

bdew

Energie. Wasser. Leben.

Die Wasserwirtschaft
im BDEW

Herstellerverantwortung für den Gewässerschutz

Aktuelle Studien zur Spurenstoffproblematik und
anreizbasierten Finanzierung erweiterter Reinigungsleistungen
in Kläranlagen mittels einer Fondslösung zur Umsetzung
der Herstellerverantwortung

Herstellerverantwortung für den Gewässerschutz

Aktuelle Studien zur Spurenstoffproblematik und
anreizbasierten Finanzierung erweiterter Reinigungsleistungen
in Kläranlagen mittels einer Fondslösung zur Umsetzung
der Herstellerverantwortung

Herausgeber

Martin Weyand, Geschäftsführer Wasser und Abwasser im BDEW und
Dr. Jörg Rehberg, Fachgebietsleiter im BDEW,
Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.

Reinhardtstraße 32, 10117 Berlin
T +49 30 300199-0
info@bdew.de, www.bdew.de

Inhalt

| | |
|---|-----|
| Einführung | 6 |
| Studie. | 9 |
| Arzneimittelverbrauch im Spannungsfeld des demografischen Wandels Die Bedeutung des wachsenden Medikamentenkonsums in Deutschland für die Rohwasserressourcen <i>Eine Studie der civity Management Consultants im Auftrag des BDEW, Hamburg, 2017</i> | |
| Executive Summary (deutsch). | 53 |
| Arzneimittelverbrauch im Spannungsfeld des demografischen Wandels <i>Eine Studie der civity Management Consultants im Auftrag des BDEW, Hamburg 2017</i> | |
| Executive Summary (englisch). | 59 |
| Pharmaceutical usage in the context of demographic change The significance of growing medication consumption in Germany for raw water resources <i>A study by civity Management Consultants commissioned by BDEW, Hamburg, 2017</i> | |
| Studie. | 65 |
| Kosten und verursachungsgerechte Finanzierung einer vierten Reinigungsstufe in Kläranlagen Ökonomische Instrumente zur Reduktion von Arzneimittelrückständen <i>Eine Studie der civity Management Consultants im Auftrag des BDEW, Berlin, 2018</i> | |
| Executive Summary (deutsch). | 89 |
| Kosten und verursachungsgerechte Finanzierung einer vierten Reinigungsstufe in Kläranlagen Ökonomische Instrumente zur Reduktion von Arzneimittelrückständen <i>Eine Studie der civity Management Consultants im Auftrag des BDEW, Berlin, 2018</i> | |
| Studie. | 93 |
| Möglichkeiten einer verursachergerechten Finanzierung von Maßnahmen zur Reduktion von Spurenstoffen Gutachten der MOcons für den Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V., Mülheim an der Ruhr, 2019 | |
| Executive Summary (deutsch). | 151 |
| Möglichkeiten einer verursachergerechten Finanzierung von Maßnahmen zur Reduktion von Spurenstoffen Gutachten der MOcons für den Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V., Mülheim an der Ruhr, 2019 | |

| | |
|--|-----|
| Studie. | 155 |
| <i>Gutachten zur Umsetzbarkeit der vom BDEW in die Diskussion gebrachten Fonds-Lösung zur Finanzierung der Spurenstoff-Elimination in Kläranlagen</i> | |
| Gutachten MOcons/IWW für den Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V., Mülheim an der Ruhr, 2021 | |
| Executive Summary (deutsch). | 219 |
| <i>Gutachten zur Umsetzbarkeit der vom BDEW in die Diskussion gebrachten Fonds-Lösung zur Finanzierung der Spurenstoff-Elimination in Kläranlagen</i> | |
| Gutachten MOcons/IWW für den Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V., Mülheim an der Ruhr, 2021 | |
| Fachbeitrag | 223 |
| <i>„Die Bedeutung des steigenden Medikamentenkonsums für die Rohwasserressourcen“</i> | |
| Friederike Lauruskus/Stefan Wiedmer <i>Energie/Wasser Praxis, S. 30 – 33, 10/2017, Sonderdruck</i> | |

Einführung

Die hier veröffentlichten Studien zeigen unter anderem, dass der Medikamentenkonsum in Deutschland zum Jahr 2045 um knapp 70 Prozent steigen wird. Daher ist ein Maßnahmenpaket zur Vermeidung von Einträgen entlang der Akteurskette notwendig. Bislang existieren jedoch keine ökonomischen Anreize zur Vermeidung der Einträge in Gewässer. Eine Verringerung der Einträge ist aber aufgrund des zunehmenden Anstiegs über die gesamte Akteurskette dringend erforderlich (Hersteller, Apotheken, Verbraucher...). Sofern darüber hinaus noch eine weitere Reduzierung durch technische Maßnahmen notwendig ist, ist die verursachungsgerechte Beteiligung der Hersteller an der Finanzierung die ökologisch und ökonomisch effizienteste Lösung.

Zu diesem Ergebnis kommen die Studien von MOcons mit Prof. Oelmann von der Hochschule Ruhr-West und dem IWW, die das sogenannte Fondsmodell untersuchen und als eine mögliche Finanzierungslösung vorschlagen, die zugleich Anreize zur Vermeidung von Gewässerbelastungen setzt. Das Fondsmodell sieht eine verursachungsgerechte fiskalische Belastung z. B. von Medikamenteneinträgen vor, die dann zur Finanzierung von Reinigungsmaßnahmen dienen. Das Fondsmodell greift dabei auch die ökonomischen und ökologischen Elemente des CO²-Emissionshandelssystems auf. Die jetzige Finanzierung von Reinigungsleistungen kommt einer Lizenz zur Verschmutzung gleich, da die Abwasserabgabe keine Anreize für die Hersteller bietet, die Einträge zu vermeiden oder Innovationen zur Verringerung von Einträgen voranzubringen.

Ohne alternative Finanzierung könnte für die BürgerInnen in Deutschland über 30 Jahre eine Belastung von 36 Mrd. Euro entstehen, die einseitig mit der Finanzierung von Reinigungsleistungen über eine Abwasserabgabe die VerbraucherInnen belasten würde. Allein durch Diclofenac entstehen entsprechend dem Gutachten von MOcons und IWW Umweltreinigungskosten in Höhe von rund 1,5 Milliarden Euro.

Die Zeche würden bei einer Finanzierung über die Abwasserabgabe allein die BürgerInnen zahlen – eine Erhöhung der Abwassergebühren um bis zu 17 Prozent wäre dann laut einer Studie der Beratungsgesellschaft civity die mögliche Folge. Regional können die Gebührenerhöhungen sogar weit höher ausfallen.

Die Studie mit dem Schwerpunkt Diclofenac zeigt darüber hinaus, wie die Umsetzung eines solchen Fondsmodells aussehen könnte und welche verursachungsgerechten Kosten durch Diclofenac zu zahlen wären. Hierzu wurden in einem repräsentativen Untersuchungsgebiet in Nordrhein-Westfalen die Spurenstoffe untersucht, die aus Kläranlagen in die Gewässer gelangen. Die Ergebnisse zeigen, dass 95 Prozent der schädlichen Einträge auf zehn Spurenstoffe entfallen. Allein Arzneimittel mit dem Wirkstoff Diclofenac verursachen 22,4 Prozent der schädlichen Einträge. Gleichzeitig entstehen durch den Zubau zusätzlicher Reinigungsstufen in einem 30-jährigen Betrachtungszeitraum Prognosen zufolge Gesamtkosten von 5,85 Milliarden Euro.

Die vom BDEW vorgeschlagene Fonds-Lösung sieht vor, dass die Inverkehrbringer eines Spurenstoffs gemäß dem Anteil des von ihnen in Verkehr gebrachten Spurenstoffs zur Finanzierung der Gesamtkosten beitragen. Demnach müssten die Hersteller von Diclofenac rund 20 bis 25 Prozent der Kosten tragen. Der Finanzierungsanteil aller Inverkehrbringer von Arzneimitteln mit dem Einzelwirkstoff Diclofenac würde damit bei einem Betrachtungszeitraum von 30 Jahren bei bis zu 1,5 Milliarden Euro liegen.

Arzneimittelrückstände sind schon heute ein Problem für die Gewässer. Und künftig könnte die Belastung noch deutlich zunehmen. Die Überalterung der Gesellschaft und der steigende Pro-Kopf-Verbrauch an Medikamenten führen laut Studien zu einem Anstieg des Medikamentenverbrauchs um knapp 70 Prozent bis 2045. Die Folgen sind massive Kostenbelastungen durch die Einführung von zusätzlichen Reinigungsstufen für Kläranlagen. Diese Kosten dürfen nicht zu Lasten von VerbraucherInnen und Verbrauchern gehen, sondern müssen von den verantwortlichen Herstellern getragen werden.

Die Studien zum Fondsmodell unterstreichen: Das Fondsmodell ist eine ökologisch und ökonomisch effiziente Lösung, die Herstellern Anreize bietet, Einträge zu vermeiden oder Innovationen voranzubringen, um Rückstände in die Umwelt zu verringern. Nur wenn die Hersteller für die von Ihnen verursachte Verschmutzung zahlen müssen, werden wirksame Anreize zur Verminderung von Einträgen geschaffen. Die jetzige Abwasserabgabe ist hingegen eine „Lizenz zur Verschmutzung“ für Hersteller und Inverkehrbringer.

- Der Fonds-Beitrag pro Schadeinheit, der von den Verursachern zu bezahlen ist, wirkt wie ein Preissignal für Spurenstoffemittenten.
- Sind die Kosten einer Reduktion aus Sicht des Verursachers geringer als der Fonds-Beitrag, ist eine Investition in neue Produktionsverfahren/andere Produktzusammensetzungen ökonomisch sinnvoll.
- Im umgekehrten Fall verzichten Hersteller auf eigenständige Reduktionen und die Elimination erfolgt zu gesamtgesellschaftlich geringeren Kosten in der Kläranlage. Somit ist die Fonds-Lösung (weitgehend) statisch effizient.
- Zudem erfüllt die Fondslösung auch das Kriterium der dynamischen Effizienz, weil sie – wo grundsätzlich möglich – technischen Fortschritt induziert und Innovationen zur Reduktion gewässerschädigender Stoffe durch Hersteller eingeführt werden, die dies relativ gesehen am kosteneffizientesten bewerkstelligen können.
- Gleichzeitig wird das Kriterium der Effektivität erfüllt (Erreichen des umweltpolitischen Ziels), weil der durch die Fonds-Lösung finanzierte Kläranlagenausbau die Überschreitung gewässerschädigender Grenzwerte verringert.

Hintergrund

- Gemäß einer Studie von Civity Management Consultants steigt die Menge an rezeptpflichtigen Arzneimitteln im Zeitraum von 2015 bis 2045 um knapp 70 Prozent an. Dies erhöht den Eintragsdruck von Spurenstoffen auf die Gewässerressourcen.
- Studien zeigen, dass die flächendeckende Einführung einer 4. Reinigungsstufe in allen Kläranlagen der Größenklasse 3 bis 5 in Deutschland jährliche Kosten von ca. 1,2 Mrd. € und in Europa von ca. 6,5 Mrd. € verursachen würde. Insgesamt würde dies in Deutschland in einem Zeitraum von 30 Jahren zu Kosten von ca. 36 Mrd. € führen, falls alle Kläranlagen der Klassen 3 bis 5 ertüchtigt würden.
- Dies unterstreicht die Notwendigkeit einer verursachergerechten Finanzierung zum Schutz der Gewässer vor Spurenstoffeinträgen.



Arzneimittelverbrauch im Spannungsfeld des demografischen Wandels

**Die Bedeutung des wachsenden Medikamentenkonsums
in Deutschland für die Rohwasserressourcen**

Eine Studie der civity Management Consultants im Auftrag des BDEW

Arzneimittelverbrauch im Spannungsfeld des demografischen Wandels

Die Bedeutung des wachsenden Medikamentenkonsums in
Deutschland für die Rohwasserressourcen

Eine Studie der civity Management Consultants im Auftrag des BDEW

Inhalt

| | |
|---|----|
| Executive Summary | 14 |
| 1. Einleitung und Ausgangssituation | 18 |
| 2. Humanarzneimittelverbrauch heute | 22 |
| 3. Demografische Entwicklung | 28 |
| 4. Prognose Humanarzneimittelverbrauch | 32 |
| 5. Umweltrelevanz von Arzneimitteln | 38 |
| 6. Strategische Ansätze | 44 |
| 7. Datengrundlagen und Quellen | 50 |

Executive Summary

Die Gewässerressourcen sind immer stärker vom Eintrag zahlreicher anthropogen verursachter Spurenstoffe betroffen. Dazu gehören auch Arzneimittelrückstände. Aufgrund des demografischen Wandels und eines wachsenden Pro-Kopf-Verbrauchs gehen wir von einem rapiden Anstieg des Arzneimittelverbrauchs in Deutschland aus. Ohne Gegenmaßnahmen wird daher auch der Eintrag von Arzneimittelrückständen in den Wasserkreislauf deutlich zunehmen.

Die vorliegende Studie prognostiziert Bandbreiten des Arzneimittelverbrauchs in Deutschland bis zum Jahr 2045, nennt Herausforderungen für die aquatische Umwelt und zeigt Gegenmaßnahmen aus Perspektive der Verbraucher, der Wasserwirtschaft und der Arzneimittelindustrie auf.

Unser Prognosemodell des Arzneimittelverbrauchs basiert auf einer nach Altersklassen und Geschlecht differenzierten Bevölkerungsvorausberechnung sowie alters- und geschlechtsspezifischen Verbrauchswerten bzw. -prognosen.

Der Arzneimittelmarkt in Deutschland ist in den vergangenen Jahren kontinuierlich gewachsen. Laut unseren Prognosen wird sich der Humanarzneimittelverbrauch in

Deutschland bis 2045 im progressiven Szenario um bis zu 70 Prozent erhöhen und damit die Umwelt und die Wasserwirtschaft vor gewaltige Herausforderungen stellen. Selbst in unserem konservativen Szenario rechnen wir mit einer Steigerung um 40 Prozent gegenüber heute.

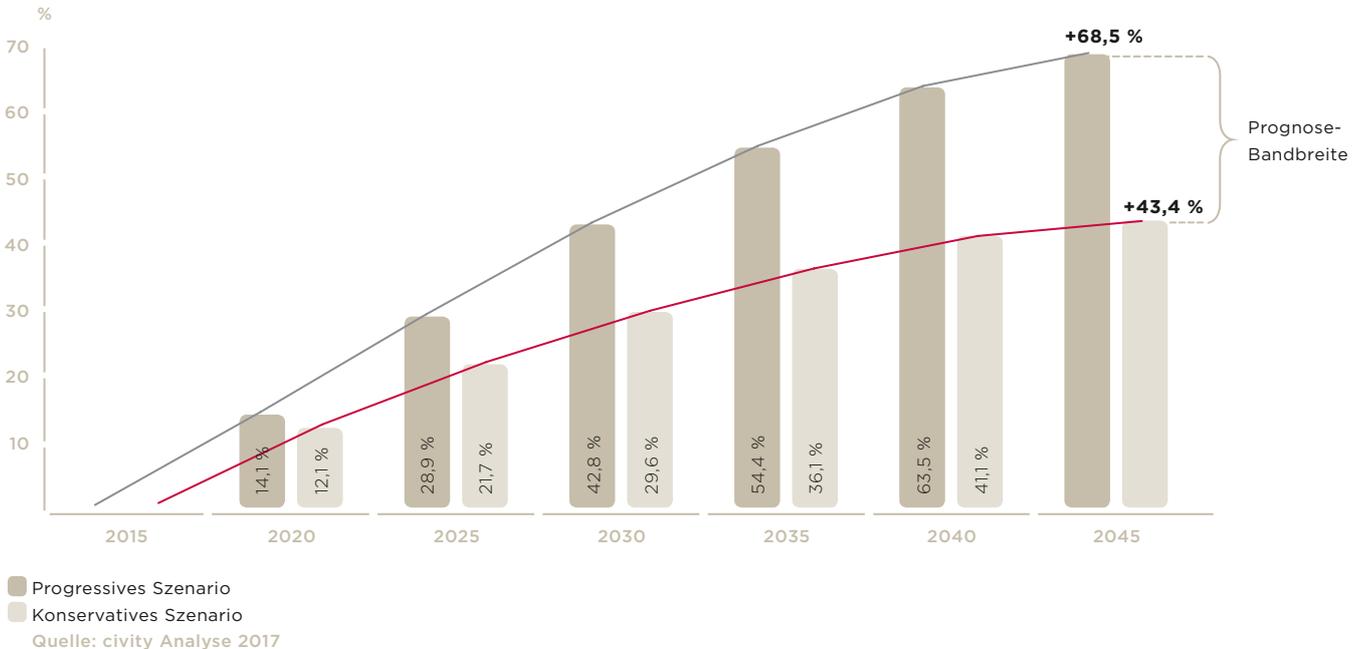
Ältere Bevölkerungsgruppen dominieren Medikamentenverbrauch

Ältere Altersgruppen verbrauchen überdurchschnittlich viele Arzneimittel: Während 20- bis unter 25-Jährige 80 Tagesdosen pro Jahr einnehmen, verbrauchen 80- bis 84-Jährige mit 1.669 Tagesdosen pro Kopf jährlich in etwa das 20-fache.

Der heutige Anteil der über 60-Jährigen an der Gesamtbevölkerung wird bis 2045 von heute 27 Prozent auf 36 Prozent ansteigen. Die demographische Entwicklung und der altersbedingte Mehrverbrauch sind wesentliche Treiber für den enorm wachsenden Arzneimittelkonsum. Allerdings ist auch bei jüngeren Altersgruppen ein rapider Pro-Kopf-Anstieg im Verbrauch zu erwarten.

Abb.
1

WACHSTUMSPROGNOSE FÜR DEN REZEPTPFLICHTIGEN HUMANARZNEIMITTELVVERBRAUCH



Gesamtverbrauch an Humanarzneimitteln steigt bis 2045 um rund 70 Prozent

Unsere Prognosen zeigen, dass bei einer dynamischen, nicht linearen Fortschreibung des heutigen altersspezifischen Pro-Kopf-Verbrauchs die Gesamtmenge an Humanarzneimitteln bis ins Jahr 2045 um 68,5 Prozent ansteigen wird.

Obwohl die Gesamtbevölkerung ab 2021 schrumpft, ist altersbedingt von einem kontinuierlichen Wachstum an Arzneimitteln auszugehen. Stehen über 60-Jährige heute für 64 Prozent des Verbrauchs, werden sie 2045 bereits 71 Prozent der gesamten Medikamentenmenge konsumieren. Selbst bei konservativer Wachstumsprognose durchbricht das Arzneimittelwachstum bis zum Jahr 2045 die 40-Prozent-Marke.

Auswirkungen auf die aquatische Umwelt

Arzneimittel gelangen über viele Wege in die aquatische Umwelt. Während Veterinärarzneimittel überwiegend diffus in Gewässer eingetragen werden, erreichen Humanarzneimittel durch menschliche Ausscheidung oder unsachgemäße Entsorgung über die Toilette oder den Ausguss direkt die kommunalen Abwässer.

Über die umweltseitigen Risiken von Arzneimittelrückständen besteht aktuell breiter Forschungsbedarf. Einzelstudien belegen jedoch die schädlichen Folgen erhöhter Wirkstoffkonzentrationen bestimmter Arzneimittel auf die Gesundheit einzelner Tierarten. Obwohl für das menschliche Trinkwasser aktuell keine Gefahr besteht, sollte die steigende Medikamentenmenge Anlass sein, den aquatischen Lebensraum und die Rohwasserressourcen in Gänze zu schützen. Angesichts des zukünftigen rapiden Wachstums stehen wir erst am Anfang des Problems.

Plädoyer für ganzheitliche Arzneimittelstrategie – breites Maßnahmenpaket aller Akteure nötig

Der Gebrauch von Arzneimitteln ist lebensnotwendig. Dennoch gebietet der Umweltschutz, vermeidbare Arzneimittelrückstände in den aquatischen Lebensraum effektiv und kosteneffizient zu mindern.

Die Wasserwirtschaft allein kann diesem Problem nur begrenzt begegnen. Investitionen in kommunale Abwasseranlagen können nicht alle Spurenstoffe signifikant reduzieren. Eine Beschränkung auf „End-of-Pipe-Maßnahmen“ der Wasserwirtschaft greifen daher zu kurz.

Zur Vermeidung der Arzneimittelrückstände ist ein ganzheitlicher Ansatz aller beteiligten Akteure entlang der Verbrauchskette von Medikamenten notwendig. Zunächst sind Hersteller von Spurenstoffen und Produkten, die solche enthalten, verantwortlich für die Vermeidung/Reduzierung des Eintrags in die Gewässer und die damit verbundenen Kosten.

Aber auch für Arztpraxen und Apotheken bis zum Endverbraucher gilt es, Vermeidungsstrategien und Maßnahmen zur Reduzierung der Arzneimittelrückstände zu ergreifen.

Ein integriertes Vorgehen von Politik, Industrie, Gesundheitswesen und Verbrauchern ist ein vielversprechender Ansatz, den Auswirkungen des stark zunehmenden Arzneimittelverbrauchs wirksam entgegenzuwirken, um die schützenswerte Ressource Wasser vor weiterer Verunreinigung zu bewahren und Risiken für Mensch, Tier und Ökologie zu minimieren.

Diese Zielrichtung verfolgt auch die Spurenstoffstrategie des Bundes mit dem von allen Stakeholdern des Dialogprozesses verabschiedeten „Policy Paper – Empfehlungen des Stakeholderdialogs Spurenstoffstrategie des Bundes an die Politik zur Reduktion von Spurenstoffeinträgen in die Gewässer“.

MASSNAHMENPAKET ENTLANG DER AKTEURSKETTE



Einleitung und Ausgangssituation

1.

Arzneimittel sind ein unverzichtbarer Bestandteil der medizinischen Versorgung für Mensch und Tier. Ihre Rückstände in der Umwelt und im Wasserkreislauf werden jedoch mit steigendem Verbrauch zunehmend zu einer Belastung für die aquatischen Ökosysteme. Die vorliegende Studie prognostiziert Bandbreiten des Arzneimittelverbrauchs in Deutschland bis zum Jahr 2045, nennt Herausforderungen für die aquatische Umwelt und zeigt Gegenmaßnahmen auf.

