweden belegen, dass Patienten solche Verordnungen aufnehmen und durch die Aushändigung eines „Rezeptes“ eine verbindlichere Wirkung entsteht, als wenn der Arzt nur eine bloße Empfehlung bezüglich einer Verhaltensänderung während des Arzt-Patientengesprächs gibt. Außerdem kann dadurch auch Erwartungshaltungen von Patientinnen und Patienten (Rezeptwunsch) gegenüber dem Arzt entgegengekommen werden. Zur Umsetzung solcher Maßnahmen existieren in Deutschland bereits Pilotversuche, wie z. B. die Kampagne der Landesärztekammer Hessen „Fit und gesund mit dem ‚Rezept‘ für Bewegung“ (vgl. Zentralinstitut 2003). Andere Initiativen der Krankenkassen sind auf Prävention ausgelegte Bonusprogramme. Sie ermöglichen Vergünstigungen, wenn bestimmte gesundheitsfördernde Angebote wahrgenommen werden (z. B. Barmer Ersatzkasse, TKK usw.). Eine solche Maßnahme wäre kurzfristig umsetzbar (Horizont: zwei bis drei Jahre).

#### 4.4 Entsorgung von Arzneimitteln

Die bevölkerungsrepräsentative Befragung zum Arzneimittelentsorgungsverhalten hat ergeben, dass die Praxis einer Entsorgung von Medikamentenresten in das Abwasser viel weiter verbreitet ist, als erwartet. Beispielsweise entsorgen 10,2% der Befragten Reste von flüssigen Arzneimitteln „immer“, weitere 8,3% „häufig“, 13,1% „manchmal“ sowie 11,8% „selten“ über die Toilette oder das Waschbecken. Das bedeutet, dass 43,4% der Bevölkerung diese Form einer falschen Entsorgung mehr oder weniger häufig prakti-

ziert (vgl. Götz und Keil 2007). Es kann davon ausgegangen werden, dass die hohen Werte einer falschen Entsorgung u. A. auf die derzeitige, widersprüchliche Informationspolitik zurückzuführen sind. Die Bandbreite von Ratschlägen zur Entsorgung von Arzneimitteln reicht von der Rückgabe in den Apotheken (Technikerkrankenkasse 2006) oder Problemmüllsammungen (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2006), über das „Verstecken“ im Restmüll (vgl. [www.dergruene-faden.de](http://www.dergruene-faden.de)) bis zur Entsorgung in die Toilette (vgl. [www.selbstbehandlung.de](http://www.selbstbehandlung.de)). Auch in den Experteninterviews wurde diese Widersprüchlichkeit bestätigt: Ärzte und Ärztinnen wie Apotheker und Apothekerinnen hatten unterschiedlichste Meinungen dazu, wie Altmedikamente korrekt entsorgt werden sollen. Daraus kann der Schluss gezogen werden, dass die entsprechende Auskunft für Patienten, die ihren Arzt oder Apotheker diesbezüglich fragen, ähnlich widersprüchlich sind. Noch unklarer und widersprüchlicher sind die Vermutungen, wie Medikamentenreste weiter behandelt werden. Die Nutzerinnen und Nutzer von Medikamenten können sich über die richtige Entsorgung – z. B. in den Broschüren der Entsorgungsbetriebe oder auf den Internetseiten der Kommunen – zwar selbst informieren, eine aktive und vor allem einheitliche Kommunikation des richtigen Umgangs gibt es jedoch nicht. Die Entsorgung von Arzneimitteln ist wohl – weil vermeintlich sinnvoll geregelt – ein „Topic of Low Interest“, für das sich keine Institution wirklich zuständig fühlt. Hinzu kommt, dass bei der Entsorgung von Arzneimittelresten Handlungsroutinen der Mülltrennung zum Tragen kommen, wodurch Flüssigarzneimittel über das Waschbecken entsorgt werden, um z. B. leere Glasflaschen dem Altglas zuzuführen.

Vor diesem Hintergrund sollte es Ziel sein, einen bundesweiten – nach Möglichkeit EU-weiten – Konsens darüber herzustellen, dass die Entsorgung von Medikamenten aus Privathaushalten ausschließlich über Apotheken oder Problemmüllsammelstellen erfolgen soll (Jung 2005). Voraussetzung ist, dass die zu entsorgenden Medikamente weiterhin von den Apotheken freiwillig und kostenfrei entgegengenommen werden.