Die aquatische Umwelt hat mit einer Vielzahl von anthropogen verursachten Einflüssen, bspw. Spurenstoffen, zu kämpfen. Zahlreiche Spurenstoffe werden in deutsche Gewässer eingetragen, mit negativen Folgen für die dortigen Lebensgemeinschaften, den Wasserkreislauf und letztlich den Verbraucher. Neben Industrie- und Haushaltschemikalien, Pflanzenschutzmitteln, Kosmetika oder Bioziden sind in jüngerer Vergangenheit auch wegen empfindlicherer Messmethoden vermehrt Arzneimittelrückstände in deutschen Gewässern gefunden worden. Diese können nachteilige Auswirkungen auf die Ökosysteme und die für die Trinkwasserversorgung genutzten Grundwasserkörper und Oberflächengewässer haben. Hier sind noch weitere Forschungsaktivitäten zur Risikoabschätzung sowie zum Einfluss der Spurenstoffe auf den ökologischen Zustand im Gewässer erforderlich.

Der Konsum von Arzneimitteln ist in Deutschland allgegenwärtig und gehört zum Wohlstand und Lebensstandard. Im Lauf seines Lebens nimmt fast jeder bei akuter Krankheit oder regelmäßig Medikamente ein.¹⁾ Mit der Einnahme ist das Arzneimittel jedoch nicht aus der Welt. Nach der Passage durch den Körper werden die meisten Wirkstoffe unverändert oder als verstoffwechselte Abbauprodukte wieder ausgeschieden.²⁾ Hinzu kommt, dass viele Haushalte abgelaufene Medikamente unsachgemäß über den Ausguss oder die Toilette entsorgen.³⁾

Mit dem Abwasser gelangen Arzneimittelrückstände in die Kläranlagen, wo konventionelle Reinigungstechniken nicht ausreichen, um diese gänzlich zu entfernen. Dementspre-

chend werden diese als Spurenstoffe über den Klärwasserablauf in Oberflächengewässer weitergeleitet, wo sie – zwar geringer dosiert, aber permanent – auf die Umwelt einwirken. Auch in der industriellen Nutztierhaltung werden große Mengen an Arzneimitteln zur medizinischen Versorgung und Heilung eingesetzt. Diese finden zumeist über die aufgebrauchte Gülle ihren Eintrag in die Böden und schließlich ins Grundwasser.

Arzneimittelrückstände vermehrt im Fokus der Öffentlichkeit

Über Arzneimittelrückstände in der Umwelt wird bereits seit Mitte der 80er Jahre berichtet. In deutschem Grundwasser wurden erstmalig Anfang der 90er Jahre Arzneimittelrückstände identifiziert, als man Überreste von Pflanzenschutzmitteln untersuchte.⁴⁾ Seitdem ist die zunehmende Belastung der Umwelt mit Arzneimittelrückständen verstärkt in das Bewusstsein von Wissenschaft, Öffentlichkeit und auch der Politik vorgezogen.

Auf europäischer Ebene arbeitet die Europäische Kommission aktuell an einer übergreifenden Arzneimittelstrategie zum Schutz der Gewässer und hat hierzu im April 2017 ihren strategischen Fahrplan vorgelegt.⁵⁾ Darüber hinaus definiert und beobachtet die EU im Bereich der Wasserpolitik sogenannte „prioritäre Stoffe“, die potenziell schädlich für die Umwelt sind, darunter auch Arzneimittelwirkstoffe. Mit der „Spurenstoffstrategie des Bundes“ hat auch die Bundespolitik mittlerweile die Problemlage in den Blick genommen.

1) Umweltbundesamt (2014a): Arzneimittel in der Umwelt – vermeiden, reduzieren, überwachen.

2) Umweltbundesamt (2017a): Arzneimittel und Umwelt, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/arzneimittel/arzneimittel-umwelt>; Umweltbundesamt (2017b): Arzneimittel, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/arzneimittel>

3) Dehmer, Dagmar (2015): Arzneirückstände im Wasser.

4) Umweltbundesamt (2014a).

5) European Commission (2017): Strategic Approach to Pharmaceuticals in the Environment (Roadmap).

In Deutschland ist insbesondere das Umweltbundesamt (UBA) bei der Erforschung und Öffentlichkeitsarbeit zu dem Thema federführend. Nach Angaben des UBA wurden in den letzten Jahrzehnten über 150 pharmazeutische Wirkstoffe in deutschen Gewässern nachgewiesen. Anhand regelmäßiger Messungen mit immer feineren Analysetechniken werden Gewässer und Böden überwacht; mit dem Ergebnis, dass nahezu flächendeckend und ganzjährig Arzneimittelrückstände gefunden werden.⁶⁾ Wie schädigend diese Wirkstoffe für Mensch und Umwelt auf Dauer tatsächlich sind, ist bisher noch weitgehend unbekannt. Während für einige wenige pharmazeutische Wirkstoffe bereits Umweltrisiken belegt wurden, fehlen für die meisten Wirkstoffe Langzeituntersuchungen mit genauen Wirkungsdaten.⁷⁾

Diese Entwicklung ist vor allem vor dem Hintergrund der voranschreitenden Alterung der Bevölkerung in Deutschland besorgniserregend, da der Arzneimittelkonsum mit dem Alter deutlich ansteigt. Doch nicht nur ältere Patienten, sondern auch Jüngere neigen zunehmend dazu, mehr Medikamente einzunehmen als noch vor einigen Jahren. Diese können entweder vom Arzt verschrieben, oder als Selbstmedikation in Apotheken, Supermärkten und online frei erworben werden. Es ist davon auszugehen, dass der Arzneimittelverbrauch in Deutschland – und damit einhergehend auch die Menge an Arzneimittelrückständen in der Umwelt – in den nächsten Jahrzehnten massiv ansteigen wird.

Prognose des Arzneimittelverbrauchs bis zum Jahr 2045

Um diese Entwicklung zu quantifizieren, haben wir ein Prognosemodell entwickelt, das ausgehend von aktuellen Bevölkerungsprognosen und historischem Nutzungsverhalten den

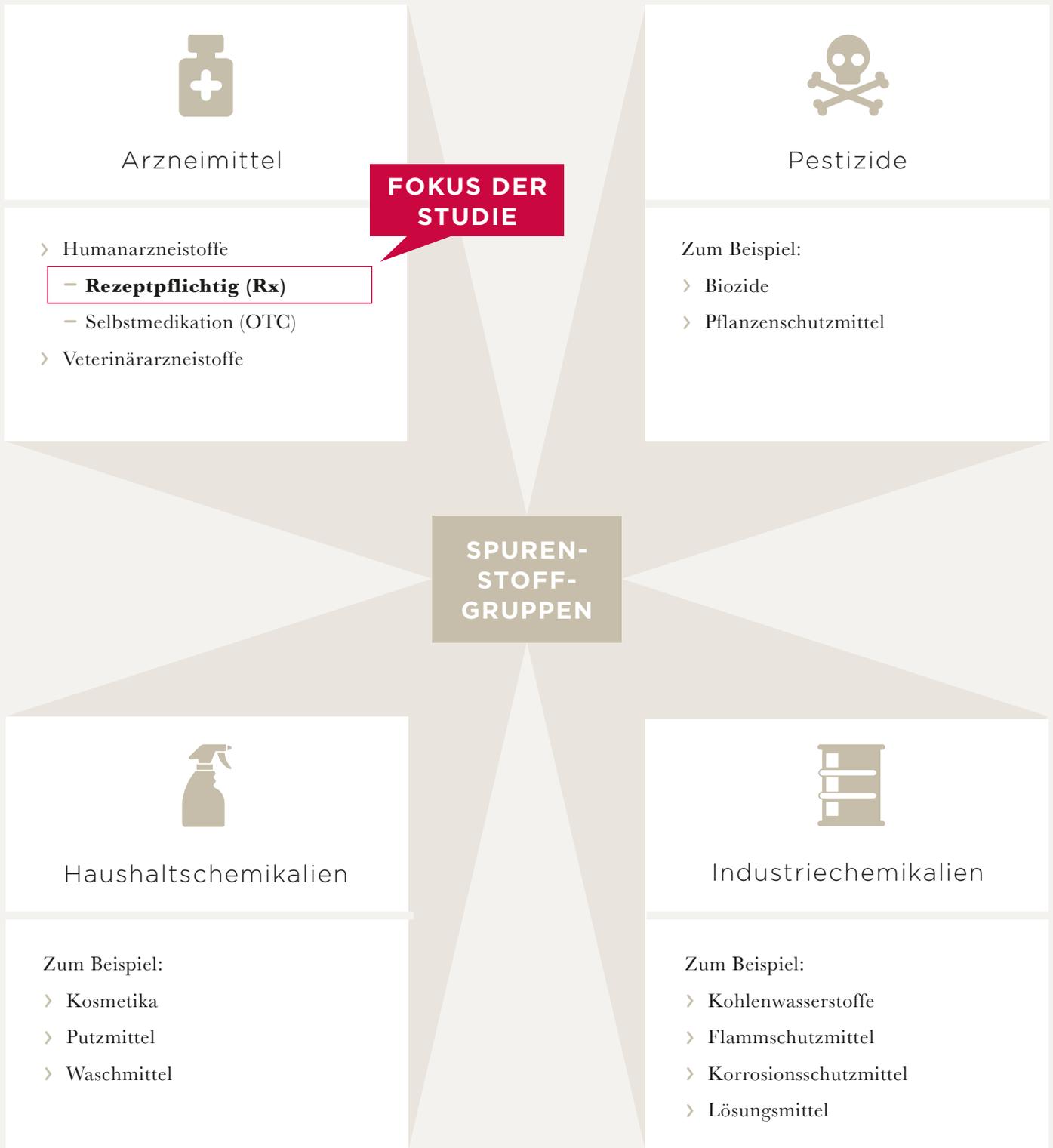
Arzneimittelbrauch in Deutschland bis zum Jahr 2045 prognostiziert. Aufgrund der verfügbaren Datenlage beschränken wir uns auf die Extrapolation der Humanarzneimittelmenge, obgleich die Veterinärmedizin einen nicht zu unterschätzten Anteil am Gesamtverbrauch von Arzneimitteln und damit am Gesamtproblem besitzt.

Am Ende der Studie greifen wir die Frage auf, was jeder Beteiligte in der Wertschöpfungskette des Medikaments für Maßnahmen ergreifen kann, um Arzneimittelrückstände in der Umwelt zukünftig zu reduzieren.

6) Umweltbundesamt (2014a).

7) Umweltbundesamt (2017a).

ANTHROPOGENE SPURENSTOFFE MIT UMWELTRELEVANZ



Humanarzneimittel- verbrauch heute

2.

Der Arzneimittelverbrauch in Deutschland wächst seit Jahren kontinuierlich. Neben einer erhöhten Verschreibungspraxis ist auch im Bereich der Selbstmedikation von frei verfügbaren Arzneimitteln ein rapider Anstieg zu verzeichnen. Alter, Geschlecht und Krankheitsbild des Patienten wirken sich dabei erheblich auf die pro Kopf konsumierte Menge aus.

Marktentwicklung von rezeptpflichtigen Fertigarzneimitteln

Verlässliche Zahlen zum Medikamentenverbrauch liefert der Arzneiverordnungs-Report des Wissenschaftlichen Instituts der AOK (WiDO), der sämtliche Arzneimittelverordnungen innerhalb der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) umfasst.⁸⁾ Hierunter fallen 70 Millionen Versicherte, die etwa 90 Prozent der Gesamtbevölkerung in Deutschland ausmachen. Aufgrund der detaillierten Altersverbrauchsangaben zu verschreibungspflichtigen Medikamenten bildet diese Gruppe die Basis unserer Prognose.

2015 wurden rund 657 Millionen Verordnungen an Fertigarzneimittel innerhalb der GKV verschrieben. In definierten Tagesdosen (defined daily dose/DDD) entspricht dies einer Menge von rund 40 Milliarden DDD. Somit entfallen im Durchschnitt auf jeden gesetzlich Versicherten rund 569 Tagesdosen pro Jahr, eine Menge von 1,56 DDD pro Tag. Der jährliche Pro-Kopf-Verbrauch erreichte 2015 seinen bisherigen Höchststand.⁹⁾ Zum Vergleich: 2009 lag er noch bei rund 488 DDD. Dies entspricht einem Anstieg von 16 Prozent innerhalb von sechs Jahren bzw. 2,6 Prozent pro Jahr.

8) Schwabe, Ulrich; Paffrath, Dieter (Hrsg.) (2016): Arzneiverordnungs-Report 2016.

9) Für das Jahr 2016 lagen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Studie noch keine Zahlen vor.

Abb. 4

REZEPTPFLICHTIGER ARZNEIMITTELVVERBRAUCH PRO KOPF

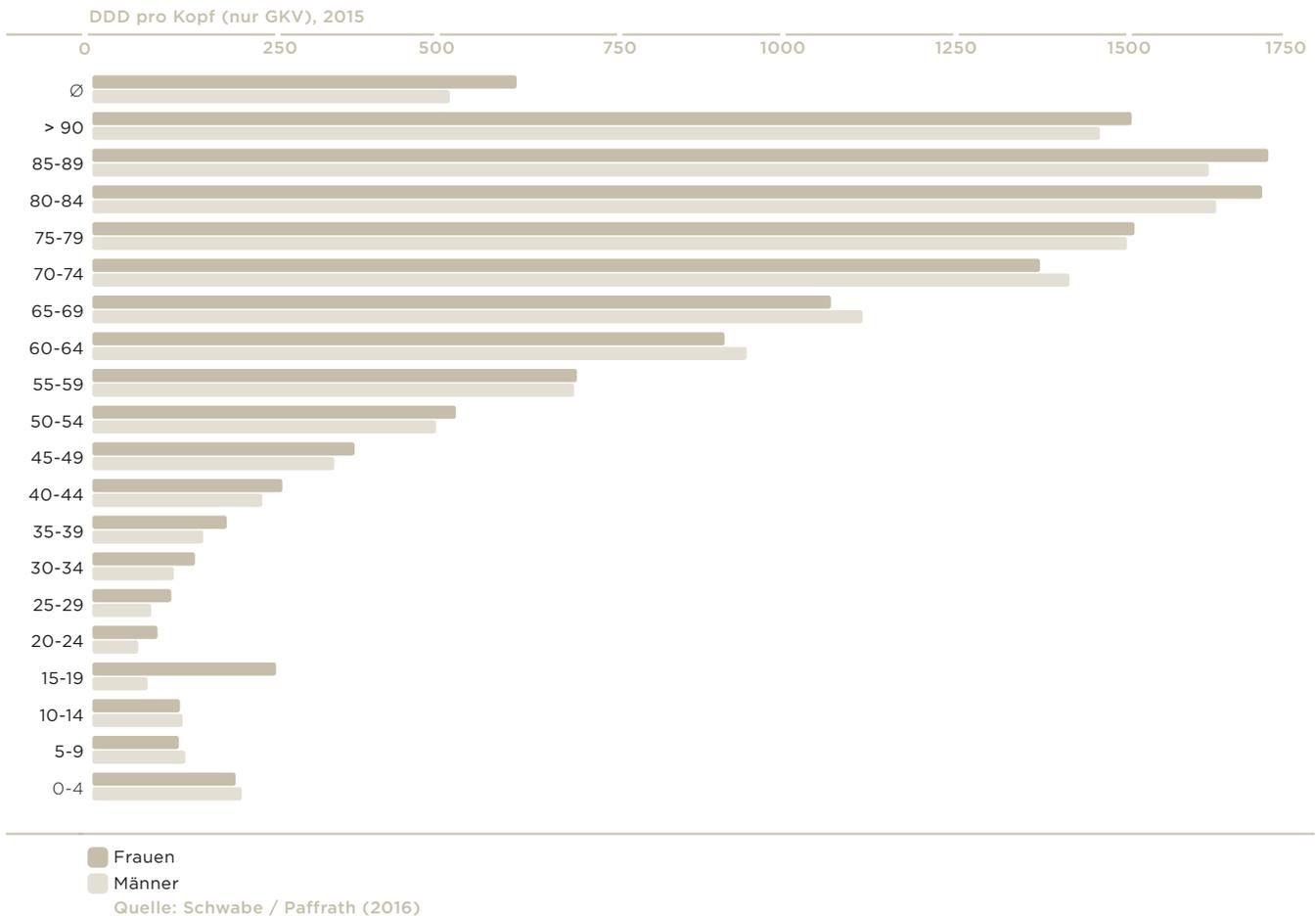


1) Defined Daily Dose

Quelle: Schwabe / Paffrath (2016)

Abb.
5

ALTERS- UND GESCHLECHTSSPEZIFISCHER REZEPTPFLICHTIGER ARZNEIMITTELVVERBRAUCH



Der durchschnittliche Pro-Kopf-Verbrauch ist jedoch nicht über die gesamte Bevölkerung gleichverteilt. Vor allem das Alter wirkt sich entscheidend auf den Medikamentenkonsum aus, denn mit zunehmendem Lebensalter erhöht sich mit der Morbidität auch exorbitant der Arzneimittelverbrauch. 2015 entfielen 65 Prozent der verschriebenen Tagesdosen auf die Versichertengruppe über 60 Jahren, obwohl diese in der GKV nur etwa 28 Prozent der Gesamtversicherten ausmachte. Den höchsten jährlichen Pro-Kopf-Verbrauch mit 1.675 DDD verzeichnete die Gruppe der 85- bis 89-Jährigen. Der niedrigste Verbrauch entfiel auf die 20- bis 24-Jährigen mit durchschnittlich 80 Tagesdosen im Jahr.

Nicht nur die Anzahl an Tagesdosen, sondern auch das Wachstum des Pro-Kopf-Verbrauchs ist über die Altersgruppen sehr heterogen.

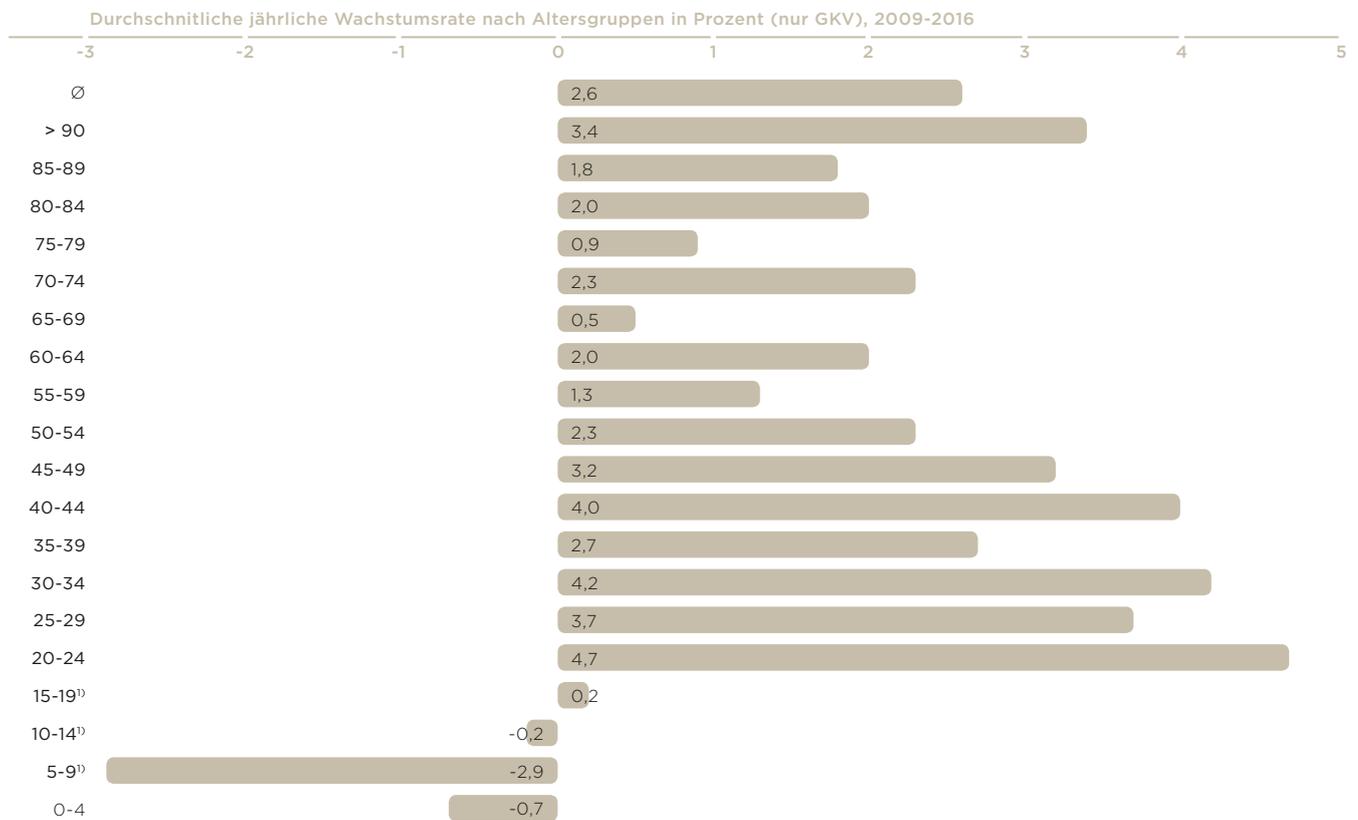
Während die Gruppen der über 20-Jährigen zwischen 2009 und 2015 durchweg Steigerungsraten zu verbuchen hatten, sank der Pro-Kopf-Verbrauch für Kinder und Teenager. Auffallend ist, dass der durchschnittliche Pro-Kopf-Konsum der zwischen 20- und 59-Jährigen prozentual stärker anstieg als der Pro-Kopf-Konsum der älteren Bevölkerung, mit Ausnahme der über 90-Jährigen. Auch jüngere Altersgruppen nehmen also zunehmend Medikamente ein.

In Anbetracht des deutlich höheren Ausgangsniveaus der Tagesdosen in der Altersklasse ab 60 Jahren war der absolute Anstieg hier jedoch um das 3-fache höher als in der Altersklasse zwischen 20 und 59 Jahren.

Neben dem Alter wirkt sich als weiterer Einflussfaktor das Geschlecht auf den Konsum

Abb.
6

ALTERSSPEZIFISCHE WACHSTUMSRATEN DES REZEPTPFLICHTIGEN ARZNEIMITTELVVERBRAUCHS



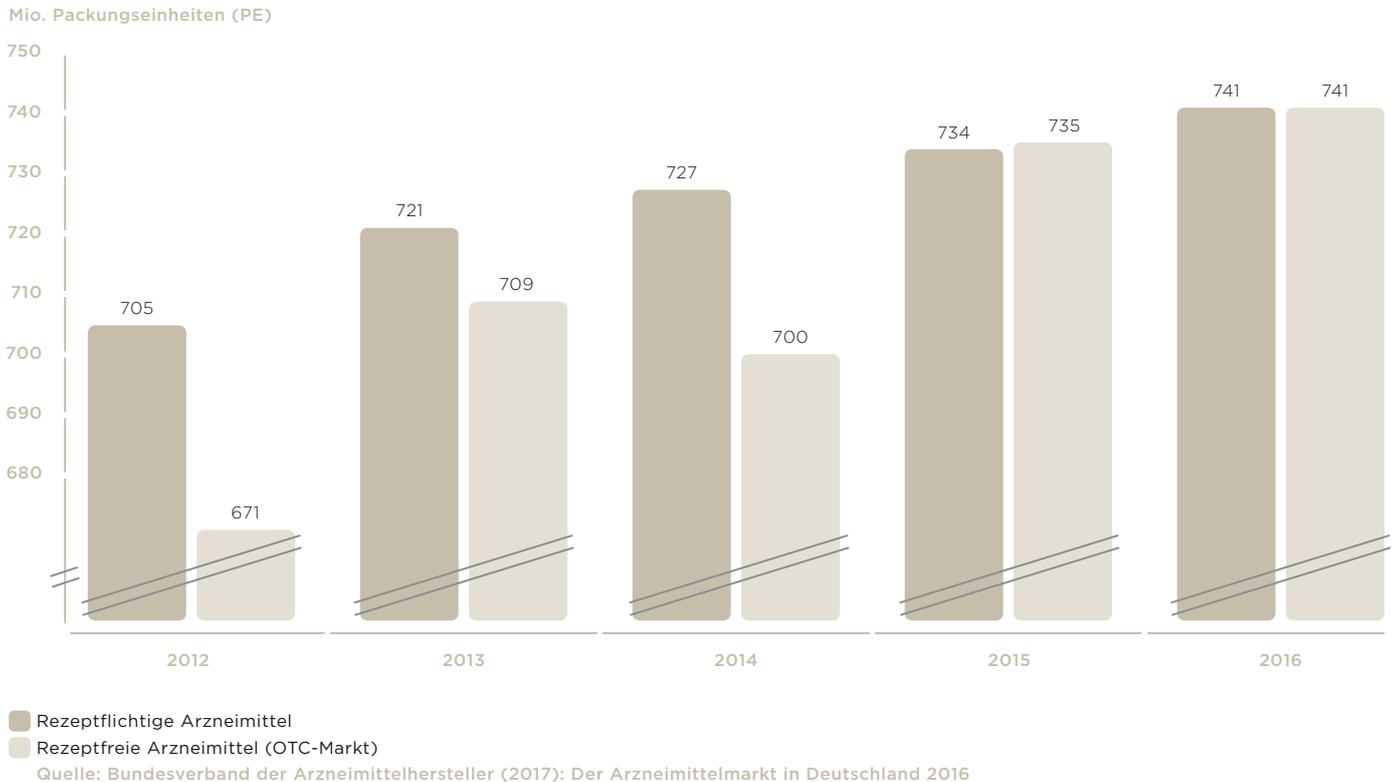
1) Aufgrund von statistischem Ausreißer ohne 2012 betrachtet
Quelle: Schwabe / Paffrath (2016)

von Medikamenten aus. So verbrauchen Frauen mit durchschnittlich 615 Tagesdosen im Jahr rund 19 Prozent mehr Arzneimittel als Männer mit 518 DDD. Dieses als „Geschlechterparadox“ bekannte Phänomen liegt vor allem darin begründet, dass Frauen regelmäßiger in die Arztpraxis gehen und häufiger Vorsorgeuntersuchungen sowie präventive Angebote wahrnehmen. In den vergangenen Jahren ist jedoch ein leichter Rückgang der geschlechtsspezifischen Differenz zu beobachten.

Der höhere Pro-Kopf-Verbrauch von Frauen ist ebenfalls über die Altersklassen ungleich verteilt. So ist der erheblich höhere weibliche Medikamentenkonsum vor allem in den Lebensjahren zwischen 14 und 49 zu verorten, während er sich im Alter wieder angleicht und in der Altersklasse 60-74 sogar unterhalb des

männlichen Verbrauchsniveaus verläuft. Auch können verschiedene Krankheitsbilder bzw. Indikationsgruppen den geschlechtsspezifischen Medikamentenverbrauch beeinflussen.

Neben den individuellen demografischen Einflussfaktoren wirken sich auch die Marktsegmente der rezeptfreien Selbstmedikation sowie der privat Versicherten mit ihren Eigendynamiken auf die Gesamtentwicklung der Arzneimenge aus. In unserer Extrapolationsberechnung stützen wir uns allerdings auf die Angaben des GKV-Verschreibungsmarktes, da mithilfe dieser Daten eine an die demografische Entwicklung angepasste Prognosemodellierung möglich ist.

Abb.
7ABSATZENTWICKLUNG REZEPTPFLICHTIGER UND -FREIER
MEDIKAMENTE (OTC-MARKT) IN DEUTSCHLAND

Der Markt für Selbstmedikation wächst

Neben der Verschreibungspflicht existiert der Bereich rezeptfreier Arzneimittel zur Selbstmedikation. Diese sind im sogenannten OTC-Markt (Over the Counter) in Apotheken, Drogeriemärkten oder online frei erhältlich. 2016 ging zusätzlich zu den 741 Millionen verschriebenen Packungseinheiten (PE) in Deutschland noch einmal die gleiche Menge an Packungseinheiten mit rezeptfreien Medikamenten über die Tresen.¹⁰⁾ Dementsprechend dürfte sich die Gesamtmenge der verbrauchten Arzneimittel in Deutschland aufgrund der Selbstmedikation in etwa auf

das Doppelte der zuvor genannten, verschriebenen Tagesdosen innerhalb der GKV belaufen. Dies ist nur eine Schätzung, da sich Packungsgrößen und Dosierungen zwischen dem verschreibungspflichtigen und dem rezeptfreien Markt durchaus unterscheiden können.

Der OTC-Handel mit Arzneimitteln hat sich mengenmäßig, gemessen in PE, in den Jahren 2012 bis 2015 dynamischer (+10,4 Prozent) entwickelt als die rezeptpflichtigen Medikamente (+5,1 Prozent). Von 2015 auf 2016 lag das absatzseitige Wachstum allerdings nur bei 0,9 Prozent, und damit gleichauf mit dem des Verschreibungsmarktes.

10) Bundesverband der Arzneimittelhersteller e. V. (2017): Der Arzneimittelmarkt in Deutschland 2016: Zahlen und Fakten.

Privatversicherte mit höherem Arzneimittelkonsum

In Deutschland waren 2015 rund 8,8 Millionen Menschen privat versichert, was etwa 10 Prozent der Gesamtbevölkerung entspricht.¹¹⁾ In Bezug auf Medikamente verbrauchen privat Versicherte durchschnittlich doppelt so viele Packungseinheiten pro Kopf und Jahr wie gesetzlich Versicherte (21,8 zu 10,1).¹²⁾ Über die Altersverteilung innerhalb der privaten Krankenversicherung (PKV) und über den altersspezifischen Medikamentenverbrauch liegen jedoch keine genauen Daten vor. Jedoch dürfte sich der altersbedingte Anstieg im Medikamentenkonsum ähnlich verhalten wie in der GKV. Auch zu geschlechtsspezifischen Verbrauchsunterschieden gibt es keine verlässlichen Zahlen, wobei anzumerken ist, dass überdurchschnittlich viele Männer privat versichert sind.¹³⁾

Privatversicherte verbrauchen jährlich durchschnittlich doppelt so viele Packungseinheiten pro Kopf wie gesetzlich Versicherte.

11) Verband der Privaten Krankenversicherung e. V. (2016): Zahlenbericht der Privaten Krankenversicherung 2015.

12) Bundesverband der Arzneimittelhersteller (2017).

13) Ohne Kinder.

EXKURS: ANTIBIOTIKAVERGABE IN DER VETERINÄRMEDIZIN

Zum Arzneimittelkonsum des Menschen kommt die Medikamentengabe an Tiere hinzu, vor allem in der industriellen Tierhaltung. Verlässliche Daten existieren hier nur im Bereich der Antibiotika, da diese einer Meldepflicht unterliegen. Im Jahr 2015 wurden 805 Tonnen Antibiotika an Tierärzte abgegeben. Durch das EU-Verbot der Zufütterung von Antibiotika als Wachstumsbeschleuniger und die Einführung der Meldepflicht hat hier bereits ein Umdenken begonnen.

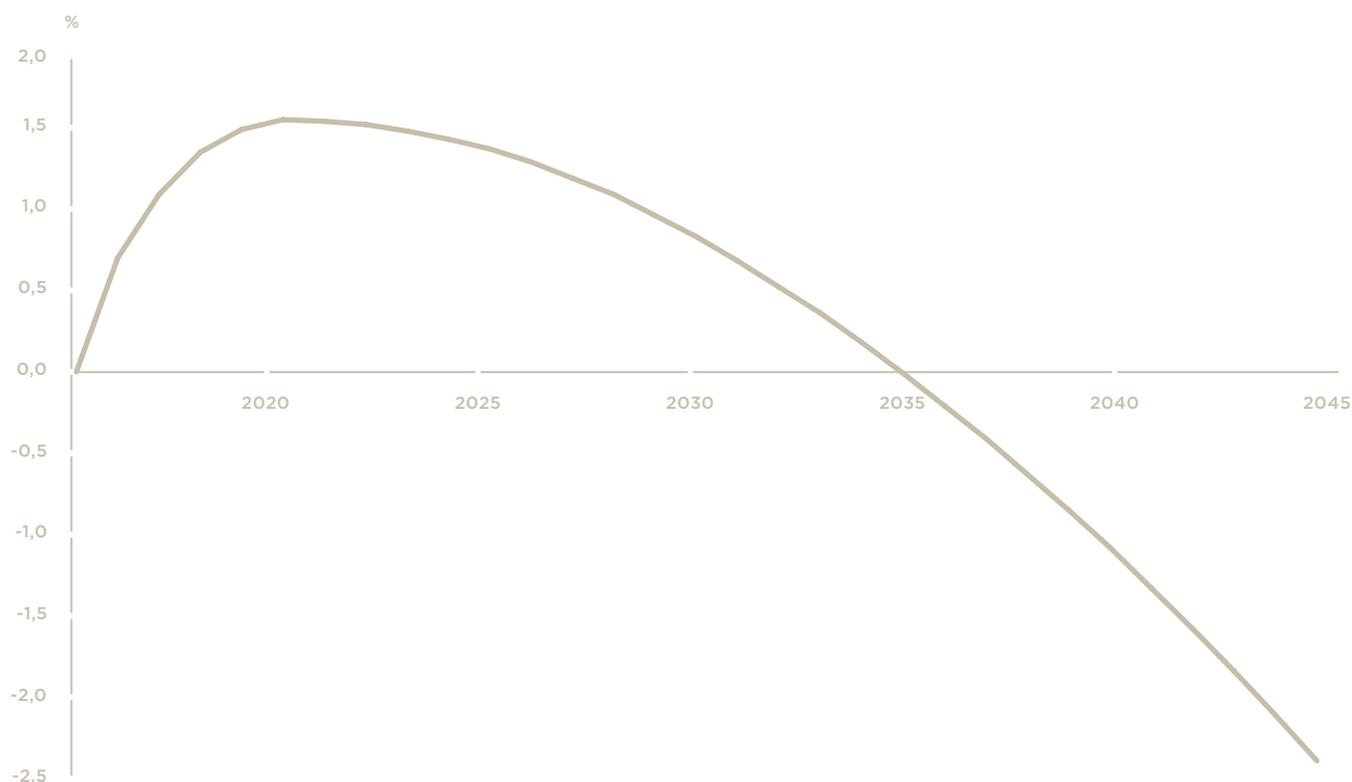
Zum Vergleich: 2011 waren es noch 1.706 Tonnen Antibiotika. Zu anderen Tierarzneimitteln wie Antiparasitika, Schmerzmitteln oder Hormonen ist die Datenlage aktuell unzureichend. Gleichwohl darf der Blick nicht verstellt werden, dass der veterinärmedizinische Bereich einen nicht unwesentlichen Anteil am Gesamtphänomen „Arzneimittleintrag in die Umwelt“ einnimmt.

Demografische Entwicklung

3.

Im Zuge der verstärkten Migrationsströme in den letzten beiden Jahren wird die Bevölkerung in Deutschland entgegen früheren Prognosen zunächst wieder wachsen. Kombiniert mit dem demografischen Wandel und der damit einhergehenden Alterung der Gesellschaft ist mit einem enormen Anstieg des Medikamentenverbrauchs in Deutschland zu rechnen.

BEVÖLKERUNGSVERÄNDERUNG BIS 2045 GEGENÜBER 2015



Quelle: Statistisches Bundesamt (2017), Variante 2A

Massive Zuwanderung sorgt für neue Bevölkerungsprognosen

Die massive Zuwanderung nach Deutschland und Europa seit 2014 hat bisherige Prognosemodelle der Bevölkerungsvorausberechnung teilweise obsolet werden lassen. Inwiefern die jüngste Zuwanderungswelle die demografische Struktur hierzulande beeinflussen wird, ist derzeit noch nicht abzusehen. Aus diesem Grund hat das Statistische Bundesamt nur eine Variante ihrer Prognosemodelle an die aktuellen Gegebenheiten angepasst (Variante 2A).¹⁴⁾

Aus Plausibilitätsgründen wird sie in unserem Prognosemodell des Arzneimittelverbrauchs verwendet, da alternative Modellierungen bei den aktuellen Migrationsgegebenheiten nicht mehr angemessen erscheinen.¹⁵⁾ Im Folgenden wird auf die Trendentwicklung bis ins Jahr 2045 eingegangen.

Die Bevölkerungsprognose zeigt, dass die Gesamtbevölkerung in Deutschland bis 2021 auf etwa 83,4 Millionen ansteigen wird, um im Anschluss kontinuierlich zu sinken. Der derzeitige Bevölkerungsstand wird wieder im Jahr 2035 erreicht. Im Jahr 2045 wird die Bevölkerung bereits auf 80,2 Millionen zurückgegangen sein.

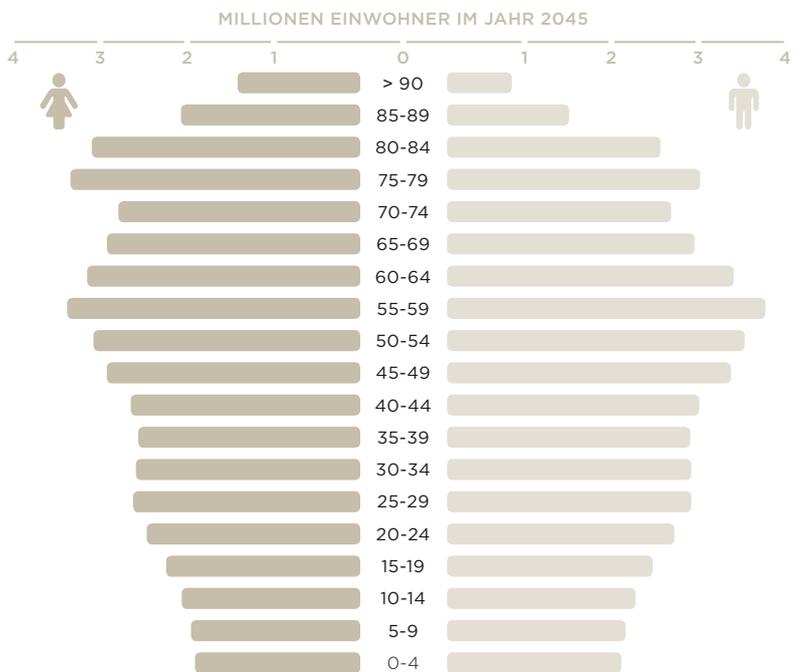
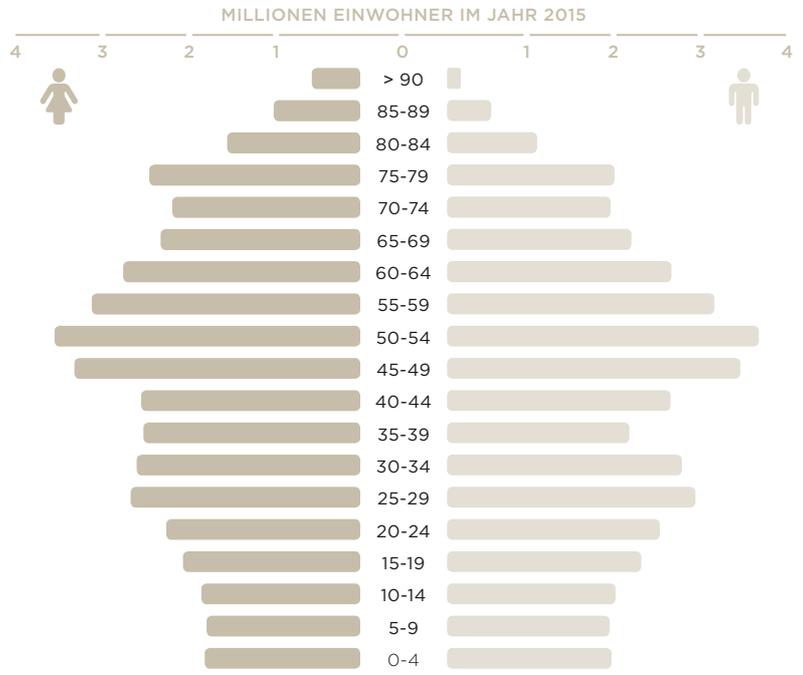
14) Statistisches Bundesamt (2017): Bevölkerungsentwicklung bis 2060: Ergebnisse der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung – Aktualisierte Rechnung auf Basis 2015.

15) Annahme: Geburtenrate 1,5 Kinder je Frau, Lebenserwartung bei Geburt 2060 für Jungen 84,7 / Mädchen 88,6 Jahre, Außenwanderungssaldo sinkt von 750.000 im Jahr 2016 auf 200.000 im Jahr 2021, danach konstant (G1-L1-W2015).

ALTERSAUFBAU IN DEUTSCHLAND 2015 UND 2045

Die Zahlen zeigen ebenfalls, dass der demografische Alterungsprozess trotz der Zuwanderung vermehrt junger Menschen nicht aufzuhalten ist. Die Gruppe der 20- bis unter 65-Jährigen steigt bis 2020 leicht von 49,8 Millionen auf 50,1 Millionen, um anschließend auf 43,2 Millionen im Jahr 2045 zu fallen. Hingegen wird die Anzahl der über 65-Jährigen deutlich und kontinuierlich zunehmen. Von 17,3 Millionen in 2015 wird diese Altersgruppe bis 2020 auf 18,3 Millionen und bis 2045 sogar auf 23,3 Millionen anwachsen.

Die älteren Bevölkerungsgruppen werden in einer schrumpfenden Gesamtbevölkerung zunehmend an Gewicht gewinnen und auch Treiber des Arzneimittelverbrauchs sein.



Quelle: Statistisches Bundesamt (2017), Variante 2A



Prognose Humanarzneimittel- verbrauch

4.

Unser Prognosemodell kombiniert die demografische Entwicklung mit den dynamisierten, alters- und geschlechtsspezifischen Pro-Kopf-Verbrauchsmengen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Gesamtmenge an Humanarzneimitteln bis ins Jahr 2045 um 70 Prozent ansteigen wird.

Unserer Prognose des Arzneimittelverbrauchs liegt die in Kapitel 4 beschriebene Bevölkerungsvorausberechnung zugrunde. Das Prognosemodell baut auf historischen und aktuellen Arzneimittelverbrauchsmustern auf und führt den Verbrauch mithilfe der demografischen Entwicklung schematisch fort. Die Beschreibung des Trends erfolgt dabei auf Basis spezifischer Annahmen, die im Folgenden näher erläutert werden. Wir verwenden für unsere Prognose die Pro-Kopf-Verbrauchsangaben nach Altersgruppen aus dem Arzneiverordnungs-Report der GKV. Wie in Kapitel 3 dargestellt, sind vor allem Alter und Geschlecht als Determinanten für den tatsächlichen Arzneimittelverbrauch ausschlaggebend, die beide durch die Bevölkerungsentwicklung abgebildet werden.

In Bezug auf altersbedingte Unterschiede im Arzneimittelverbrauch bieten einzig die verwendeten Zahlen für die GKV eine differenzierte Betrachtung. Wir nehmen an, dass sich der altersbedingte Verbrauchsunterschied in der PKV ähnlich verhält. Dementsprechend übertragen wir in unserem Modell den altersspezifischen Pro-Kopf-Verbrauch in der GKV auf die Gesamtbevölkerung in Deutschland, was Privatversicherte miteinschließt. Ferner wird der Pro-Kopf-Verbrauch geschlechterspezifisch differenziert, um die Tatsache abzubilden, dass Frauen in der Regel mehr Medikamente einnehmen als Männer. Dazu unterteilen wir die Bevölkerungszahlen je Altersgruppe nach Geschlecht und multiplizieren sie mit dem geschlechterspezifischen Pro-Kopf-Verbrauch an Arzneimitteln.

In unserem Prognosemodell bilden wir zwei unterschiedliche Wachstumsraten für den Arzneimittelverbrauch ab:

Progressives Szenario

Zunächst dynamisieren wir die Pro-Kopf-Verbrauchsmengen mit den historischen, altersgruppenspezifischen Wachstumsraten

seit 2009. Diese könnten jedoch unter anderem durch außergewöhnliche Ereignisse, z. B. durch starke Grippewellen der letzten Jahre, verzerrend beeinflusst sein. Eine lineare Fortführung der vergangenen Wachstumsszahlen bis ins Jahr 2045 würde außerdem bedeuten, dass bspw. der individuelle Jahresverbrauch eines über 90-Jährigen von 1.505 auf 4.100 Tagesdosen anwachsen würde, was im Vergleich zu heute jedoch mehr als fraglich erscheint.

Wir gehen deshalb in der ersten Variante davon aus, dass das jüngste prozentuale Pro-Kopf-Wachstum in den nächsten zehn Jahren als aktueller Trend zunächst bestehen bleibt, die Steigerungsrate danach jedoch iterativ leicht abflachen wird.

Konservatives Szenario

Da nicht klar ist, ob sich dieser starke Trend in Zukunft derart fortsetzt, führen wir in einer zweiten Variante eine konservativere Prognose durch und lassen die historischen Wachstumsraten je Altersgruppe bereits beginnend mit dem Jahr 2016 langsam abnehmen, auch um etwaige Sättigungseffekte abzubilden.