Die Maßnahme muss für die Apotheken kostenneutral sein und es müsste eine einfachere in den Arbeitsalltag integrierbare Rücknahmelogistik in den Apotheken implementiert werden. Apothekerinnen und Apotheker sollten von der Aufgabe der Abfalltrennung entlastet werden, dem Gewässerschutz sollte Priorität eingeräumt werden.

Es gibt eine in den qualitativen Interviews geäußerte, grundsätzliche Bereitschaft der Apothekerinnen und Apotheker, die Aufgabe der Arzneimittelentsorgung auch in Zukunft zu übernehmen. Das Rücknahmeangebot gilt als sinnvoller Kundenservice und die Verknüpfung mit dem Thema Trinkwasserschutz passt zum Berufs- bzw. Selbstbild der Apotheker. Die Medikamentenhersteller und die von ihnen beauftragten Entsorgungslogistiker müssen in Zukunft

durch eine entsprechende Kommunikation und durch Abfallsatzungen dazu verpflichtet werden, das Ziel des Abwasserschutzes in die Systeme und Abläufe zu integrieren.

Unterstützend sollte eine breit angelegte, professionell geplante und gestaltete Kampagne zur Aufklärung der Bevölkerung über die sachgemäße Entsorgung von unverbrauchten Arzneimitteln durchgeführt werden. Zum einen soll auf der Basis positiver Argumente zu einem richtigen Umgang motiviert, aber es soll auch vor einer falschen Entsorgung in das Abwasser gewarnt werden. Für eine derartige Kampagne sind unterschiedlichste Kommunikationswege notwendig. Die Kampagne muss differenziert auf unterschiedliche Zielgruppen und deren Medien abgestimmt sein.

Darüber hinaus sollte über eine Selbstverpflichtung oder eine europaweite Regelung bei den Arzneimittelherstellern erreicht werden, dass auf der Arzneimittelumverpackung sowie auf der Gebrauchsinformation ein Hinweis zur richtigen Entsorgung von Medikamenten aufdruckt wird.

Das Angebot von Medikamenten in variablen Packungsgrößen kann ebenso helfen, unnötige Restbestände zu verringern. Diese Problematik hat sich zwar laut Aussage der Ärzte in den letzten Jahren aufgrund der Gesundheitsreform verbessert, ist aber noch nicht umfassend gelöst. Gerade bei chronischen Krankheiten (z. B. Alzheimer, Aids, Krebs, psych. Erkrankungen) fehlt es an kleinen und kleinsten Starterpackungen, die zur Überprüfung der Verträglichkeit verschrieben werden können. Eine unverpackte Einzelportionierung von Medikamenten (wie beispielsweise in den USA gehandhabt) wird sowohl von den Ärzten (Hygieneargumente), als auch den Apothekern (Wirtschaftlichkeitsargumente) als nicht sinnvoll eingestuft. Sinnvoll, vor allem für Kliniken, kann jedoch die Einzelauszeichnung jeder Tablette auf dem Blister nach Name, Chargennummer, Verfallsdatum und einem Code zum schnellen und einfachen Ausdruck der Gebrauchsinformation sein, sodass Einzelportionen weitergereicht oder vom Arzt an bedürftige Patienten abgegeben werden können (eine durchaus übliche, aber heute nicht erlaubte Praxis, wie aus den Ärzteinterviews hervorging).

## 5 Diskussion und Folgerungen

Zunächst muss darauf eingegangen werden, weshalb einige Maßnahmen im Laufe des Prozesses verworfen wurden. Weiterhin stellt sich die Frage, inwieweit die Maßnahmenvorschläge hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und der entstehenden Kosten geeignet sind, den bisher unsicheren Auswirkungen von Arzneimittelrückständen im Wasser zu begegnen. Dabei geht es auch um offene Fragen des Strategieentwicklungsprozesses.