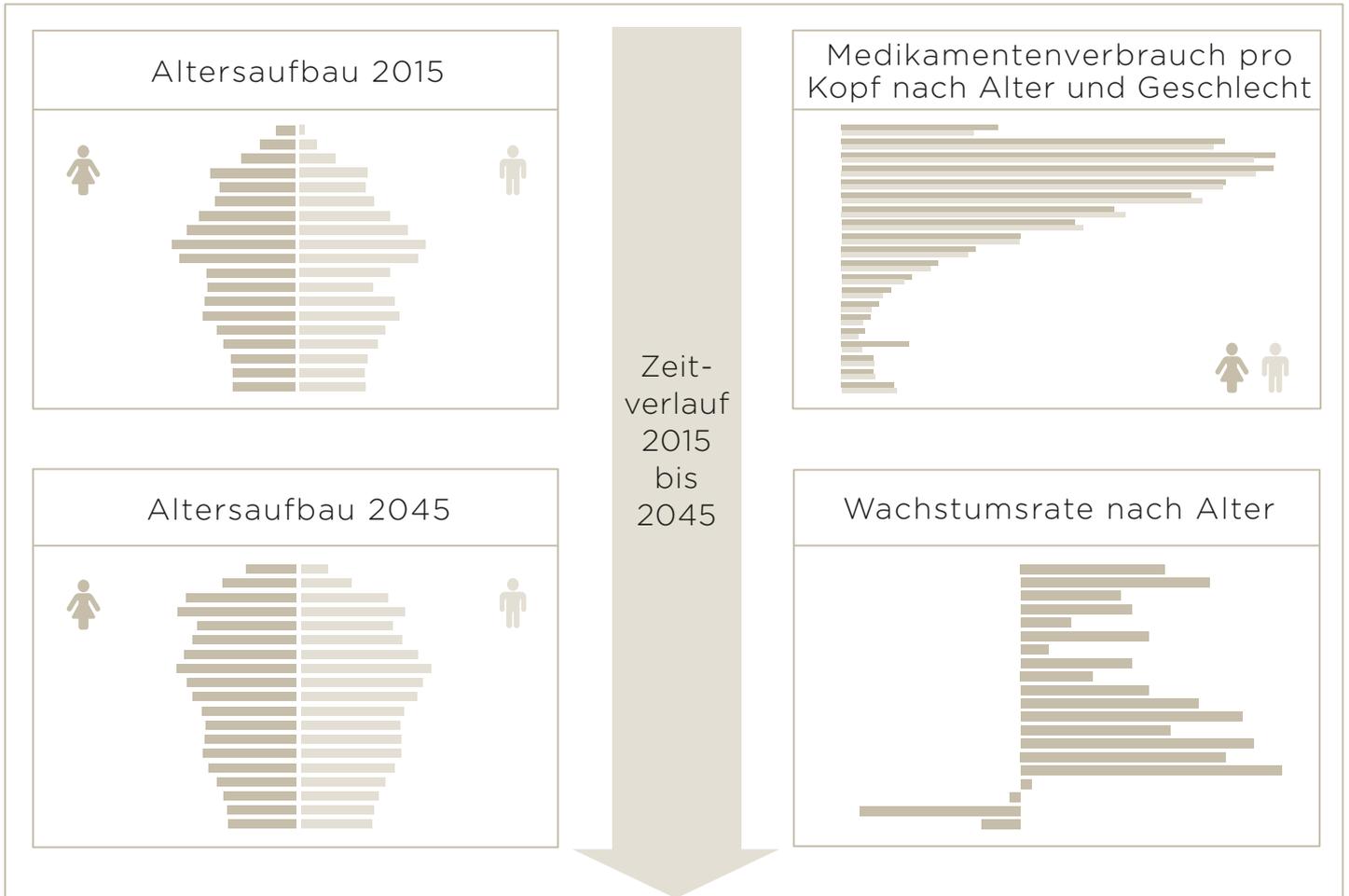
Auf diese Weise entsteht ein errechneter Verbrauchskorridor, den wir bis ins Jahr 2045 fortführen.

Bezogen auf einen über 90-Jährigen ergibt dies ein Anwachsen der Tagesdosen von heute 1.505 DDD auf 2.875 DDD bis ins Jahr 2045 im progressiven Szenario bzw. auf 2.171 DDD bis 2045 im konservativen Szenario.

Da für den OTC-Markt keine Daten zum altersbedingten Arzneimittelverbrauch existieren und sich die Mengen in Bezug auf das rezeptpflichtige Marktsegment einheitenspezifisch nicht aggregieren lassen, fokussieren wir uns bei unserer Prognose auf die altersdetaillierten Daten der GKV-Statistik zu rezeptpflichtigen Medikamenten.

Abb.
10

SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DES RECHENMODELLS



Wachstumsprognose für den rezeptpflichtigen Humanarzneimittelverbrauch

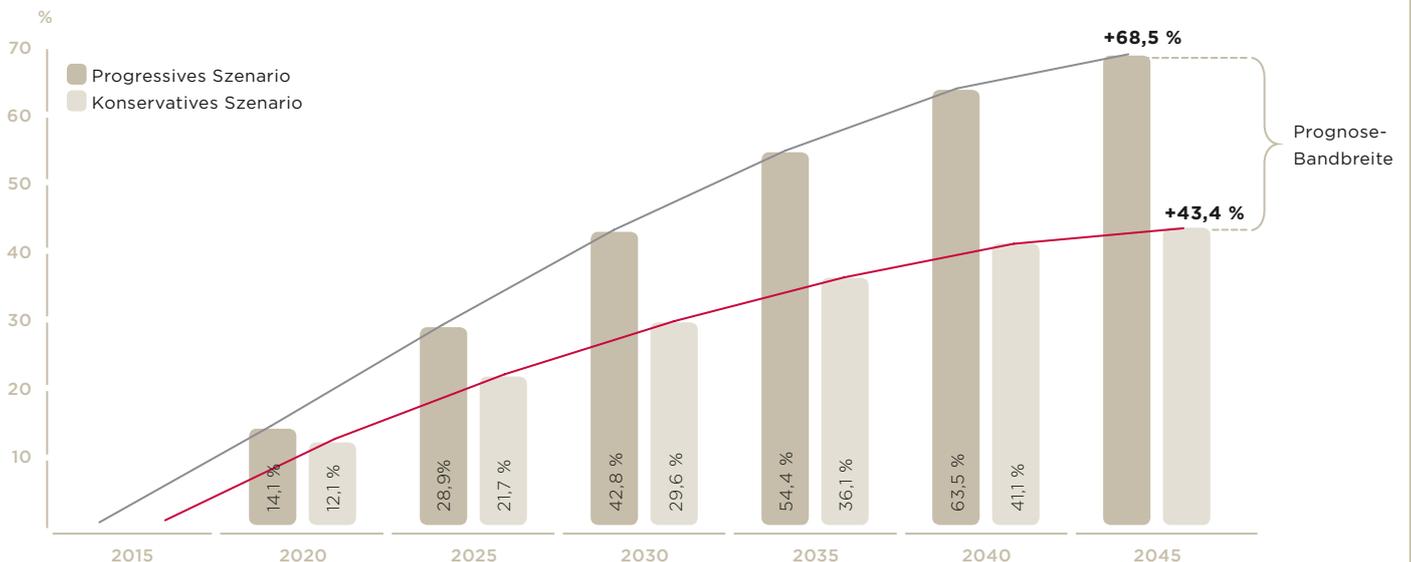


Abb. 11

DIE ALTERSSPEZIFISCHE ENTWICKLUNG DES INDIVIDUELLEN ARZNEIKONSUMS

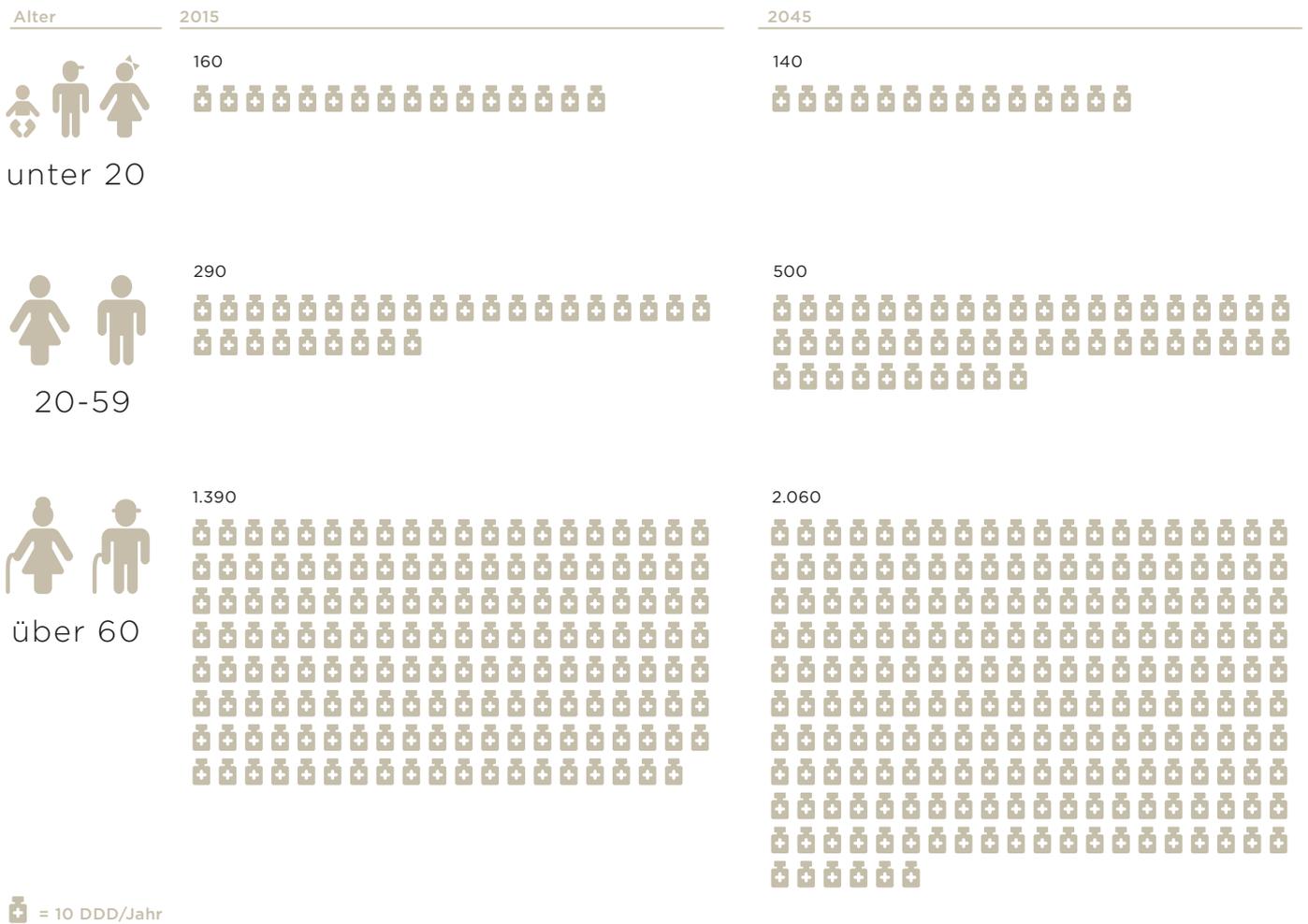


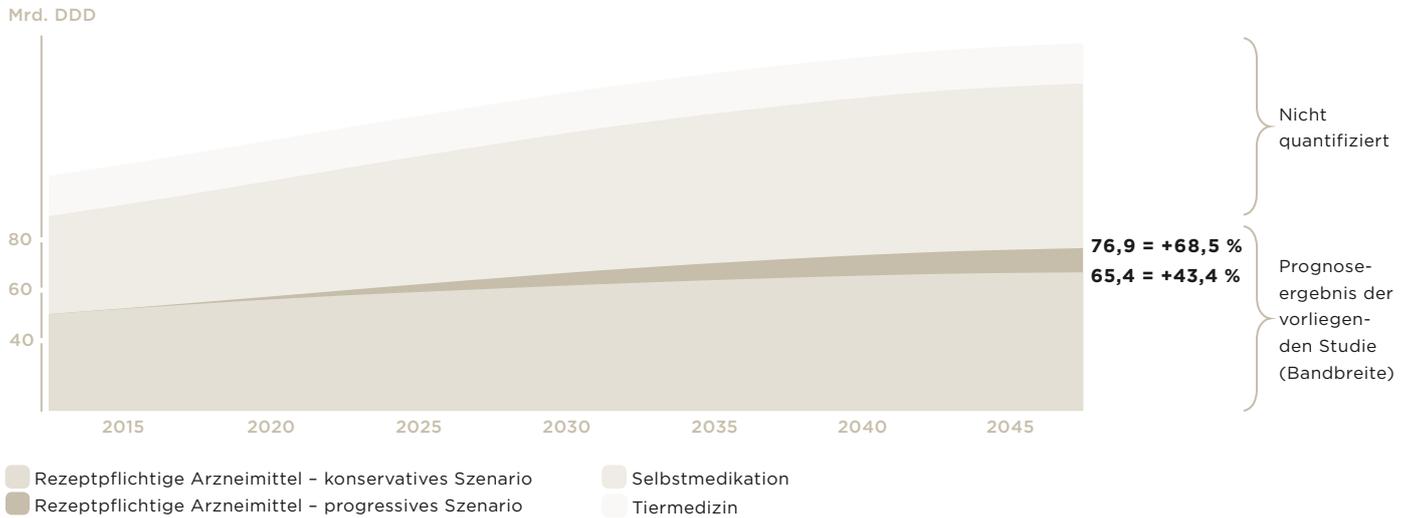
Abb. 12

ANTEIL AM GESAMTVERBRAUCH NACH ALTERSKLASSEN



Abb.
13

PROGNOSE DES ARZNEIMITTELVERBRAUCHS¹⁾ IN DEUTSCHLAND BIS 2045



¹⁾ Ohne Röntgenkontrastmittel
Quelle: civity (schematische Darstellung)

Rapider Anstieg der Medikamentenmenge erwartet

Bei zunächst fortgeführter historischer Steigerung des Pro-Kopf-Verbrauchs mit einer Abflachung ab 2026 wächst die verordnete Arzneimittelmenge in Deutschland bis zum Jahr 2045 um 68,5 Prozent. Bereits 2030 ist nach unserem Modell eine Steigerung von rund 42,8 Prozent zu verzeichnen.

Selbst im konservativen Szenario steigt die Arzneimittelmenge bis 2045 um 43,4 Prozent und damit um mehr als die Hälfte. 2030 wäre nach dieser Berechnung eine Steigerung von 29,6 Prozent erreicht.

Mit Blick auf die ab 2021 wieder schrumpfende Gesamtbevölkerung wird ersichtlich, dass die Alterung der Gesellschaft Haupttreiber für das enorme Wachstum der Arzneimittelmenge sein wird. So wächst die Arzneimittelmenge in den ersten beiden 5-Jahres-Schritten nach 2020 jeweils um etwa 14 Prozent, und damit ebenso stark wie in der Vorperiode, obwohl die Gesamtbevölkerung nach 2021 insgesamt abnehmen wird. Über den Zeitverlauf wird sich der wachsende Arzneimittelverbrauch auch innerhalb der Altersgruppen auswirken.

Ein im Jahr 2015 55-Jähriger wird als 85-Jähriger im Jahr 2045 im progressiven Szenario mit 2.320 Tagesdosen fast 44 Prozent mehr verbrauchen als sein Alterspendant heute, beziehungsweise 2.001 DDD und rund 24 Prozent mehr im konservativen Szenario.

In unserem Prognosemodell fokussieren wir uns klar auf die Entwicklung der Verbrauchszahlen rezeptpflichtiger Humanarzneimittel, wie sie auch im Arzneiverordnungs-Report gelistet werden. Weitere Arzneimittelmärkte in Deutschland tragen dazu bei, dass der Arzneimittelverbrauch insgesamt noch einmal deutlich höher ausfallen wird, als ohnehin schon in unserem Trend beschrieben wird. Zu diesen zusätzlichen Faktoren gehören die große, jedoch mitunter niedriger dosierte Menge an rezeptfrei erworbenen Arzneimitteln sowie der durchschnittlich höhere Verbrauch der Privatversicherten (siehe Kapitel 3).

Diese weiteren Faktoren schlagen sich zwar als Niveaueffekte auf die Gesamtmenge an verbrauchten Arzneimitteln nieder, nehmen jedoch approximativ keinen Einfluss auf die ermittelte Trendaussage der Arzneimittelentwicklung.



Umweltrelevanz von Arzneimitteln

5.

Tier- und Humanarzneimittel erreichen über verschiedene Eintragspfade den Wasserkreislauf. Neben der Ausscheidung von eingenommenen Medikamentenwirkstoffen bzw. deren Abbauprodukten spielt vor allem die unsachgemäße Entsorgung von Arzneimitteln über das häusliche Abwasser eine Rolle. In Abhängigkeit von Abbaubarkeit und Mobilität können Arzneiwirkstoffe in der Umwelt unterschiedlich langlebig und schädlich wirken. Langzeitrisiken der meisten Arzneiwirkstoffe in der Umwelt sind noch nicht ausreichend erforscht.

Eintragswege von Arzneimitteln in die Umwelt

Human- und Tierarzneimittel gelangen auf verschiedenen Wegen in die Umwelt und in den Wasserkreislauf.

Nicht alle Wirkstoffe werden im menschlichen Körper durch Stoffwechsellvorgänge komplett abgebaut, sondern sie gelangen teils unverändert neben ihren Abbauprodukten (Metaboliten) über die Ausscheidungen ins kommunale Abwasser. Neben diesem Pfad gelangen Arzneiwirkstoffe vor allem durch die unsachgemäße Haushaltsentsorgung über die Toilette direkt in die kommunalen Abwasseranlagen. In einer repräsentativen Umfrage des Instituts für sozial-ökologische Forschung (ISOE) gaben fast 16 Prozent der Befragten an, Tabletten gelegentlich über Ausguss und Toilette zu entsorgen. Bei flüssigen Arzneimitteln taten dies sogar über 43 Prozent.¹⁶⁾ Neben den häuslichen Abwasserpfeifen stellen auch Produktionsstätten der Pharmaindustrie sowie Arztpraxen und Krankenhäuser potenzielle Eintragspfade dar. Letztere sind für bis zu 20 Prozent der Arzneimittelinträge verantwortlich.¹⁷⁾

In Kläranlagen können Arzneimittelrückstände mit den herkömmlichen Methoden nicht gänzlich aus dem Abwasser entfernt werden. Während das Schmerzmittel Ibuprofen bspw. mit einem Wirkungsgrad zwischen 60 und 80 Prozent eliminiert werden kann, ist es beim Röntgenkontrastmittel Iomeprol selbst mit einer zusätzlichen „vierten Reinigungsstufe“ nur eine Spanne von 40 bis 50 Prozent.¹⁸⁾ Über den Klärwerksablauf oder über die Aufbringung von Klärschlamm auf Ackerflächen

erreichen diese Rückstände Oberflächengewässer und Grundwasser und treten somit in die Umwelt ein. Die Aufbringung von Klärschlamm spielt allerdings zukünftig nur noch eine untergeordnete Rolle, da der kommunale Klärschlamm zukünftig im Wesentlichen thermisch verwertet wird.

Im Bereich der Nutztierhaltung gelangen Arzneimittelrückstände über die Aufbringung von Gülle und Mist als Dünger in die landwirtschaftlichen Böden. Durch Versickerung und Regen wandern diese Stoffe ebenfalls in die Oberflächengewässer und in das Grundwasser. Eine weitere Quelle ist der Antibiotikaeinsatz in Fischfarmen, deren Wasser zum Austausch häufig in Oberflächengewässer geleitet wird.¹⁹⁾

Umweltaspekte von Medikamenten

Nicht alle Wirkstoffgruppen sind im Umweltkreislauf gleich langlebig und schädlich. Die Abbaubar- und Umweltverträglichkeit von Wirkstoffen variiert dabei auch innerhalb einzelner Indikationsgruppen erheblich. Während beispielsweise Schmerzmittel wie Paracetamol, Ibuprofen und Acetylsalicylsäure (ASS) biologisch relativ gut abbaubar sind, wirkt Diclofenac wegen seiner Persistenz belastender auf die Umwelt ein.²⁰⁾

Für das Jahr 2012 hat das UBA eine Übersicht über die in Deutschland meistverbrauchten Humanarzneimittel (mind. 80 Tonnen pro Jahr) mit Umweltrelevanz erstellt. An erster Stelle steht hier das bei Diabetes angewandte Metformin, gefolgt von den Schmerzmitteln Ibuprofen, Metamizol, ASS und Paracetamol.

16) Keil, Florian (2008): Humanarzneimittelstoffe: Handlungsmöglichkeiten zur Verringerung von Gewässerbelastungen.

17) Deutsche Umwelthilfe e. V. (2013): Altmedikamente verantwortungsbewusst entsorgen!.

18) Umweltbundesamt (2014b): Maßnahmen zur Verminderung des Eintrags von Mikroschadstoffen in die Gewässer.

19) Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2016): Mikroschadstoffe in Gewässern.

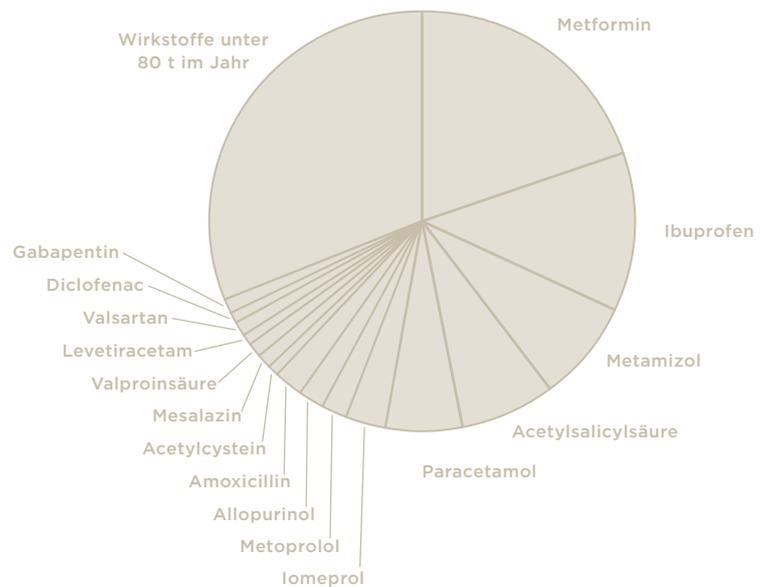
20) Deutsche Umwelthilfe (2013).

ÜBERSICHT ÜBER DIE 2012 IN DEUTSCHLAND MEISTVERBRAUCHTEN HUMANARZNEIMITTELWIRKSTOFFE MIT UMWELTRELEVANZ

Von diesen umweltrelevanten Stoffen wurden in Deutschland im Jahr 2012 insgesamt 8.120 Tonnen verbraucht. 2002 waren es lediglich 6.200 Tonnen, was einem Anstieg von 20 Prozent innerhalb von zehn Jahren entspricht.²¹⁾ Hinzu kommt der Bereich der veterinär angewandten Medikamente, zu denen abgesehen von eingesetzten Antibiotika jedoch keine detaillierten Untersuchungen vorliegen.

Mengenangaben zum Verbrauch sagen an dieser Stelle wenig über die tatsächliche Eintragsmenge und das damit verbundene lokale Umweltrisiko einzelner Wirkstoffe aus. Besondere biologisch-chemische Eigenschaften wie Wasserlöslichkeit, Metabolisierung (Verstoffwechslung) im Körper sowie Ökotoxizität, Abbaubarkeit und Mobilität spielen bei der Konzentration und dem Risiko einzelner Wirkstoffe in der Umwelt eine Rolle.

Zu den bisher in deutschen Gewässern festgestellten Wirkstoffen der Indikationsgruppen Analgetika, Lipidsenkern und Betablockern kommen vor allem Substanzen für diagnostische Verfahren wie bildgebende Röntgenkontrastmittel, die keine herkömmlichen Medikamente an sich darstellen.



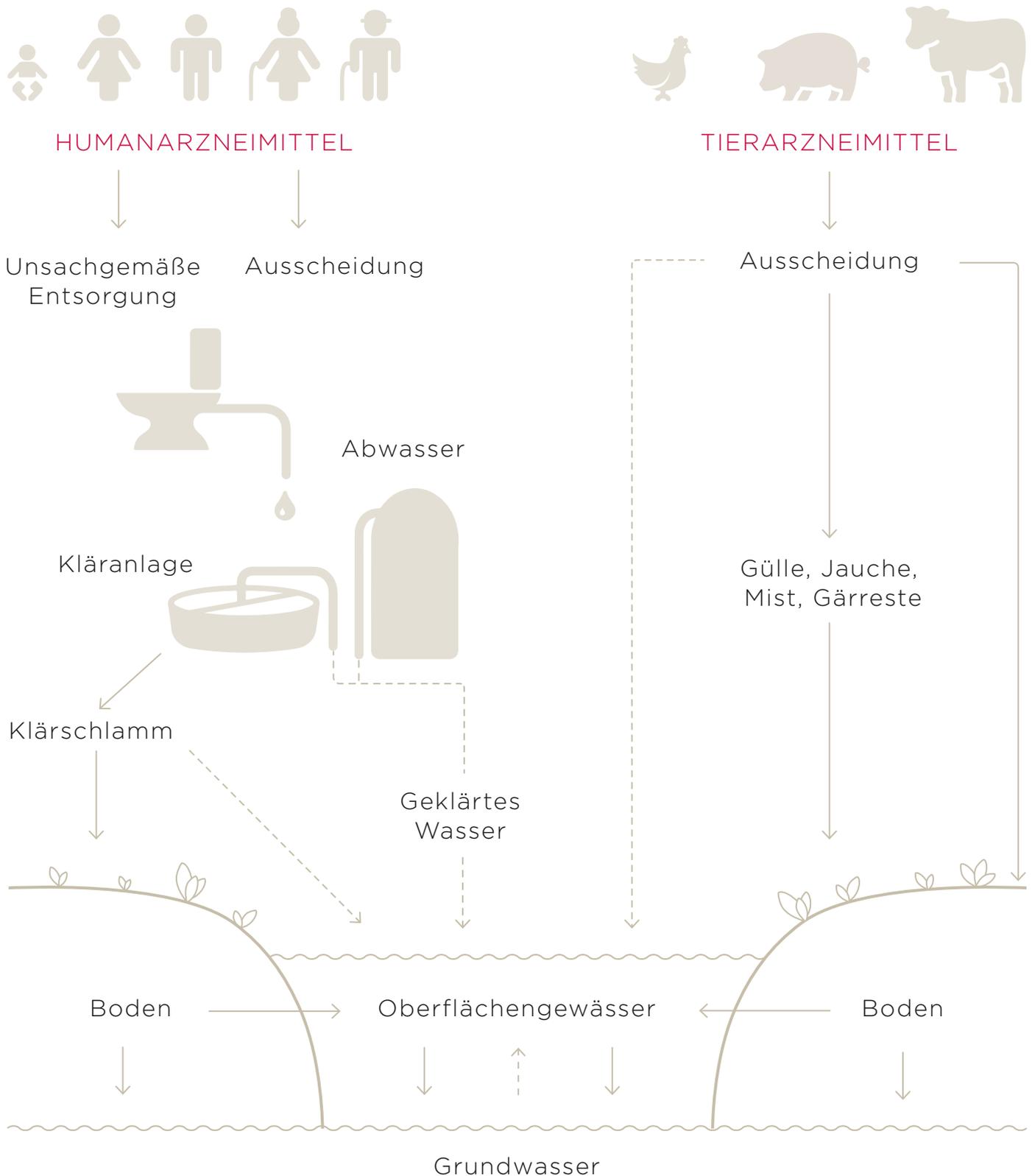
Quelle: Schematische Darstellung in Anlehnung an UBA (2014a)

Bisher wurden in Deutschland über 150 verschiedene Wirkstoffe in der Umwelt nachgewiesen. Es ist nicht auszuschließen, dass Rückstände anderer der insgesamt 3.000 hierzulande zugelassenen Wirkstoffe mithilfe verbesserter Messmethoden ebenfalls ermittelt werden könnten.²²⁾

21) Umweltbundesamt (2014a).

22) Deutsche Umwelthilfe (2013).

HAUPTETRAGSWEGE FÜR TIER- UND HUMANARZNEIMITTEL¹⁶⁾



Quelle: Schematische Darstellung in Anlehnung an UBA (2014a)

Beispiel Schmerzmittel

Diclofenac ist ein vielfach eingesetztes Schmerzmittel, das wegen seiner entzündungshemmenden Wirkung zur Indikationsgruppe Antirheumatika und Antiphlogistika gezählt wird. Hochdosiert ist der Wirkstoff verschreibungspflichtig, jedoch in Deutschland seit 2004 in kleineren Dosen häufig auch als Bestandteil von Schmerzmittelpräparaten (z. B. Salben) per Selbstmedikation frei erhältlich.

Nur etwa sechs Prozent der aufgetragenen Diclofenac-Menge werden über die Haut resorbiert, der Rest landet unmittelbar im Abwasser. Neben Rückständen in Klärschlamm, Oberflächen- und Grundwasser wurde Diclofenac auch im Trinkwasser nachgewiesen und wird auch auf der EU-Beobachtungsliste prioritärer Stoffe geführt. Zum ökotoxischen Wirkungspotenzial von Diclofenac sind in der Vergangenheit zahlreiche Untersuchungen durchgeführt worden. Prominente Negativbeispiele sind bspw. das Geiersterben in Indien und Pakistan in den 1990er Jahren oder Nierenschäden bei Regenbogenforellen.

Das UBA spricht Diclofenac aufgrund des wirkungsseitigen Gefährdungspotenzials eine hohe Umweltrelevanz zu. Im rezeptpflichtigen Marktsegment hat Diclofenac in den vergangenen Jahren einen sinkenden Anteil zu verzeichnen.

Ibuprofen gehört wie Diclofenac zur Gruppe der Antirheumatika und Antiphlogistika, wird jedoch ebenso häufig als Schmerzmittel verwendet. Seit 2001 unterliegen niedrig dosierte Präparate nicht mehr der Verschreibungspflicht.

Ibuprofen hat in der jüngeren Vergangenheit vor allem im Bereich der Selbstmedikation ein enormes Wachstum zugelegt. In Packungseinheiten gemessen verdoppelte sich der Ibuprofen-Absatz in Deutschland zwischen 2004 und 2013 innerhalb von zehn Jahren, während herkömmliche Schmerzmittel zurückgingen.²³⁾ Im Bereich der innerhalb der GKV verschriebenen Antirheumatika und Antiphlogistika legte Ibuprofen zwischen 2006 und 2015 um 131 Prozent zu.²⁴⁾ Rückstände des Wirkstoffs sind ubiquitär in allen Gewässerarten und punktuell auch im Trinkwasser nachweisbar.

Im Gegensatz zu Diclofenac ist die biologische Abbaubarkeit erheblich besser und die ökotoxische Wirkung deutlich geringer. Ibuprofen kann als (wenn auch nicht als umweltschutzbegründetes) Substitutionsbeispiel dienen, in dem der wirkungsähnliche Stoff Diclofenac, der einen Rückgang zu verzeichnen hatte, durch einen weniger umweltschädlichen Arzneistoff anteilig ersetzt wurde. Gleichwohl birgt eine Fortsetzung des exorbitanten Verbrauchsanstiegs von Ibuprofen enorme Belastungsrisiken für die aquatische Umwelt.

23) Nienhaus, Lisa (2014): Alltägliches Doping mit Ibuprofen.

24) Schwabe / Paffrath (2016).

Auswirkungen auf die Umwelt teils unbekannt

Neben den genannten Beispielen haben sich in der Vergangenheit weitere Studien mit den Risiken und Umweltfolgen von Arzneimittelrückständen für Mensch und Tier befasst – von der Antibiotikaresistenz infolge des massenhaften Verbrauchs bis hin zur Beta-blocker-Verträglichkeit von Algen. Viele dieser Studien konzentrieren sich dabei auf die Untersuchung einzelner Wirkstoffe. Doch auch Synergien einzelner Stoffgruppen, sogenannte Cocktaileffekte, bergen eine toxikologische Gefahr für die Umwelt und sind bisher weitgehend unerforscht. Zudem wird neben der schädlichen Umweltwirkung einzelner Wirkstoffe auch Klarheit über die Einträge und Bewertung ihrer metabolisierten Abbauprodukte benötigt.

In Anbetracht des erwarteten rasanten Anstiegs des Medikamentenverbrauchs in den nächsten Jahrzehnten besteht akuter Forschungsbedarf, die umweltschädlichen Risiken und Gefahren von Arzneimittelrückständen im Wasserkreislauf zu analysieren, um entsprechende Schutzmaßnahmen ergreifen zu können.

EXKURS: ETHINYLESTRADIOL (ANTI-BABY-PILLE)

Ein prominentes Beispiel der Umweltschädlichkeit von Medikamenten ist die Anti-Baby-Pille. Nach bisherigen Untersuchungen wirkt sich der Hormonwirkstoff Ethinylestradiol vor allem auf Schnecken und Fische erheblich aus. So wurde nachgewiesen, dass Ethinylestradiol

die Reproduktionsfähigkeit bei Dickkopfelritzen beeinträchtigt und infolgedessen Populationsbestände zusammenbrechen lässt. Bei Karpfen und manchen Amphibienarten verursacht der Hormonwirkstoff die Verweiblichung männlicher Exemplare.

Strategische Ansätze

6.

In Anbetracht des prognostizierten Arzneimittelanstiegs steht die deutsche Wasserwirtschaft zum Schutz der Gewässer und der Umwelt vor gewaltigen Herausforderungen. Bessere Klärmethoden können bei der Reduzierung von Arzneimittelrückständen hilfreich sein, lösen das Problem aber nicht. Deshalb sind nach dem Verursacherprinzip in erster Linie alle Akteure innerhalb der Wertschöpfungs- und Verbrauchskette von Medikamenten dafür verantwortlich, den Arzneimitteleintrag in die Umwelt drastisch und nachhaltig zu reduzieren.

WERTSCHÖPFUNGS- UND VERBRAUCHSKETTE DES MEDIKAMENTS



Investitionen in die Abwasserbehandlungen sind kein Allheilmittel

Vielerorts wird als möglicher Lösungsvorschlag die Einführung einer vierten Reinigungsstufe in Kläranlagen zur Elimination von Spurenstoffen (wie Arzneimittelrückständen) diskutiert, in manchen Städten und Ländern wurde schon investiert. Vor allem Baden-Württemberg und die Schweiz gelten als Vorreiter auf dem Gebiet.²⁵⁾ Auch wenn die Einführung einer vierten Reinigungsstufe erfolversprechend bei der Reduzierung von Mikroverunreinigungen scheint, werden Arzneimittelrückstände nicht restlos eliminiert werden können.

Dieser Vorschlag setzt aber erst „end-of-pipe“, also ganz am Ende der Wirkungskette, an. Potenzielle Nebenwirkungen einiger Aufbereitungstechniken (u. a. Bildung unerwünschter

Transformationsprodukte), Wirtschaftlichkeit, Kostenintensität und Finanzierung sind weitere offene Fragen. Eine einseitige Fokussierung auf einzelne Bereiche hindert die Suche nach der kosteneffizientesten Maßnahme. Handlungsleitend muss daher eine gerechte Lastenverteilung entlang der Verursacherkette sein. Aufgrund der genannten Unsicherheiten und des „End-of-pipe“-Charakters kann die vierte Reinigungsstufe höchstens ein ergänzender Baustein in einem umfassenden Maßnahmenkatalog sein. Gleiches gilt auch für kostenintensive Investitionen in Aufbereitungstechniken im Bereich der Trinkwasserversorgung.

25) gwf-Wasser – Abwasser (2016): Vierte Reinigungsstufe: Aktiv gegen Spurenstoffe im Abwasser.

Ein integriertes Maßnahmenpaket über alle Akteure hinweg ist notwendig

Viel entscheidender ist es, dass Arzneimittel gar nicht erst in derart hohem Maße in die Umwelt und in den Wasserkreislauf eingetragen werden. Vermeidungsanstrengungen an der Quelle wirken in Hinblick auf die Zielerreichung am effektivsten. Dazu braucht es eine akteurübergreifende Arzneimittelstrategie und einen Ansatz am Anfang der Wertschöpfungskette nach dem Verursacher- und Vorsorgeprinzip (vermeiden, reduzieren, substituieren). Strategische Maßnahmen sollten entlang des Lebenswegs des Medikaments für alle beteiligten Akteure definiert werden. Denn pharmazeutische Wirkstoffe geraten über die gesamte Lebensdauer von Arzneimitteln in die Umwelt, von ihrer Produktion über den Verbrauch bis hin zu ihrer Entsorgung.²⁶⁾



Strategische Maßnahmen für Arzneimittelhersteller

Umweltaspekte und Gewässerrelevanz sollten möglichst schon bei der Entwicklung von Arzneimitteln bedacht werden. Hersteller von Arzneimitteln tragen die Produktverantwortung in Bezug auf Umweltverträglichkeit, also auch in Hinblick auf die Reduzierung des Eintrags in die Umwelt.

So gilt es als besonders zukunftsfähig, biologisch besser abbaubare Wirkstoffe zu verwenden, die substitutional ähnlich wirken wie ihre

schwer abbaubaren Vorgänger.²⁷⁾ Daneben geht es auch um Möglichkeiten, Wirkstoffe zielgenauer und sparsamer zu dosieren. Im Rahmen der „Green Pharmacy“-Initiative werden bereits Ansätze verfolgt, wie man gezielt in die molekulare Struktur von Wirkstoffen eingreifen kann, um die gewünschten Veränderungen zu erreichen.^{28), 29)} Hinzu kommt eine Umweltrelevanzprüfung bereits in Umlauf gebrachter Stoffe.

Die Entwicklung veränderter oder neuer Medikamente ist zwar zeit- und kostenintensiv, wird dafür aber als flächendeckend und langfristig hochwirksam eingeschätzt, da sie am Anfang des Produktionszyklus von Medikamenten steht. Zudem sind die Arzneimittelhersteller zu mehr Datentransparenz beim Thema Umweltverträglichkeit ihrer Wirkstoffe für alle Zielgruppen (Verbraucher, Behörden etc.) aufgerufen. Ebenso können Hersteller durch klare, an die Verbraucher gerichtete Entsorgungshinweise auf Arzneimittelverpackungen und in Werbeanzeigen für das Thema sensibilisieren und Verantwortung übernehmen.



Strategische Maßnahmen für Zulassung und Überwachung

Nach der Entwicklung müssen Arzneimittel am Markt zugelassen werden. Seit 1998 bewertet das UBA Umweltrisiken von neuen Human- und Tierarzneimitteln im Rahmen von Zulassungsanträgen. Aktuell ist das Kriterium eines potenziellen Umweltrisikos für die

26) European Commission (2017).

27) Umweltbundesamt (2017a).

28) Umweltbundesamt (2014b).

29) Umweltbundesamt (2017c): Umweltrisikobewertung, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/anzneimittel/umweltrisikobewertung>

Zulassung von Humanarzneimitteln allerdings nicht relevant. Hinzu kommt, dass Arzneimittel, die schon länger auf dem Markt sind, keine nachträgliche Bewertung mehr durchlaufen.³⁰⁾ Hier muss die behördliche Überwachung zum Schutz der Umwelt stärker genutzt werden. Das Umweltrisiko sollte bei der Arzneimittelzulassung als vollwertiges Kriterium mit einbezogen werden. Ist ein Arzneimittel einmal zugelassen, ist es unerlässlich, die Umweltwirkung und die Gewässerrelevanz des Wirkstoffs weiterhin im Sinne der Pharmakovigilanz zu beobachten und zu kontrollieren.

Ein weiterer Baustein ist die Schaffung eines einheitlichen Informations- und Kennzeichnungssystems (auch mit Einbindung der Hersteller) sowie öffentlichkeitswirksame Bildungsangebote, um zielgruppengerecht Verbraucher und Fachpersonal für das Thema zu sensibilisieren.

Zudem gilt es, ein behördliches Mengen-Monitoring-System im Bereich des Medikamenteneinsatzes in Deutschland einzuführen. Für eine ganzheitliche Überwachung des Phänomens sind neben Daten zur Umweltverträglichkeit vor allem standardisierte Angaben zu Herstellungs- und Verbrauchsmengen des gesamtgesellschaftlichen Veterinär- und Humanarzneimittelmarkts notwendig, um die Dimension des Problems in Zukunft fassen und analysieren zu können.

Nach dem Auslaufen des Patentschutzes treten Wirkstoffe als Generika vervielfältigt in den Markt und werden für den Verbraucher deutlich billiger. In Kombination mit Rezeptfreiheit führt dies zu einem vermehrten Absatz im Bereich des OTC-Marktes. Eine restriktivere Handhabung der Rezeptfreigabe stellt

einen weiteren Baustein dar, um einen Anstieg des Arzneimittelverbrauchs zu lindern.

Politische Lösungen müssen vor allem auf europäischer Ebene erfolgen. Nationale Alleingänge wirken einem ganzheitlichen Handlungsansatz entgegen.



Strategische Maßnahmen für Gesundheitswesen (Ärzte, Apotheken)

Der verantwortungsvolle Umgang mit Medikamenten ist für die Verminderung von Stoffeinträgen in die Umwelt besonders relevant. Ärzte sind dazu aufgerufen, ihre Verschreibungspraxis anzupassen und auf therapiegerechte Mengen und passgenaue Packungsgrößen zu achten.³¹⁾ Verschreibungen als reine Präventivmaßnahme oder um die Erwartungshaltung von Patienten zu erfüllen, sollten Ärzte möglichst vermeiden. Eine wichtige Aufgabe des Arztes ist es zudem, bei seinen Patienten eine gesündere Lebensweise zu fördern und auch alternative, nichtmedikamentöse Therapien einzusetzen.³²⁾

Eine verantwortungsvolle Verschreibungspraxis beinhaltet auch die Umweltverträglichkeit von Medikamenten. In Schweden wurde beispielsweise ein digitales Umweltklassifikationssystem eingeführt, mit dessen Hilfe Ärzte sich über die Umweltfreundlichkeit von Arzneimitteln informieren können. Bei gleicher therapeutischer Wirkung kann so ganz bewusst das umweltverträglichere Arzneimittel

30) Umweltbundesamt (2014a).

31) Umweltbundesamt (2017c).

32) Umweltbundesamt (2014b).

verschrieben werden.³³⁾ Die Einführung eines solchen Informationssystems ist auch in Deutschland oder sogar europaweit erstrebenswert.

Apotheken in Deutschland waren bis 2009 verpflichtet, überschüssige oder abgelaufene Medikamente zur Entsorgung zurückzunehmen.³⁴⁾ Heute geschieht dies nur noch auf freiwilliger Basis. Da die unsachgemäße Entsorgung von Medikamenten durch die Verbraucher einen der Haupteintragspfade in die Umwelt darstellt, wird hier ein erneutes Umdenken empfohlen. Apotheken sollten Arzneimittelreste wieder zurücknehmen und dieses Angebot gleichzeitig aktiv kommunizieren. Auch im Bereich des Verkaufs kleinerer Verpackungsgrößen können Apotheken als wesentlicher Medikamentendistributor eine große Rolle spielen.

Ferner können dezentrale Maßnahmen an pointierten Eintragsorten – „Hot Spots“ (wie z. B. Krankenhäusern) – greifen, um den konzentrierten Eintrag vor allem klinisch verwendeter Wirkstoffe (z. B. Röntgenkontrastmittel) zu schmälern.³⁵⁾

Auch die Landwirtschaft bzw. Veterinärmedizin ist aufgerufen, Arzneimittel verantwortungsvoll, sparsam und gezielt einzusetzen. Prophylaktische Maßnahmen zur Verbesserung der Tiergesundheit können hier viel bewirken. Dazu gehören neben Schulungen des landwirtschaftlichen Personals vor allem bessere Hygiene- und Tierhaltungsbedingungen im Sinne einer ökologisch gestalteten Landwirtschaft.



Strategische Maßnahmen für Verbraucher

Neben Ärzten sind ebenso die Verbraucher zu einem verantwortungsvollen Umgang mit Arzneimitteln aufgerufen. Ein wesentlicher Punkt ist dabei die richtige Entsorgung von alten und unverbrauchten Medikamenten in den Hausmüll oder an speziellen Rücknahmestellen³⁶⁾, um den Eintrag durch unsachgemäße Entsorgung zu minimieren. Gerade in den Regionen, in denen keine Entsorgungsmöglichkeit über den Hausmüll und dessen Verbrennung gegeben ist, muss der Verbraucher zur richtigen Entsorgung über die Abgabe an Sammelstellen angehalten werden. Hier ist die Politik gefordert, analog zu anderen Systemen, wie zum Beispiel bei Batterien oder Leuchtstofflampen, wieder ein verbindliches Entsorgungssystem einzuführen.

Eine ebenso wichtige Strategie ist es, als Verbraucher seinen Arzneimittelkonsum kritisch zu überdenken. Selbstmedikation kann in einigen Fällen durchaus vermieden werden. Hier hilft auch die Wahl kleinerer Verpackungsgrößen, um nicht verwendete Restbestände zu minimieren. Mit einem gesunden Lebensstil und der Nutzung alternativer Therapieformen lässt sich der individuelle Arzneimittelkonsum meist reduzieren und somit auch der Eintrag von Rückständen in die Umwelt vermeiden.

33) RWTH Aachen (2012): Schwedisches Modell: Umweltverträglichkeit von Medikamenten per digitalem Apothekenregister.

34) Zeit (2009): Rücknahmesystem für Arzneimittel vorerst aufgelöst.