Die Maßnahmen im Bereich Bildung eines Problembewusstseins bei Ärztinnen und Ärzten und Apothekerinnen

und Apothekern thematisieren nicht ausdrücklich die Ausbildung, da sich die Curricula an den Hochschulen ohnehin systematisch erneuern und das Thema der Umweltrelevanz von Arzneimitteln sukzessive aufgenommen wird. Es kann davon ausgegangen werden, dass Pharmazeuten und Mediziner, die zunehmend über den Diskurs und Fortbildungen über das Thema informiert sein werden, dies z. B. auch in Lehrveranstaltungen aufnehmen bzw. umsetzen.

Zu Beginn der Maßnahmenfindung wurde im Projektkontext auch das Thema der Verminderung der verabreichten Mengen durch veränderte Applikationsformen diskutiert. Dabei wurde überlegt, dass bestimmte Applikationsformen (enteral, parenteral, transdermal) zu unterschiedlichen Ausscheidungen über den Urin führen können und diese Effekte durch die Substitution der oralen Einnahme mit anderen Applikationsformen genutzt werden können, um geringere Ausscheidungsraten zu erreichen. Allerdings sind diese Effekte je nach Wirkstoff sehr unterschiedlich und es können durch die Anwendung transdermaler Systeme sogar Nachteile für die Patientin/den Patienten entstehen (Fehl dosierungen, Pflasterallergien, höhere Kosten). Diesbezüglich besteht Forschungsbedarf, um diese Hemmnisse abzubauen und neue Präparate bzw. Applikationsarten zu entwickeln.

Die Mehrzahl der Maßnahmen (Umweltziel, Klassifikation, Problembewusstsein) der verhaltensbezogenen Strategie weisen eine indirekte, also nicht quantifizierbare Wirksamkeit in Bezug auf das Reduktionsziel auf. Dennoch sind sie hinsichtlich einer Gesamtstrategie bedeutsam, da sie die Grundlage für die Einführung und Wirksamkeit anderer Maßnahmen bilden.

Bei der Wirksamkeit kommunikativer Maßnahmen zur Schaffung eines Problembewusstseins bei Ärzten und Apothekern, muss bedacht werden, dass diese sich nicht sofort und unmittelbar auf eine Reduktion des Eintrags von Arzneimittelwirkstoffen in den Wasserkreislauf auswirken. Die durchgeführten empirischen Studien haben jedoch gezeigt, dass sie eine Voraussetzung dafür sind, dass Ärztinnen und Ärzte und Apothekerinnen und Apotheker sich dem Problem praktisch handelnd widmen.

Auch die Maßnahmen, die mit der Umweltklassifikation und Anwendung einer Empfehlungsliste für umweltverträglichere Arzneimittel verbunden sind, können hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zunächst nicht verlässlich bewertet werden, da Durchsetzungs- und Anwendungsgrad im ärztlichen/pharmazeutischen Umfeld nur schwer beziffert werden können. Die Erfahrungen aus Schweden zeigen jedoch, dass innerhalb von viereinhalb Jahren 77% der Ärztinnen und Ärzte die Empfehlungsliste bei der Arzneimittelauswahl berücksichtigen (Aus der Korrespondenz mit Siv Martini, Stockholm County Council, Department of Drug Management and Informatics, Mai/Juni 2007).

Inwiefern diese Zahl auf die deutsche Situation übertragbar ist, kann nur schwer eingeschätzt werden.

Ebenso schwierig ist es, auf Basis der vorliegenden Daten zu einer Abschätzung (beispielsweise auf der Ebene DDD – daily defined dosis) zu gelangen, wie viele Arzneimittel bei gleich guter Versorgung als nicht notwendig eingestuft werden können – und dadurch weniger verordnet bzw. verkauft werden könnten (vgl. Maßnahmen zur Kosten- und Mengentransparenz sowie zur nichtmedikamentösen Verschreibung).

Bei der Abschätzung der Wirksamkeit von Maßnahmen im Bereich der Entsorgung stellt sich das Problem, dass kaum zuverlässige Zahlen vorliegen, wieviele Altarzneimittel (Tonnen oder DDD) z. B. jährlich sich in Haushalten ansammeln (durch Nichtbefolgung der Einnahmевorschriften, Bevorratung uwsf.) und entsorgt werden. Hinzu kommt, dass eine mengenmäßige Abschätzung der über das Waschbecken oder das WC entsorgten Arzneimittel kaum möglich ist. Wie erwähnt liegen Daten zur Häufigkeit, aber nicht zu den Mengen vor. Beachtet werden müsste außerdem das Verhältnis flüssiger zu festen Präparaten, da flüssige Stoffe sehr viel häufiger über den Wasserkreislauf entsorgt werden (vgl. Götz und Keil 2007). Vorsichtige Schätzwerte über den Anteil von Altarzneimitteln, die jährlich in Deutschland entsorgt werden, liegen zwischen 10 und 20% der verordneten Präparate (gesetzliche Krankenversicherungen bzw. Ärztezeitung 2002). Dies entspräche einer Menge von knapp 4 Mrd. DDD/a (2005 wurden insgesamt 24,4 Mrd. DDD in Deutschland verkauft (Schwabe und Pfaffrath 2006)) oder 5.700 t/a (abgeleitet aus BLAC 2003). Trotz Unklarheit über die exakten Mengen kann auf Basis der im Projekt „Start“ erhobenen Daten geschätzt werden, dass ca. 14% dieser Altarzneimittel über Waschbecken und Toiletten entsorgt werden (dies entspräche ca. 770 t/a für Deutschland, Basis 2003). Diese Art des Eintrags könnte durch die oben geschilderten Maßnahmen zur Verbesserung der Entsorgung in einem mittelfristigen Zeitraum erheblich reduziert werden. An diesem Beispiel wird die Schwierigkeit einer exakten Wirkungsabschätzung deutlich, die sich auf genaue Zahlen stützen müsste, anstatt auf Abschätzungen unter bestimmten Annahmen. Nicht berücksichtigt ist auch, dass je nach Wirkstoffgruppe unterschiedliche Gefährdungspotenziale der unsachgemäßen Entsorgung und Gefährdungen für das Trinkwasser bestehen.

Bei Betrachtung der Kosten, die durch die Maßnahmen der verhaltensbezogene Strategie im Vergleich zu technischen Lösungen entstehen (Wasseraufbereitung/Abwasserbehandlung, vgl. Püttmann et al. 2008, in diesem Heft) oder im Vergleich zu einer veränderten Arzneimittelentwicklung (Kümmner und Schramm 2008, Oktoberausgabe) wird deutlich, dass die notwendigen Investitionen sich in einem relativ moderaten Rahmen bewegen. So wurden die Kosten für Kommunikationsmaßnahmen im Bereich „Problembewusstsein Ärzte/Ärztinnen und Apotheker/Apothekerinnen“ (Fortbildungen, Seminare) in einem Zeitraum von 30 Jahren

auf ca. 5 Mio. Euro geschätzt. Auch entsprechende breitenwirksame Aufklärungskampagnen zur Entsorgung von Medikamenten können mit ca. 10–15 Mio. Euro kontinuierlich und umfassend durchgeführt werden (Dazu wurden Vergleichsangebote für andere, bundesweite und langjährig angelegte PR-Kampagnen für nachhaltigen Konsum herangezogen). Offen ist jedoch, welche Kosten ggf. durch die Einführung einer Umweltklassifikation und Empfehlungsliste entstehen. Eine Kostenschätzung in Bezug auf die Novellierung und Erweiterung der Altarzneimittelreverslogistik in bzw. für die Apotheken ist schwierig, da nicht bekannt ist, welche Kosten den Pharmaherstellern in Deutschland dafür zurzeit entstehen.

## 6 Empfehlungen und Ausblick

Trotz aller Schwierigkeiten bei der Wirksamkeits- und Kostenabschätzung der diskutierten Maßnahmen lässt sich resümieren: Einige Maßnahmen sind kurzfristig und im Sinne eines vorsorgenden Umgangs mit dem Risiko des Arzneimittelrückstands in das Trinkwasser umsetzbar. Dies gilt insbesondere für Maßnahmen, die relativ einfach organisatorisch umgesetzt und finanziert werden können. Auch Maßnahmen, die Synergien mit der Gesundheitsreform aufweisen, können kurz- bis mittelfristig angegangen werden (z. B. Gesundheitsprävention, wie z. B. das „Rezept auf Bewegung“). Der Schutz des Trinkwassers sollte dabei, aufgrund möglicher Missverständnisse hinsichtlich der Heilungspriorität, nicht als oberstes Ziel kommuniziert werden.