35) Da Röntgenkontrastmittel schnell wieder ausgeschieden werden, stellt die Urinseparation eine effektive Möglichkeit zur Vermeidung von Eintragswegen an der Quelle dar. Den behandelten Patienten können spezielle, für den Hausmüll geeignete Urinbeutel mitgegeben werden.

36) Umweltbundesamt (2017c).

Datengrundlagen und Quellen

7.

- › Bergmann, Axel (2011): Organische Spurenstoffe im Wasserkreislauf, acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Materialienbaende/acatech_Materialband_Nr12_WEB.pdf (Stand: 18.07.2017). (für Grafik der Spurenstoffe)
- › BMUB/UBA (Hrsg.) (2017): Policy-Paper Empfehlungen des Stakeholder-Dialogs »Spurenstoffstrategie des Bundes« an die Politik zur Reduktion von Spurenstoffeinträgen in die Gewässer. Eds.: Hillenbrand, T.; Tettenborn, F.; Bloser, M.; Bonn: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit/ Dessau: Umweltbundesamt.
- › Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2016): Mikroschadstoffe in Gewässern, http://www.lawa.de/documents/Uml24-2016_20160126_LAWA_Bericht_Mikroschadstoffe_in_Gewaessern_final_761.pdf (Stand: 18.07.2016).
- › Bundesverband der Arzneimittelhersteller e. V. (2017): Der Arzneimittelmarkt in Deutschland 2016: Zahlen und Fakten, https://www.bah-bonn.de/bah/?type=565&file=redakteurfilesystem%2Fpublic%2FBAH_Zahlenbroschuere_2016_web.pdf (Stand: 18.07.2017).
- › Dehmer, Dagmar (2015): Arzneirückstände im Wasser; in: Tagesspiegel, vom 17.03.2015, <http://www.tagesspiegel.de/weltspiegel/vierte-reinigungsstufe-in-klaeranlagen-arzneimittelrueckstaende-im-abwasser/11514110.html> (Stand: 18.07.2017).
- › Deutsche Umwelthilfe e.V. (2013): Altmedikamente verantwortungsbewusst entsorgen!, http://www.duh.de/fileadmin/_migrated/content_uploads/Altmedikamente_Hintergrundpapier_12S_220413.pdf (Stand: 18.07.2016).
- › European Commission (2017): Strategic Approach to Pharmaceuticals in the Environment (Roadmap), https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/initiatives/ares-2017-2210630_en (Stand: 18.07.2017).

- › gwf-Wasser – Abwasser (2016): Vierte Reinigungsstufe: Aktiv gegen Spurenstoffe im Abwasser, <https://www.gwf-wasser.de/aktuell/branche/31-03-2016-vierte-reinigungsstufe-aktiv-gegen-spurenstoffe-im-abwasser/> (Stand: 18.07.2017).
- › Keil, Florian (2008): Humanarzneimittelstoffe: Handlungsmöglichkeiten zur Verringerung von Gewässerbelastungen; Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) GmbH, <http://www.start-project.de/downloads/start.pdf> (Stand: 18.07.2016).
- › Nienhaus, Lisa (2014): Alltägliches Doping mit Ibuprofen, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, vom 17.10.2014, <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/schmerzmittel-ibuprofen-laeuft-aspirin-ass-den-rang-ab-13202942.html> (Stand: 18.07.2017).
- › RWTH Aachen (2012): Schwedisches Modell: Umweltverträglichkeit von Medikamenten per digitalem Apothekenregister, <http://blog.rwth-aachen.de/smart-med/2012/02/18/schwedisches-modell-umweltvertraeglichkeit-von-medikamenten-per-digitalem-apotheekenregister/> (Stand: 18.07.2018).
- › Schwabe, Ulrich; Paffrath, Dieter (Hrsg.) (2016): Arzneiverordnungs-Report 2016, Berlin, Springer.
- › Statistisches Bundesamt (2017): Bevölkerungsentwicklung bis 2060: Ergebnisse der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung – Aktualisierte Rechnung auf Basis 2015, https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/VorausberechnungBevoelkerung/BevoelkerungBundeslaender2060_Aktualisiert_5124207179005xlsx?__blob=publication-File (Stand: 18.07.2017).
- › Umweltbundesamt (2014a): Arzneimittel in der Umwelt – vermeiden, reduzieren, überwachen; https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/01.08.2014_hintergrundpapier_arzneimittel_final_.pdf (Stand: 18.07.2017).
- › Umweltbundesamt (2014b): Maßnahmen zur Verminderung des Eintrags von Mikroschadstoffen in die Gewässer, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_85_2014_massnahmen_zur_verminderung_des_eintrages_von_mikroschadstoffen_in_die_gewaesser_0.pdf (Stand: 18.07.2016).
- › Umweltbundesamt (2017a): Arzneimittel und Umwelt, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/arzneimittel/arzneimittel-umwelt> (Stand: 18.07.2017).
- › Umweltbundesamt (2017b): Arzneimittel, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/arzneimittel> (Stand: 18.07.2017).
- › Umweltbundesamt (2017c): Umweltrisikobewertung, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/arzneimittel/umweltrisikobewertung> (Stand: 18.07.2017).
- › Verband der Privaten Krankenversicherung e.V. (2016): Zahlenbericht der Privaten Krankenversicherung 2015, <https://www.pkv.de/service/zahlen-und-fakten/archiv-pkv-zahlenbericht/zahlenbericht-2015.pdf> (Stand: 18.07.2017).
- › Zeit (2009): Rücknahmesystem für Arzneimittel vorerst aufgelöst, <http://www.zeit.de/online/2009/35/arzneimittel-rueckgabe-apotheke> (Stand: 18.07.2017).

Die in der vorliegenden Studie verwendeten Fotos entstammen von www.pixabay.com.

Impressum

Herausgeber:

civity Management Consultants
GmbH & Co. KG

Anschrift:

civity Management Consultants
GmbH & Co. KG
Oranienburger Straße 5
10178 Berlin

Telefon: +49.30.688 135 22-00

info@civity.de

www.civity.de

Bearbeitung:

Friederike Lauruschkus
Stefan Wiedmer
Katharina Buhnar
Jonah Aettner

Gestaltung:

Heike Albrecht
Dorothee Waldenmaier

Auftraggeber:

BDEW Bundesverband der
Energie- und Wasserwirtschaft e.V.
Reinhardtstraße 32
10117 Berlin

Telefon: +49.30.300 199-0

Telefax: +49.30.300 199-3900

info@bdew.de

Diese Studie wurde mit Unterstützung von Ascenion erstellt. Ascenion ist eine hundertprozentige Tochter der LifeScience-Stiftung zur Förderung von Wissenschaft und Forschung und Technologietransferpartnern von Forschungsinstituten der Helmholtz- und Leibniz-Gemeinschaft sowie Universitätskliniken und weiterer Forschungseinrichtungen.

Zitierhinweis: civity Management Consultants (Hrsg.): Arzneimittelverbrauch im Spannungsfeld des demografischen Wandels, Berlin, 2017

© civity Management Consultants GmbH & Co. KG, Hamburg, 2017

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung der civity Management Consultants GmbH & Co. KG, Hamburg. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitung, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.



Arzneimittelverbrauch im Spannungsfeld des demografischen Wandels

**Die Bedeutung des wachsenden Medikamentenkonsums
in Deutschland für die Rohwasserressourcen**

Eine Studie der civity Management Consultants im Auftrag des BDEW

Executive Summary

Executive Summary

Die Gewässerressourcen sind immer stärker vom Eintrag zahlreicher anthropogen verursachter Spurenstoffe betroffen. Dazu gehören auch Arzneimittelrückstände. Aufgrund des demografischen Wandels und eines wachsenden Pro-Kopf-Verbrauchs gehen wir von einem rapiden Anstieg des Arzneimittelverbrauchs in Deutschland aus. Ohne Gegenmaßnahmen wird daher auch der Eintrag von Arzneimittelrückständen in den Wasserkreislauf deutlich zunehmen.

Die vorliegende Studie prognostiziert Bandbreiten des Arzneimittelverbrauchs in Deutschland bis zum Jahr 2045, nennt Herausforderungen für die aquatische Umwelt und zeigt Gegenmaßnahmen aus Perspektive der Verbraucher, der Wasserwirtschaft und der Arzneimittelindustrie auf.

Unser Prognosemodell des Arzneimittelverbrauchs basiert auf einer nach Altersklassen und Geschlecht differenzierten Bevölkerungsvorausberechnung sowie alters- und geschlechtsspezifischen Verbrauchswerten bzw. -prognosen.

Der Arzneimittelmarkt in Deutschland ist in den vergangenen Jahren kontinuierlich gewachsen. Laut unseren Prognosen wird sich der Humanarzneimittelverbrauch in

Deutschland bis 2045 im progressiven Szenario um bis zu 70 Prozent erhöhen und damit die Umwelt und die Wasserwirtschaft vor gewaltige Herausforderungen stellen. Selbst in unserem konservativen Szenario rechnen wir mit einer Steigerung um 40 Prozent gegenüber heute.

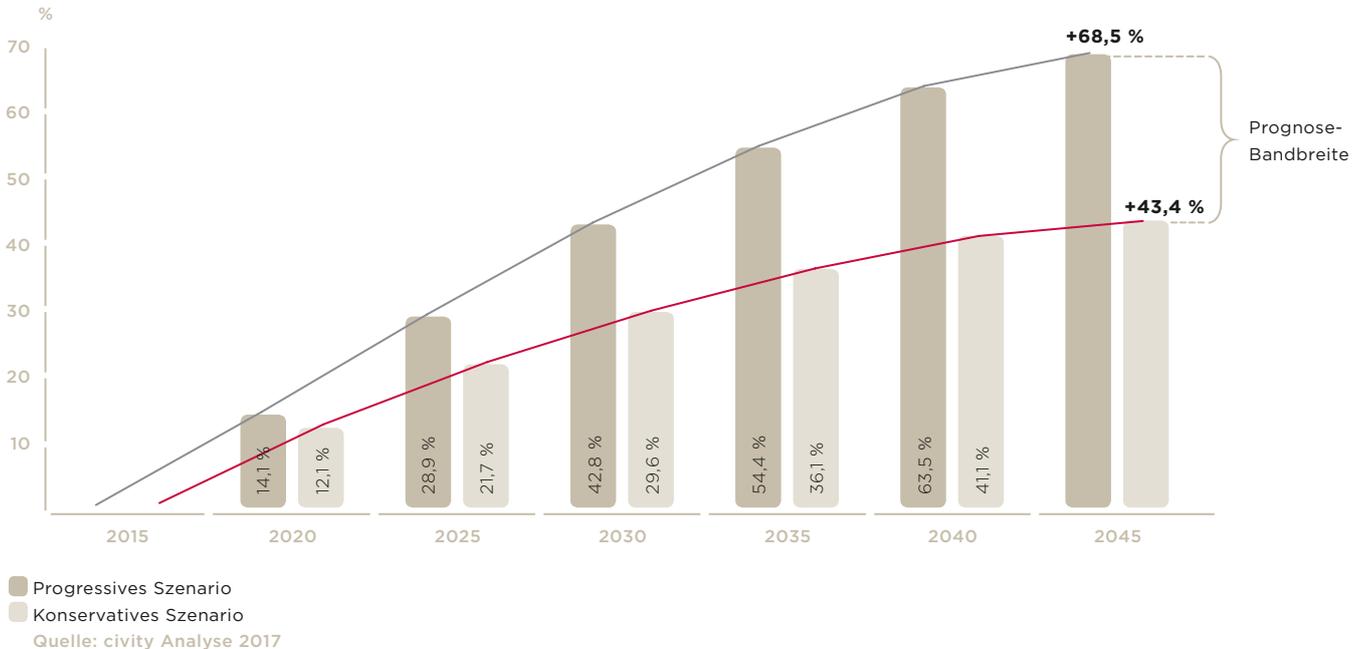
Ältere Bevölkerungsgruppen dominieren Medikamentenverbrauch

Ältere Altersgruppen verbrauchen überdurchschnittlich viele Arzneimittel: Während 20- bis unter 25-Jährige 80 Tagesdosen pro Jahr einnehmen, verbrauchen 80- bis 84-Jährige mit 1.669 Tagesdosen pro Kopf jährlich in etwa das 20-fache.

Der heutige Anteil der über 60-Jährigen an der Gesamtbevölkerung wird bis 2045 von heute 27 Prozent auf 36 Prozent ansteigen. Die demographische Entwicklung und der altersbedingte Mehrverbrauch sind wesentliche Treiber für den enorm wachsenden Arzneimittelkonsum. Allerdings ist auch bei jüngeren Altersgruppen ein rapider Pro-Kopf-Anstieg im Verbrauch zu erwarten.

Abb.
1

WACHSTUMSPROGNOSE FÜR DEN REZEPTPFLICHTIGEN HUMANARZNEIMITTELVVERBRAUCH



Gesamtverbrauch an Humanarzneimitteln steigt bis 2045 um rund 70 Prozent

Unsere Prognosen zeigen, dass bei einer dynamischen, nicht linearen Fortschreibung des heutigen altersspezifischen Pro-Kopf-Verbrauchs die Gesamtmenge an Humanarzneimitteln bis ins Jahr 2045 um 68,5 Prozent ansteigen wird.

Obwohl die Gesamtbevölkerung ab 2021 schrumpft, ist altersbedingt von einem kontinuierlichen Wachstum an Arzneimitteln auszugehen. Stehen über 60-Jährige heute für 64 Prozent des Verbrauchs, werden sie 2045 bereits 71 Prozent der gesamten Medikamentenmenge konsumieren. Selbst bei konservativer Wachstumsprognose durchbricht das Arzneimittelwachstum bis zum Jahr 2045 die 40-Prozent-Marke.

Auswirkungen auf die aquatische Umwelt

Arzneimittel gelangen über viele Wege in die aquatische Umwelt. Während Veterinärarzneimittel überwiegend diffus in Gewässer eingetragen werden, erreichen Humanarzneimittel durch menschliche Ausscheidung oder unsachgemäße Entsorgung über die Toilette oder den Ausguss direkt die kommunalen Abwässer.

Über die umweltseitigen Risiken von Arzneimittelrückständen besteht aktuell breiter Forschungsbedarf. Einzelstudien belegen jedoch die schädlichen Folgen erhöhter Wirkstoffkonzentrationen bestimmter Arzneimittel auf die Gesundheit einzelner Tierarten. Obwohl für das menschliche Trinkwasser aktuell keine Gefahr besteht, sollte die steigende Medikamentenmenge Anlass sein, den aquatischen Lebensraum und die Rohwasserressourcen in Gänze zu schützen. Angesichts des zukünftigen rapiden Wachstums stehen wir erst am Anfang des Problems.

Plädoyer für ganzheitliche Arzneimittelstrategie – breites Maßnahmenpaket aller Akteure nötig

Der Gebrauch von Arzneimitteln ist lebensnotwendig. Dennoch gebietet der Umweltschutz, vermeidbare Arzneimittelrückstände in den aquatischen Lebensraum effektiv und kosteneffizient zu mindern.

Die Wasserwirtschaft allein kann diesem Problem nur begrenzt begegnen. Investitionen in kommunale Abwasseranlagen können nicht alle Spurenstoffe signifikant reduzieren. Eine Beschränkung auf „End-of-Pipe-Maßnahmen“ der Wasserwirtschaft greifen daher zu kurz.

Zur Vermeidung der Arzneimittelrückstände ist ein ganzheitlicher Ansatz aller beteiligten Akteure entlang der Verbrauchskette von Medikamenten notwendig. Zunächst sind Hersteller von Spurenstoffen und Produkten, die solche enthalten, verantwortlich für die Vermeidung/Reduzierung des Eintrags in die Gewässer und die damit verbundenen Kosten.

Aber auch für Arztpraxen und Apotheken bis zum Endverbraucher gilt es, Vermeidungsstrategien und Maßnahmen zur Reduzierung der Arzneimittelrückstände zu ergreifen.

Ein integriertes Vorgehen von Politik, Industrie, Gesundheitswesen und Verbrauchern ist ein vielversprechender Ansatz, den Auswirkungen des stark zunehmenden Arzneimittelverbrauchs wirksam entgegenzuwirken, um die schützenswerte Ressource Wasser vor weiterer Verunreinigung zu bewahren und Risiken für Mensch, Tier und Ökologie zu minimieren.

Diese Zielrichtung verfolgt auch die Spurenstoffstrategie des Bundes mit dem von allen Stakeholdern des Dialogprozesses verabschiedeten „Policy Paper – Empfehlungen des Stakeholderdialogs Spurenstoffstrategie des Bundes an die Politik zur Reduktion von Spurenstoffeinträgen in die Gewässer“.

MASSNAHMENPAKET ENTLANG DER AKTEURSKETTE



Humanmedizin



Arzneimittelhersteller

- › Zielgenauere und biologisch besser abbaubare Arzneimittel
- › Substitution umweltschädlicher Wirkstoffe
- › Transparenz zur Umweltverträglichkeit



Zulassung und Überwachung

- › Umweltverträglichkeit als Zulassungskriterium von Medikamenten
- › Einheitliches Kennzeichnungs- und Informationssystem zur Umweltrelevanz
- › Monitoringsystem zum Mengenverbrauch von Arzneimitteln
- › Restriktive Handhabung der Rezeptfreigabe



Gesundheitswesen

- › Nachhaltige Verschreibungspraxis, d.h. therapiegerechte Mengen und passgenaue Packungsgrößen
- › Substitution umweltschädlicher Wirkstoffe
- › Wiedereinführung eines flächendeckenden Rücknahmesystems in Apotheken



Verbraucher

- › Sachgemäße Entsorgung über Haus- und Sondermüll oder Rückgabe in Apotheken
- › Verantwortungsbewusstes Maß an Selbstmedikation

› siehe oben

› siehe oben

- › Sparsamer Einsatz von Veterinärmedizin
- › Verbesserung des Tierwohls als Gesundheitsprophylaxe

› Sensibilisierung für ökologischere Produkte aus der Viehwirtschaft



Tiermedizin

Impressum

Herausgeber:

civity Management Consultants
GmbH & Co. KG

Anschrift:

civity Management Consultants
GmbH & Co. KG
Oranienburger Straße 5
10178 Berlin

Telefon: +49.30.688 135 22-00

info@civity.de

www.civity.de

Bearbeitung:

Friederike Lauruschkus
Stefan Wiedmer
Katharina Buhnar
Jonah Aettner

Gestaltung:

Heike Albrecht
Dorothee Waldenmaier

Auftraggeber:

BDEW Bundesverband der
Energie- und Wasserwirtschaft e.V.
Reinhardtstraße 32
10117 Berlin

Telefon: +49.30.300 199-0

Telefax: +49.30.300 199-3900

info@bdew.de

Diese Studie wurde mit Unterstützung von Ascenion erstellt. Ascenion ist eine hundertprozentige Tochter der LifeScience-Stiftung zur Förderung von Wissenschaft und Forschung und Technologietransferpartnern von Forschungsinstituten der Helmholtz- und Leibniz-Gemeinschaft sowie Universitätskliniken und weiterer Forschungseinrichtungen.

Zitierhinweis: civity Management Consultants (Hrsg.): Arzneimittelverbrauch im Spannungsfeld des demografischen Wandels, Berlin, 2017

© civity Management Consultants GmbH & Co. KG, Hamburg, 2017

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung der civity Management Consultants GmbH & Co. KG, Hamburg. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitung, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.



Pharmaceutical usage in the context of demographic change

**The significance of growing medication consumption
in Germany for raw water resources**

A study by civity Management Consultants commissioned by BDEW

Executive Summary

Executive Summary

Water resources have been ever more severely affected by the contamination of numerous human-caused trace elements. One of the areas of concern is medication residues. Owing to demographic change and a growing per capita consumption, we can expect a rapid rise in the usage of medicines in Germany. Without preventive measures, the consequential discharge of drug residues into the water circulation will increase significantly.

The purpose of this study is to predict the ranges of possible medicinal drug usage in Germany up to 2045, to highlight challenges for the aquatic environment, and to demonstrate preventive measures from the perspective of consumers, as well as the water and pharmaceutical industries.

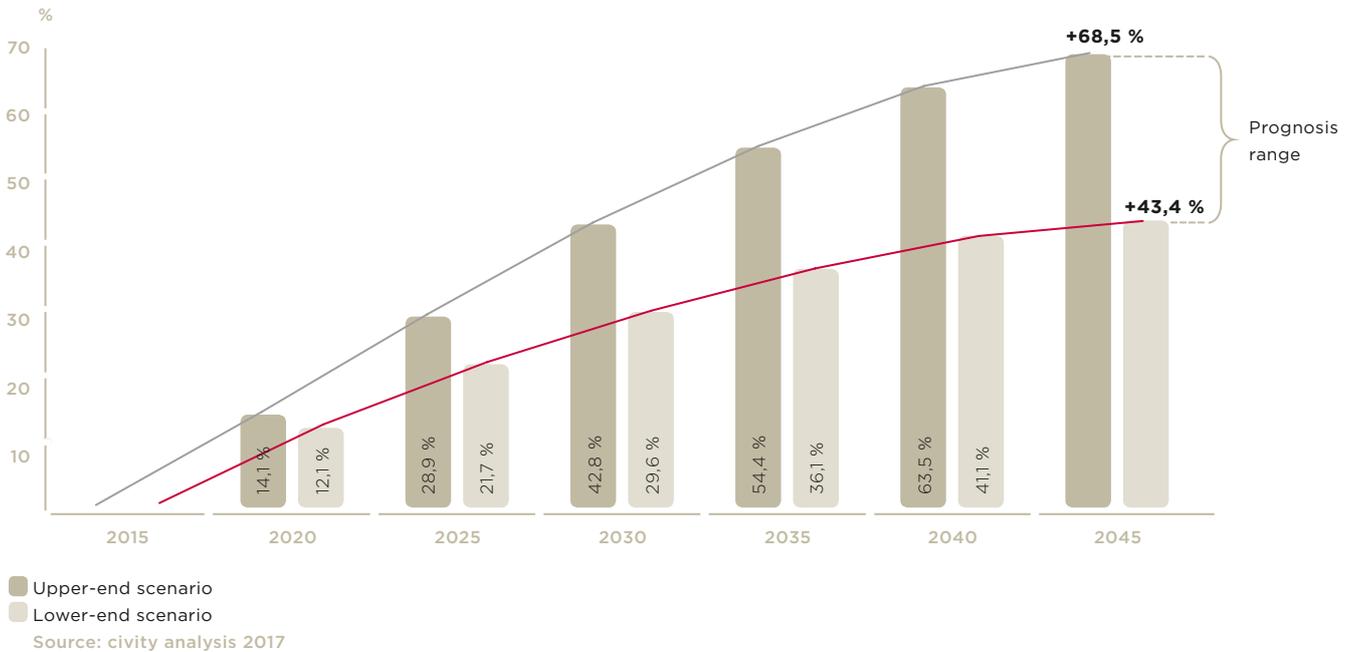
Our prognostic model of medicinal drug usage is based on a population projection which has been differentiated by age and gender, as well as age and gender-specific consumption values or prognoses.