Das Beispiel der uneinheitlichen Entsorgungshinweise für Altarzneimittel macht deutlich, dass hier sofort Handlungsbedarf besteht und kurzfristig entsprechende PR-Kampagnen eingesetzt werden können, um die Verbraucher und Verbraucherinnen darauf hinzuweisen, dass Medikamente keinesfalls über das Wasser entsorgt werden dürfen.

Andererseits darf über die nahe liegende Optimierung und Lösung des Themas Entsorgung nicht aus dem Blick geraten, dass der Anteil der unsachgemäßen Entsorgung der geringere Teil des Eintrags von Arzneimittelrückständen ins Abwasser ist. Deshalb wäre es ein wichtiger Schritt, kurz- bis mittelfristig einen Diskurs über das Thema in Arzt- und Apothekerkreisen zu initiieren. Wegen des nicht gesicherten Wissens über Auswirkungen von Arzneimittelrückständen im Trinkwasser auf den Menschen, kann die Akzeptanz für weitere Maßnahmen die ggf. stärker in umweltrechtliche, abfallrechtliche und arzneimittelrechtliche Bestimmungen eingreifen, nur über die Verankerung eines Diskurses geschaffen werden.

**Danksagung** Die Autoren danken Barbara Birzle-Harder für ihre maßgebliche Unterstützung bei der Durchführung der empirischen Studien und der Erarbeitung der in dem Artikel dargestellten verhaltensbezogenen Maßnahmen.

## Literatur

- Apoteket AB (2006) Pharmaceuticals in the environment (Original title: läkemedel och miljö). Bengtsson B, Gunnarsson B, Wall T, Wennmalm A, Stockholm (eds) [www.janusinfo.se/imcms/servlet/GetDoc?meta\\_id=8643](http://www.janusinfo.se/imcms/servlet/GetDoc?meta_id=8643) (28. 11. 06)
- Ärzte Zeitung (2002) Kosten in Milliardenhöhe durch Non-Compliance. Online-Ausgabe, 15. 3. 2002
- Bayerisches Landesamt für Umwelt, Abfallinformationsstelle (2006) Abfallratgeber Bayern. Altmedikamente. Fachdatei, München
- Bertelsmann-Stiftung/Universität Bremen (Hrsg.) (2006) Anreize zur Verhaltenssteuerung im Gesundheitswesen. Effekte bei Versicherten und Leistungsanbietern. Chartbook, Gütersloh
- BLAC (Bund/Länderausschuss für Chemikaliensicherheit) (2003) Arzneimittel in der Umwelt. Auswertung der Untersuchungsergebnisse, Hamburg
- Bronder E, Klimpel A (2001) Unused drugs returned to pharmacy – new data. *Int J Clin Pharmacol Ther* 39(11):480–483
- Bundesministerium für Gesundheit (2007) Das Glossar zur Gesundheitsreform. [http://www.die-gesundheitsreform.de/glossar/fortbildungspflicht\\_fuer\\_aerzte.html](http://www.die-gesundheitsreform.de/glossar/fortbildungspflicht_fuer_aerzte.html) (28. 11. 2007)
- Dürr M, Hollert H (2007) Arzneimittel in der Umwelt. Ein durch Unsicherheit und Nicht-Wissen gekennzeichnetes Problemfeld. *Umweltwiss Schadst Forsch* 19(3):154
- Götz K, Keil F (2007) Medikamentenentsorgung in privaten Haushalten: ein Faktor bei der Gewässerbelastung mit Arzneimittelwirkstoffen? *Umweltwiss Schadst Forsch* 19(3):180–188
- Gruber J (2006) The role of consumer copayments for health care: lessons from the RAND health insurance experiment and beyond. Massachusetts Institute of Technology, National Bureau of Economic Research, Kaiser Family Foundation, Menlo Park (Calif.). [www.kff.org/insurance/upload/7566.pdf](http://www.kff.org/insurance/upload/7566.pdf) (26. 11. 2006)
- Jobling S, Sheahan D, Osborne JA, Matthiessen M, Sumpter JP (1996) Inhibition of testicular growth in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) exposed to estrogenic alkylphenolic chemicals. *Environ Toxicol Chem* 15(2):194–202
- Jung M (2005) Rückgabe von Altarzneimitteln über die Apotheke. In: UBA: Arzneimittel in der Umwelt. Zu Risiken und Nebenwirkungen fragen Sie das Umweltbundesamt. Texte 29/05, Dessau, S 245–248
- Knopf H, Melchert U (2003) Bundesgesundheitsurvey: Arzneimittelgebrauch. Konsumverhalten in Deutschland. Robert-Koch-Institut, Berlin
- Kümmerer K, Schramm E (2008) Arzneimittelentwicklung: Die Reduzierung von Umweltbelastungen durch gezieltes Moleküldesign. *Umweltwiss Schadst Forsch*. doi:10.1007/s12302-008-0021-5
- Lamnek S (2005) Qualitative Sozialforschung. 4., vollst. überarb. Aufl., Beltz Verlag, Weinheim, Basel, S. 478–545
- Martini S (2007) persönliche Korrespondenz
- Pauly MV (1968) The economics of moral hazard: Comment. *Am Econ Rev* 58:531–537
- Püttmann W, Oehlmann J, Schulte-Oehlmann U (2008) Wassertechnische Strategien zur Reduzierung der Trinkwasserbelastung durch Arzneimittelwirkstoffe. *Umweltwiss Schadst Forsch* 20(3). doi: 10.1007/s12302-008-0010-8
- Schröder H (2005) Wie viel Arzneimittel ver(braucht) der Mensch? Arzneimittelverbrauch in Deutschland. In: Arzneimittel in der Umwelt. Zu Risiken und Nebenwirkungen fragen Sie das Bundesumweltamt. UBA-Texte 29/05. Dessau, S 249–251
- Schulte-Oehlmann U, Oehlmann J, Püttmann W (2007) Humanpharmakawirkstoffe in der Umwelt – Einträge, Vorkommen und der Versuch einer Bestandsaufnahme. *Umweltwiss Schadst Forsch* 19(3):168–179
- Schulte-Oehlmann U, Oetken M, Bachmann J, Oehlmann J (2004) Effects of ethinylestradiol and methyltestosterone in *Prosobranch snail*. In: Kümmerer K (ed) Pharmaceuticals in the environment. Berlin, S 233–247

- Schwabe U, Paffrath D (Hrsg) (2006) *Arzneiverordnungs-Report 2005*. Springer-Verlag, Heidelberg
- Stockholms Län Landsting (2006a) Environmentally classified pharmaceuticals. Best Practice Information Flyer
- Stockholms Län Landsting (2006b) Testing for pharmaceutical residues in waste- and drinking water. Best Practice Information Flyer
- Technikerkrankenkasse (2006) [www.tk-online.de/centaurus/generator/tk-online.de/s03\\_presse-center/04\\_fotos/01\\_themen\\_a\\_bis\\_z/sicherheit/sicherheit\\_hausapotheke.html](http://www.tk-online.de/centaurus/generator/tk-online.de/s03_presse-center/04_fotos/01_themen_a_bis_z/sicherheit/sicherheit_hausapotheke.html) (20.11.06)
- Wennmalm Å (2003a) Management of pharmaceutical drug residues from public health care in Stockholm County Council. In: ENVIRPHARMA Conference Proceedings, Lyon
- Wennmalm Å (2003b) A proposed environmental classification system for medicinal products. In: ENVIRPHARMA Conference Proceedings, Lyon
- Wennmalm Å, Gunnarsson B (2005) Public health care management of water pollution with pharmaceuticals: environmental classification and analysis of pharmaceutical residues in sewage water. *Drug Inf J* 39:291–297
- [www.der-gruene-faden.de](http://www.der-gruene-faden.de) (28.11.2006)
- [www.selbstbehandlung.de](http://www.selbstbehandlung.de) (28.11.2006)
- [www.start-project.de](http://www.start-project.de) (22.2.2008)
- Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland (2003) *Modellversuch – Ausgabe einer vertragsärztlichen Leistungs- und Kosteninformation in der Kassenärztlichen Vereinigung Rheinessen*. Ergebnisbericht der wissenschaftlichen Begleitung (Evaluation). Bonn