The German medicine market has grown continually in recent years. According to our prognoses, the upper-end

scenario is that the usage of medicines intended for humans in Germany will increase by up to 70 per cent by 2045, and will thus present the environment and the water industry with huge challenges. Even in our lower-end scenario we predict an increase of 40 per cent compared to today.

Medicinal usage is dominated by older population groups

The number of medications consumed by older age groups is above average: while 20 to 25-year-olds take 80 daily doses a year, 80 to 84-year-olds consume 1,669 daily doses per capita, approximately 20 times as many. The current proportion of people over 60 years old in the whole population will increase from today's level of 27 per cent to 36 per cent by 2045. Demographic development and age-related increased consumption are the principal causes of the enormous growth in medicinal drug consumption. However, a rapid per capita increase in consumption can also be expected in younger age groups.

Figure
1GROWTH PROGNOSIS FOR THE CONSUMPTION OF
PRESCRIPTION DRUGS FOR HUMAN USE

The general use of drugs for human use will rise by about 70 per cent by 2045

Our prognoses show that in a dynamic, non-linear projection of today's age-specific per-capita usage, the total quantity of medicinal drugs for human use will rise by 68.5 per cent by 2045.

Although the general population will shrink from 2021, we can assume an age-related continual growth in drugs. If over 60-year-olds today account for 64 per cent of consumption, in 2045 they will consume 71 per cent of the total quantity of medicines used. Even taking a conservative growth prognosis, the growth in medicinal drugs will pass the 40 per cent mark by 2045.

Effects on the aquatic environment

Medicinal drugs find their way into the aquatic environment in many ways. Whereas veterinary medicines are discharged into waters in a predominantly diffuse manner,

human medicines directly reach communal wastewaters through human excretion or improper disposal via the toilet or the drain. There is currently a broad need for research into the environmental risks of medicinal drug residues. Individual studies, however, confirm the damaging consequences of higher concentrations of the active ingredients of particular drugs on the health of individual animal species. Although there is currently no danger to human drinking water, the rising quantities of medicinal drugs in circulation should prompt us to protect the aquatic living environment and raw water resources as a whole. In view of the rapid growth which is predicted for the future, this problem is only just beginning.

A plea for a holistic medicinal drug strategy – a broad package of measures is necessary from all stakeholders

The use of medicinal drugs is essential to human life. However, environmental protection requires us to reduce avoidable discharges of medicinal drugs into the aquatic living environment in an efficient and cost-effective way.

The water industry alone has only limited ways of responding to this problem. Not all trace elements can be reduced effectively through investments in communal wastewater plants. Solely implementing ‘end-of-pipe measures’ in the water industry is not enough.

A holistic engagement of all stakeholders along the chain of medicinal consumption will be necessary to avoid discharges of medicinal drugs. In the first place, producers of trace elements and products which contain them are responsible for the avoidance/reduction of discharge into water and the costs associated with it.

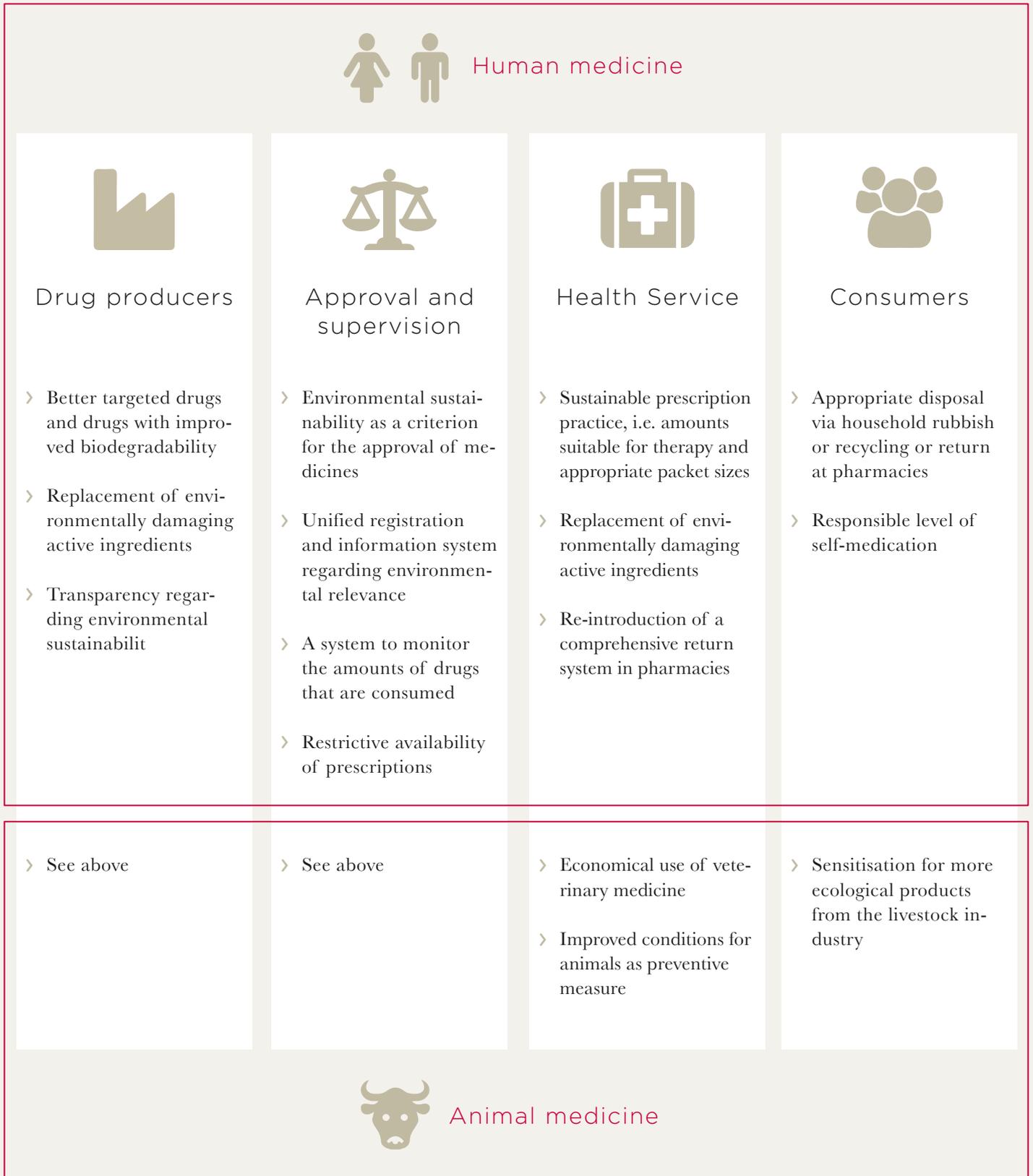
However, it is also important for medical practices and pharmacies, even right up to the end consumer, to take up avoidance strategies and measures for the reduction of drug discharges.

An integrated approach combining politicians, industry, the health service and consumers has much potential to combat efficiently the effects of the steep increase in medicinal drug use, in order to protect the valuable resource of water from further contamination and to minimise risks for humans, animals and the environment.

This aim is also pursued by the trace element strategy of the Federal Government with the “Policy Paper – Recommendations of the Federal Stakeholder Dialogue on Trace Element Strategy to Politicians on the Reductions of Trace Element Discharges into the Water”.

Figure 2

PACKAGE OF MEASURES ACROSS THE STAKEHOLDER CHAIN



Imprint

Editors:

civity Management Consultants
GmbH & Co. KG

Address:

civity Management Consultants
GmbH & Co. KG
Oranienburger Straße 5
10178 Berlin

Tel.: +49.30.688 135 22-00

info@civity.de

www.civity.de

Compilation:

Friederike Lauruschkus
Stefan Wiedmer
Katharina Buhnar
Jonah Aettner

Conception:

Heike Albrecht
Dorothee Waldenmaier

Commissioned by:

BDEW Bundesverband der
Energie- und Wasserwirtschaft e.V.
Reinhardtstraße 32
10117 Berlin

Tel.: +49.30.300 199-0

Fax: +49.30.300 199-3900

info@bdew.de

This study was produced with the help of Ascenion. Ascenion is a 100 per cent offshoot of the LifeScience-Foundation for the promotion of science and research and technology transfer partners of research institutes of the Helmholtz- und Leibniz society as well as university clinics and other research organisations.

To be used in any citation: civity Management Consultants (Eds.): Pharmaceutical usage in the context of demographic change, Berlin, 2017

© civity Management Consultants GmbH & Co. KG, Hamburg, 2017

The work, including all its parts, is protected by copyright. Any use which has not been expressly permitted by copyright law, requires the prior permission of civity Management Consultants GmbH & Co. KG, Hamburg. This applies, in particular, in respect of acts of reproduction, adaptation, translation, microfilming as well as feeding in and processing in electronic systems.



Kosten und verursachungs- gerechte Finanzierung einer vierten Reinigungsstufe in Kläranlagen

**Ökonomische Instrumente zur Reduktion von
Arzneimittelrückständen**

Eine Studie der civity Management Consultants im Auftrag des BDEW

Kosten und verursachungsgerechte Finanzierung einer vierten Reinigungsstufe in Kläranlagen

Ökonomische Instrumente zur Reduktion von
Arzneimittelrückständen

Eine Studie der civity Management Consultants im Auftrag des BDEW

Inhalt

| | |
|--|----|
| Executive Summary | 70 |
| 1. Einleitung | 73 |
| 2. Entfernung von Arzneimittelrückständen | 74 |
| 3. Grundlagen und Methodik der Betrachtung | 77 |
| 4. Kosten der vierten Reinigungsstufe | 78 |
| 5. Finanzierungsoptionen und deren Auswirkungen | 81 |
| 6. Alternativen zur vierten Reinigungsstufe | 84 |
| 7. Datengrundlagen und Quellen | 87 |

Executive Summary

Zur Reduktion des Eintrags von Arzneimittelrückständen in Gewässer wird die flächendeckende Einführung einer vierten Reinigungsstufe aktuell diskutiert. Die Kosten hierfür betragen in Deutschland ca. 1,2 Mrd. €/Jahr und in Europa ca. 6,5 Mrd. €/Jahr. In Deutschland würde dies über einen Zeitraum von 30 Jahren zu Kosten in Höhe von ca. 36 Mrd. € führen.

Die vierte Reinigungsstufe ist als End-of-pipe-Lösung nicht effektiv, in keinem technischen Verfahren werden sämtliche Mikroschadstoffe abgebaut.

Die vierte Reinigungsstufe ist bezüglich einzelner Arzneimittelrückstände unterschiedlich effektiv (durch kein Verfahren werden sämtliche Mikroschadstoffe abgebaut), verursacht jedoch insgesamt hohe Verfahrenskosten. Es ist fraglich, ob der ungehinderte Eintrag von Schadstoffen und eine nachgelagerte Reinigung durch eine vierte Reinigungsstufe volkswirtschaftlich sinnvoll sind. Die hohen Verfahrenskosten, die teilweise geringe Effektivität und die Betrachtung anderer Lösungsoptionen entlang der Wertschöpfungskette führen zu der Bewertung, dass eine End-of-pipe-Lösung nicht sinnvoll ist. Vielmehr sollten ein ganzheitlicher Lösungsansatz angestrebt, alle beteiligten Akteure in die Verantwortung genommen und Anreize zur Verminderung von Schadstoffeinträgen gesetzt werden.

Die Finanzierung einer vierten Reinigungsstufe über Abwassergebühren verfehlt das Verursacherprinzip und bietet keinerlei Anreiz zur Verminderung des Eintrags von Arzneimittelrückständen in die Umwelt.

Wenn die Einführung der vierten Reinigungsstufe dennoch umgesetzt wird, dann sollten Verursacherprinzip und Lenkungsfunktion bei der Wahl der Finanzierungsoption berücksichtigt werden. Die Finanzierung der Kosten von 1,2 Mrd. €/Jahr über Abwassergebühren führt zu einer Mehrbelastung von ca. 15,20 € pro Gebührenzahler und Jahr. Die Finanzierung über Abwassergebührenzahler hätte keinerlei Vermeidungsanreiz und würde zu einem stark steigenden Eintrag von Arzneimittelrückständen in die Gewässer führen. Vergleichbar mit der Entsorgung über Müllkippen, würde umweltschädlicher Abfall nicht sachgerecht entsorgt. Die Behebung der negativen Umweltauswirkungen müssten von der gesamten Gesellschaft finanziert werden, ohne dass damit ein Anreiz zur Verminderung des Eintrags durch die Verursacher verbunden wäre.

Die Finanzierung über eine Arzneimittelabgabe bringt Verursachungsge-rechtigkeit und führt zu einer geringen Belastung je Medikament.

Alternativ setzt die Finanzierung über eine Arzneimittelabgabe z. B. bei den Herstellern an; die Kosten von 1,2 Mrd. €/Jahr entsprechen einer Abgabe in Höhe von ca.

2,5 Cent/DDD (daily defined dose) auf die rezeptpflichtigen Medikamente in Deutschland. Bezogen auf die Einnahme eines Medikaments bspw. über 30 Tage hinweg, ergäbe sich so eine vergleichsweise geringe Belastung von 0,75 €. Die Finanzierung über Medikamente ist verursachungsgerecht und verteilt die Kosten auf alle Beteiligten (Hersteller, Handel, Apotheken, Krankenkassen und ggf. Patienten). Diese Lösungsoption ist ökologisch und ökonomisch vorteilhaft, weil sie dazu beiträgt, den Schadstoffeintrag insgesamt zu mindern, und weil die Verfahrenskosten niedrig sind. Zudem ist die durchschnittliche Mehrbelastung bezogen auf Medikamente in Höhe von 2,5 Cent/DDD vergleichsweise gering.

Die Finanzierung über eine Fondslösung verbindet Verursachungsgerechtigkeit mit dem geringsten Verwaltungsaufwand.

Eine dritte Finanzierungsmöglichkeit ist die Fondslösung, die auf einer Vereinbarung der pharmazeutischen Industrie beruht. Die Verursachungsgerechtigkeit ist durch die

Trägerschaft des Fonds gewährleistet und kann in Beiträgen entsprechend der Umweltbelastung einzelner Medikamente ausgestaltet werden. Entsprechend ist auch eine Anreizwirkung für die Vermeidung des Eintrags von Schadstoffen gegeben. Diese Lösung bringt einen geringeren ordnungspolitischen Eingriff und einen geringeren Verwaltungsaufwand mit sich als die Arzneimittelabgabe. Einen Nachteil stellt die fehlende Rechtsverbindlichkeit dar.

Die Verminderung des Schadstoffeintrags über vorbeugende Maßnahmen ist die effektivste Lösung.

Insgesamt ist festzuhalten: Am effektivsten ist es, den Schadstoffeintrag zu vermindern und vorbeugende Maßnahmen zu treffen. Falls dies nicht möglich ist, sollten zumindest die Schadstoffverursacher in die Pflicht genommen werden und die Kosten tragen. Einen Beitrag zur Vermeidungsstrategie liefert nur die Einbeziehung der Hersteller in die Finanzierung. Es muss ein Anreiz zur Verminderung der Einträge geschaffen werden, der nur über eine Arzneimittelabgabe gewährleistet ist.

HINTERGRUND

Arzneimittelrückstände, eine wesentliche Gruppe der anthropogen erzeugten Spurenstoffe, werden heute bereits in die Gewässer eingetragen. Für die Zukunft ist noch mit einer stark steigenden Zunahme zu rechnen. Ursachen hierfür sind der demografische Wandel sowie der steigende Pro-Kopf-Arzneimittelverbrauch.

Die Ergebnisse einer civity-Studie aus dem Jahr 2017 sind vor diesem Hintergrund als Plädoyer für einen ganzheitlichen Ansatz aller Akteure entlang der Verbrauchskette von Medikamenten zu verstehen, die Vermeidung der Arzneimitteleinträge in die aquatische Umwelt anzugehen. Zunächst sind Hersteller von Stoffgruppen, die als Spurenstoffe in der Umwelt auftauchen, verantwortlich für die Vermeidung/Reduzierung des Eintrags in die Gewässer und die damit verbundenen Kosten. Aber auch für Arztpraxen und Apotheken bis

zum Endverbraucher gilt es, Vermeidungsstrategien und Maßnahmen zur Reduzierung der Arzneimitteleinträge zu ergreifen. Neben der Wiedereinführung eines flächendeckenden Rücknahmesystems durch Apotheken ist auch der Konsument angehalten, alte Medikamente sachgemäß zu entsorgen. Im Bereich der Zulassung und Überwachung von alten und neuen Arzneimitteln gilt es darüber hinaus, das Prinzip der Umweltverträglichkeit als ein relevantes Kriterium festzulegen.

Nicht zuletzt kann auch die Landwirtschaft einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung der Arzneimitteleinträge leisten. Konkrete Ansatzpunkte sind hier der geringere Einsatz von Tierarzneimitteln sowie das verminderte Ausbringen von Gülle auf landwirtschaftlichen Flächen.

VIERTE REINIGUNGSSTUFE

 Hintergrund

- › Ein steigender Arzneimittelverbrauch und der fortschreitende demografische Wandel führen zu einem steigenden Schadstoffeintrag in Gewässer; um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, wird über die Einführung einer vierten Reinigungsstufe in Kläranlagen der Größenklassen 3-5 diskutiert

 Finanzierung durch Abwassergebühren**Vorteil:** Einfache Umsetzung**Nachteil:** Keine Verursachungsgerechtigkeit, kein Anreiz zur Verminderung des Schadstoffeintrages, einseitige Belastung der Gesellschaft

Kosten

**In Deutschland:**

- › 1,2 Mrd. €/Jahr bzw. 15,20 €/Person/Jahr
- › 36 Mrd. € in 30 Jahren

**In Europa:**

- › 6,5 Mrd. €/Jahr

 Finanzierung durch Arzneimittelabgabe**Vorteil:** Verursachungsgerechtigkeit, Lenkungsfunction, Anreiz zur Verminderung des Schadstoffeintrages, geringe spezifische Kosten (2,5 Cent/DDD)**Nachteil:** Schwierige Umsetzung, benötigt politische Unterstützung

Finanzierung über Fondslösung

**Vorteil:** Verursachungsgerechtigkeit, geringster Eingriff; geringster Verwaltungsaufwand**Nachteil:** Fehlende Rechtsverbindlichkeit Kritik

- › Die vierte Reinigungsstufe bietet keinen Anreiz zur Vermeidung des Schadstoffeintrages und hat eine falsche Signalwirkung in Richtung Hersteller; zudem sind die Verfahren sehr teuer, nicht effektiv und garantieren keine gesamthafte Schadstoffelimination

 Alternativen

- › Alternativ zur Einführung einer vierten Reinigungsstufe (End-of-pipe-Lösung) sollten alle Akteure entlang der Wertschöpfungskette einbezogen und somit Anreize zur Vermeidung des Schadstoffeintrages gesetzt werden

Einleitung

1.

Die Auswirkungen von Arzneimittelrückständen in Oberflächengewässern werden zunehmend in der Öffentlichkeit diskutiert. Bereits heute finden sich zunehmend Arzneimittelrückstände in den Gewässern. Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels und dem damit steigenden Arzneimittelverbrauch in einer älter werdenden Gesellschaft wird der Eintrag von Arzneimittelrückständen in Zukunft weiter steigen und die bereits vorhandenen Probleme verschärfen. Deren Behandlung in Kläranlagen führt zu einer finanziellen Belastung der angeschlossenen Bevölkerung.

Der heutige technische Standard von Kläranlagen in Europa, wenn auch noch nicht flächendeckend ausgebaut, sind drei Reinigungsstufen. Mit diesem Standard werden allerdings viele Mikroschadstoffe, neben Arzneimittelrückständen auch Pestizide, Mikroplastik sowie Haushalts- und Industriechemikalien, nicht vollständig aus dem Abwasser entfernt. Die Auswirkungen hiervon sind negative Folgen für die aquatische Umwelt, die Verbreitung der Mikroschadstoffe in den Nahrungskreislauf und die Kostenentstehung für Gegenmaßnahmen. Zur Entfernung der Arzneimittelrückstände gibt es verschiedene Lösungsansätze. Ein Ansatz, der aktuell diskutiert wird, ist die flächendeckende

Einführung einer sogenannten vierten Reinigungsstufe in großen Kläranlagen der Größenklassen drei bis fünf (sogenannte „End-of-pipe-Lösung“). Dabei werden unterschiedliche Verfahren angewandt, die aber jeweils nur bestimmte Schadstoffe reduzieren.

Ziel dieser Studie ist es, die Kosten für Deutschland und Europa offenzulegen, die mit der Einführung einer vierten Reinigungsstufe verbunden sind. Hierbei werden zum einen die Gesamtkosten dargestellt und zum anderen die finanzielle Belastung der Bürger durch die Einführung einer vierten Reinigungsstufe. Neben einem Überblick über verschiedene technische Verfahren werden schließlich Finanzierungsoptionen der vierten Reinigungsstufe vorgestellt und alternative Lösungsansätze diskutiert. Schließlich kann so eine fundierte Kosten-Nutzen-Betrachtung erfolgen.

Entfernung von Arzneimittelrück- ständen

2.

Die vierte Reinigungsstufe stellt neben den üblichen drei Behandlungsstufen (mechanisch, biologisch, chemisch) eine weitergehende Behandlungsstufe zur Eliminierung von Mikroschadstoffen dar. Diese Mikroschadstoffe sind u. a. Arzneimittelrückstände, die nachweislich eine schädliche Wirkung auf die aquatische Umwelt haben und perspektivisch auch negative Auswirkungen auf die Trinkwasserqualität haben könnten. Abbildung 1 zeigt schematisch den Stoffstrom der Arzneimittelrückstände von der Kläranlage bis hin zum Eintrag in die Oberflächengewässer.

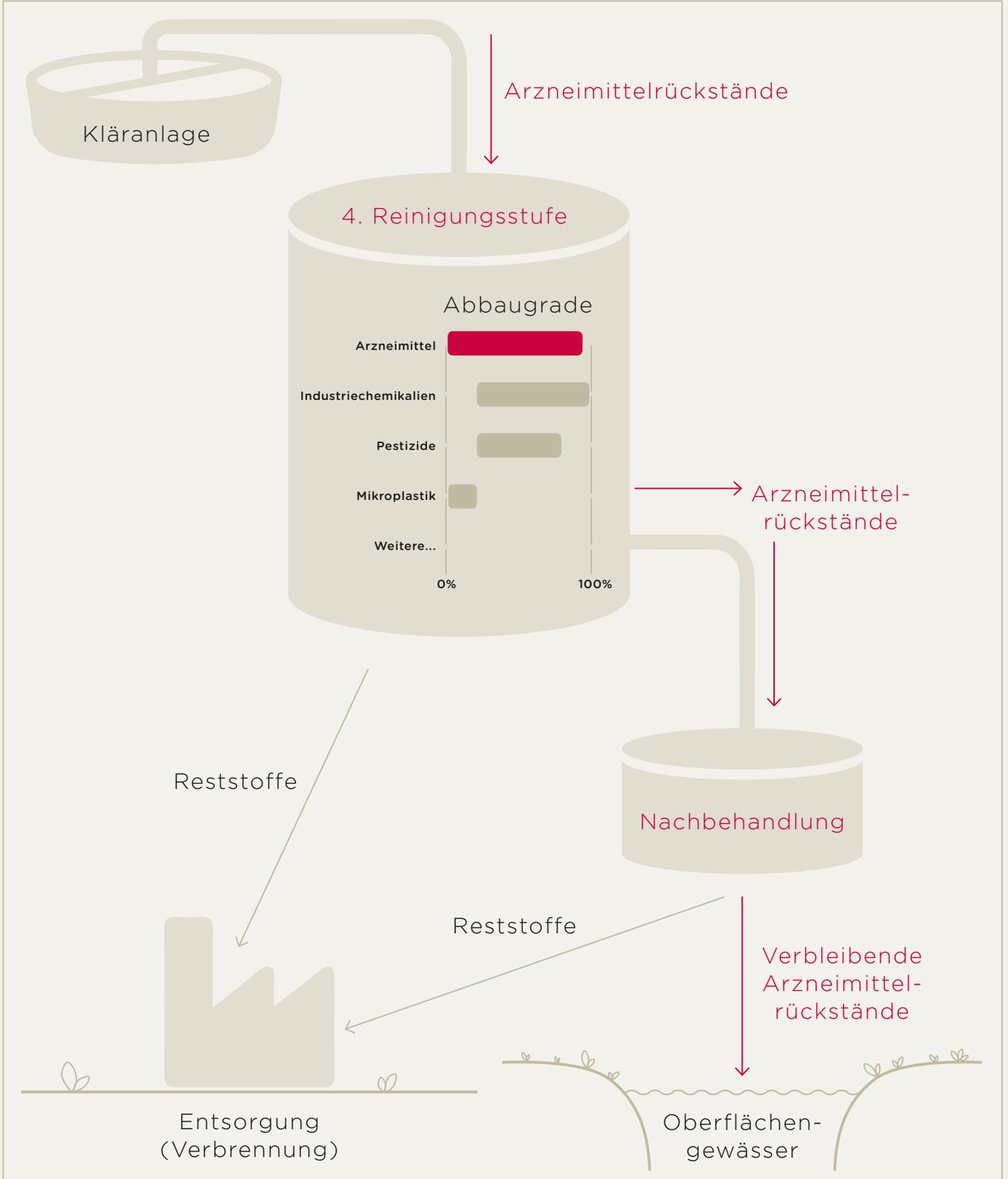
Es gibt verschiedene technische Verfahren zur Umsetzung der vierten Reinigungsstufe, die entweder oxidativ oder adsorptiv verlaufen. Bei beiden Verfahrensgruppen gibt es wiederum technische Umsetzungsmöglichkeiten, die unterschiedlich weit entwickelt sind und verschiedene Kosten mit sich bringen. Im Folgenden werden die wichtigsten und nach heutigem Stand geeignetsten Verfahren vorgestellt.

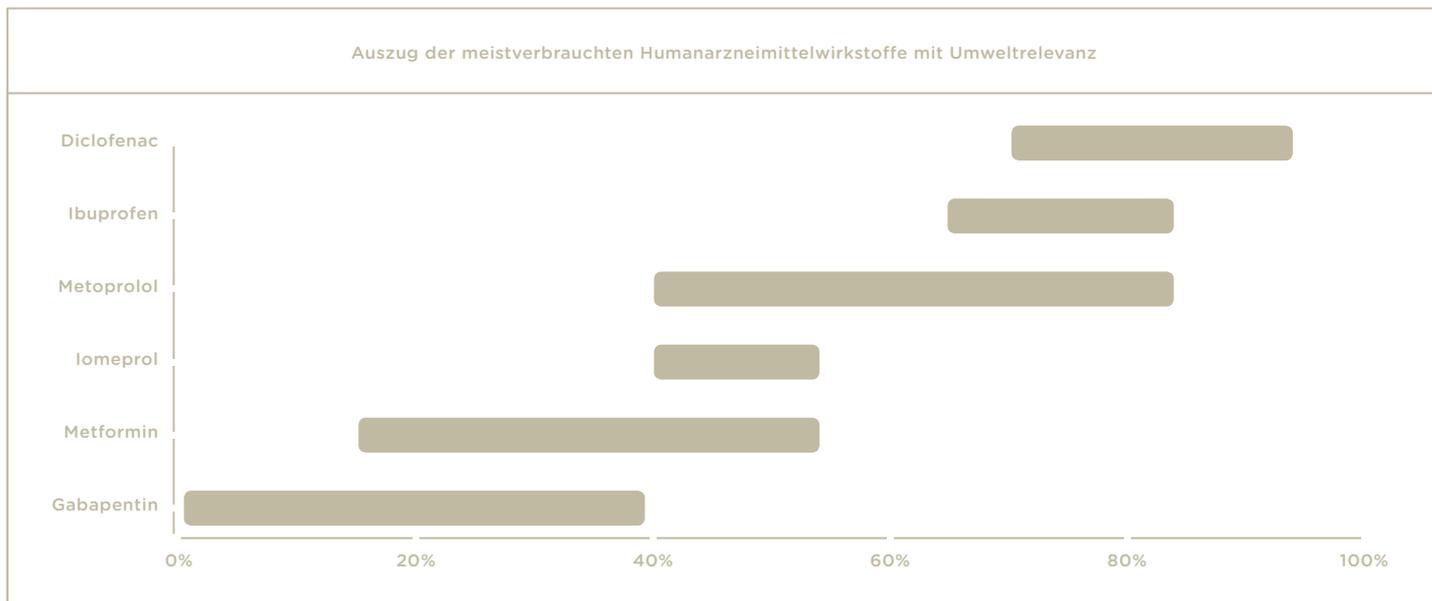
Ozonung (oxidatives Verfahren)

Bei der Ozonung werden Mikroschadstoffe oxidiert, wodurch sie ihre ursprünglichen chemischen Eigenschaften verlieren. Ziel ist die Spaltung der Mikroschadstoffe mit Ozon als Oxidationsmittel, wobei sogenannte Transformationsprodukte als Abfallprodukte entstehen. Diese Transformationsprodukte können eine toxische Wirkung auf die aquatische Umwelt haben und müssen nach der Ozonung aus dem Abwasser gefiltert werden. Die Nachbehandlung ist nicht restlos möglich, sodass toxische Stoffe in die Gewässer eingetragen werden können. Die Ozonung ist sehr effektiv in Bezug auf einzelne Arzneimittel, wie z. B. Diclofenac und Carbamazepin, jedoch nicht in Bezug auf z. B. Metformin und Gabapentin sowie Mikroplastik. Die Ozonung stellt spezifische Anforderungen an die Zusammensetzung und Qualität des Abwassers, weshalb eine Voruntersuchung empfohlen wird.

Abb.
2

STOFFSTRÖME DER 4. REINIGUNGSSTUFE



ARZNEIMITTEL - BANDBREITEN
DER ELIMINATIONPulveraktivkohle und granuliert
Aktivkohle (adsorptive
Verfahren)

Bei diesen Verfahren wird Aktivkohle genutzt, um Mikroschadstoffe an einer Oberfläche zu adsorbieren. Je nach Beschaffenheit der Aktivkohle wird zwischen Pulveraktivkohle (PAK) und granulierter Aktivkohle (GAK) unterschieden. Die Fähigkeit der Aktivkohle, Mikroschadstoffe zu binden, ist begrenzt, weshalb ein regelmäßiger Austausch der beladenen Aktivkohle notwendig ist. Die beladene Aktivkohle kann entweder in einem aufwendigen Verfahren von den Mikroschadstoffen gereinigt werden oder sie wird verbrannt. Auf der einen Seite haben adsorptive Verfahren bei der Reinigung von zusätzlichen Mikroschadstoffen, wie z. B. Mikroplastik, Verfahrensvorteile gegenüber der Ozonung. Auf der anderen Seite können diese Verfahren das Abwasser nicht von Keimen reinigen und sind nicht sehr effektiv in Bezug auf häufig verwendete Arzneimittel wie z. B. Metformin und Iomeprol.

Bei allen Verfahren besteht die Notwendigkeit der Nachbehandlung des Abwassers. Die Ozonung braucht einen nachgelagerten Verfahrensschritt, um die Transformationsprodukte abzubauen bzw. zu filtern (z. B. durch eine Stufe

mit biologischer Aktivität). Im Gegensatz dazu gilt es bei den Aktivkohleverfahren, die beladene Aktivkohle (feine Partikel) aus dem Abwasser zu filtern und den anfallenden Schlamm sowie die beladene Aktivkohle zu entsorgen.

Kein Verfahren kann alle Arzneimittelrückstände filtern. Der Einsatz eines Verfahrens verbessert die Abwasserqualität somit stets nur hinsichtlich einzelner Arzneimittelrückstände. Hinzu kommt, dass Arzneimittelrückstände in vielen Fällen nur zu einem geringen Prozentsatz aus dem Abwasser gefiltert werden. Die Effektivität der einzelnen Verfahren ist somit sehr eingeschränkt. Idealerweise müssten die Verfahren miteinander kombiniert werden, um möglichst viele Arzneimittelrückstände aus dem Wasser zu filtern. Sowohl Ozonung als auch Aktivkohleverfahren sind sehr energieintensiv und haben hohe Betriebskosten. Zudem entstehen bei beiden Verfahren Abfallprodukte, die in einer Nachbehandlung aus dem Abwasser entfernt und anschließend behandelt werden müssen. Kosten für diese Nachbehandlung müssen bei der Betrachtung der vierten Reinigungsstufe stets berücksichtigt werden.

Grundlagen und Methodik der Betrachtung

3.

Die Grundlage für die Kostenberechnung bildet eine Studie des Umweltbundesamtes (UBA, 2016). Basis für die weitere Kostenmodellierung und Hochrechnung auf Europa ist eine Studie des Rheinisch-Westfälischen Institutes für Wasser (IWW, 2017). Hierbei wurde ein Anschlussgrad von mindestens 85 Prozent angenommen sowie eine vollständige Datenbasis der Jahresabwassermengen ermittelt. Die vorliegende Studie hat die Untersuchungen des IWW weiterentwickelt und eine Indizierung aller Kosten für Europa (EU-27, Schweiz und Norwegen) vorgenommen. Schließlich wurde für die Prognose der Arzneimittelentwicklung eine Studie von civity (2017) zu Grunde gelegt.

Für die Kostenbetrachtung wurden die wesentlichen Kostenarten mit Hilfe von landesspezifischen Kostenindizes für Europa modelliert. Darüber hinaus wurden die Kosten der Nachbehandlung berücksichtigt. Zentrale Annahmen der vorliegenden Studie beziehen sich vor allem auf die Betrachtung von Kläranlagen der Größenklassen drei bis fünf, die Betrachtung der oben beschriebenen Verfahren Ozonung, PAK und GAK sowie einen hohen flächendeckenden Anschlussgrad in den betrachteten Ländern.

Kosten der vierten Reinigungsstufe

4.

Die Kosten setzen sich zu 51 Prozent aus Betriebs- und Kapitalkosten der zusätzlichen Reinigungsstufe sowie zu 49 Prozent aus Kosten der Nachbehandlung zusammen. Die Betriebs- und Kapitalkosten berücksichtigen hierbei Bau-, Personal-, Betriebs-, Energie- und Sonstige Kosten.

Die Kosten der vierten Reinigungsstufe sind abhängig von der gewählten Technologie. Unterschiede zwischen den Technologien Ozonung, PAK und GAK können zu Abweichungen von bis zu ca. 20 Prozent führen. Weiterhin sind die Kosten einer Kläranlage abhängig von der Abwassermenge und der Schadstoffbeladung des Abwassers. Beide Faktoren haben Einfluss auf die Betriebskosten und können die Kosten weiter steigern.

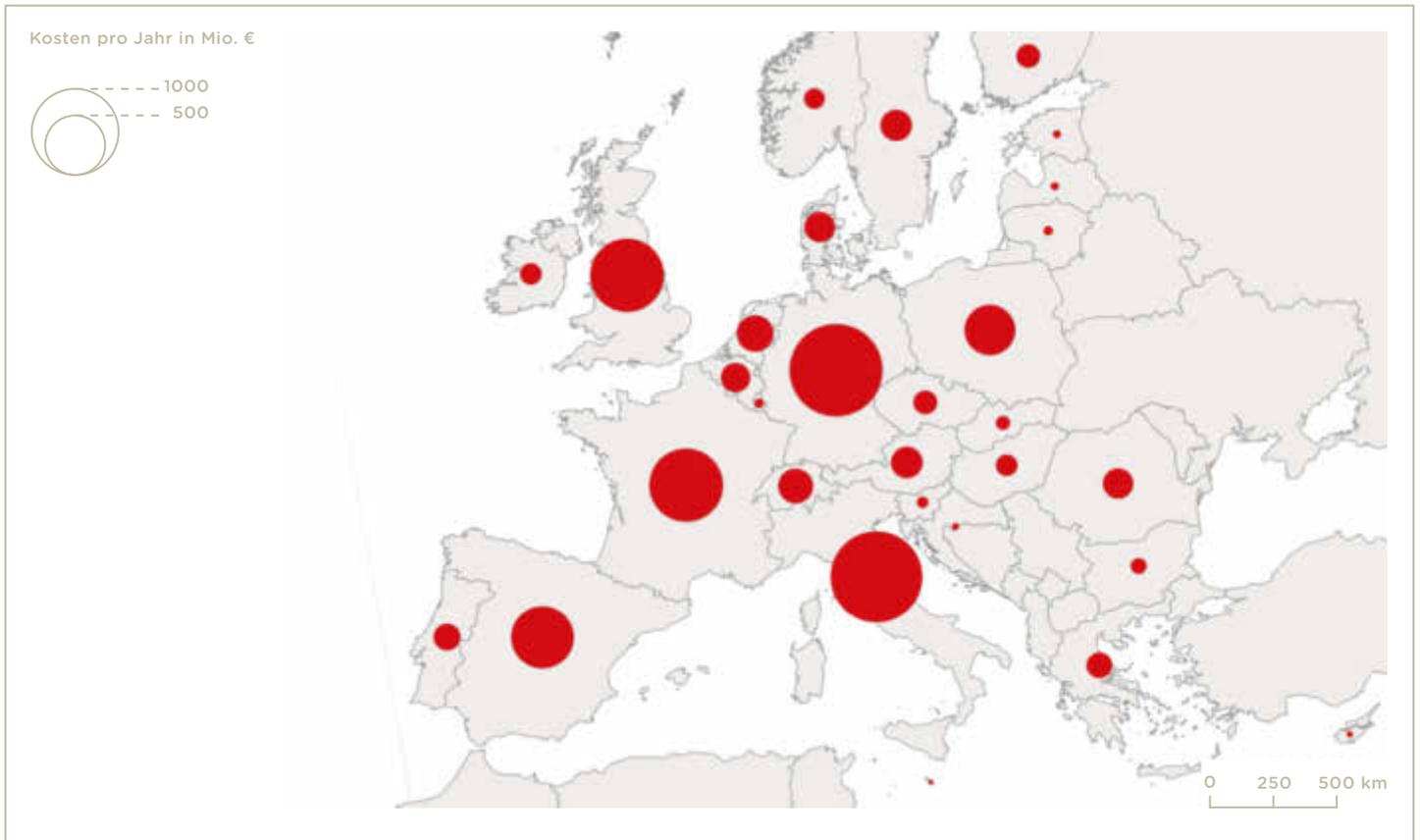
Im Ergebnis für Europa betragen die jährlichen Kosten für eine vierte Reinigungsstufe ca. 6,5 Mrd. €/Jahr, ermittelt als durchschnittliche Kosten bezogen auf die drei Verfahren Ozonung, PAK und GAK. Betrachtet über den Zeithorizont der üblichen Lebensdauer von Industrieanlagen bedeutet dies über 30 Jahre Kosten in Höhe von mindestens 188 Mrd. €. Abbildung 4 zeigt die

jährlichen Gesamtkosten für Europa aufgeteilt in die Kosten pro Land und Jahr.

Die Kosten variieren zwischen den Ländern stark. Besonders hohe Kosten kommen auf die Flächenländer Deutschland (ca. 1,2 Mrd. €/Jahr), Italien (ca. 1,2 Mrd. €/Jahr), Frankreich (ca. 750 Mio. €/Jahr), Großbritannien (ca. 750 Mio. €/Jahr) und Spanien zu (ca. 550 Mio. €/Jahr). Diese fünf Länder tragen demnach ca. 68 Prozent der gesamten Kosten in Europa. Treiber für die dargestellten Kosten sind die Anzahl der Kläranlagen der Größenklassen drei bis fünf, die Anzahl der angeschlossenen Einwohnerwerte sowie das Preisniveau des jeweiligen Landes. So führen z. B. die verhältnismäßig vielen kleinen Kläranlagen in Frankreich dazu, dass die Kosten für die vierte Reinigungsstufe im Vergleich zu Deutschland oder Italien geringer ausfallen. Die Kosten in Polen (ca. 360 Mio. €/Jahr) sind z. B. im Vergleich zu Spanien ebenfalls niedriger, da hier das Preisniveau die Kosten senkt.

Die Kosten für Deutschland betragen durchschnittlich 1,2 Mrd. €/Jahr. Diese beruhen im Vergleich zu den

DURCHSCHNITTLICHE KOSTEN PRO JAHR UND LAND



Kosten aus der Studie des UBA (2016) in Höhe von 1,3 Mrd. €/Jahr auf einer konservativeren Modellierung. Betrachtet in einem Zeithorizont von 30 Jahren, führt dies zu Kosten der vierten Reinigungsstufe in Deutschland in Höhe von mindestens 36 Mrd. €.

Verschiedene Abwasserentsorger haben für ihre Entsorgungsgebiete die Kosten für die Einführung der vierten Reinigungsstufe abgeschätzt. Diese Berechnungen bestätigen die hier modellierten Kosten, liegen teilweise aber auch noch höher.

Der Ruhrverband in Essen schätzt, dass in seinem Verbandsgebiet 46 Kläranlagen ausstattet werden müssen. Die Kosten für die reine Ozonung lägen bei ca. 28 Mio. €/Jahr. Hinzu kämen Kosten für die Nachbehandlung (Filtration) in Höhe von ca. 26 Mio. €/Jahr. Dies würde insgesamt zu ca. 54 Mio. €/Jahr führen. Der Niersverband hat ebenfalls eine

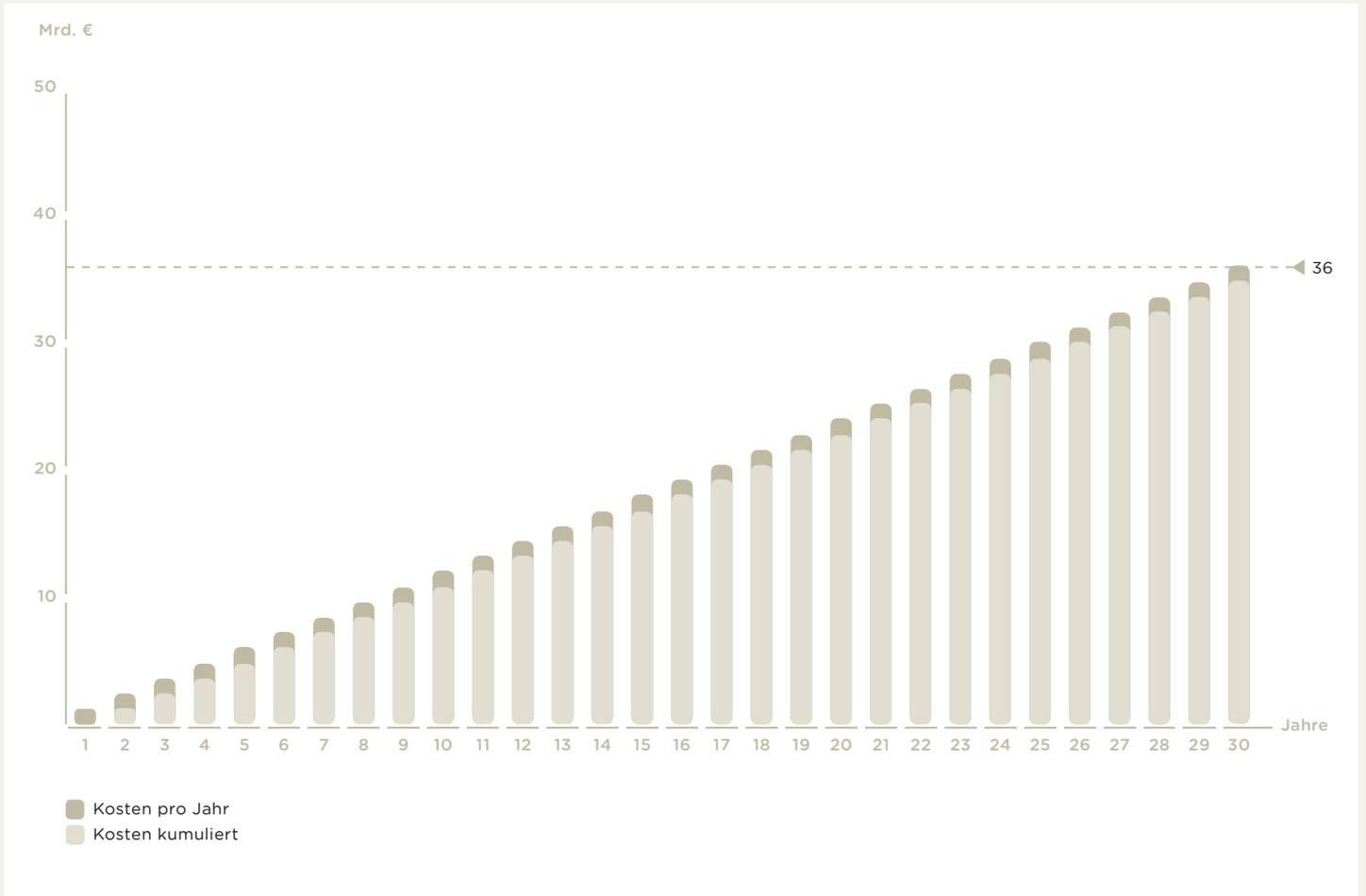
Kostenabschätzung für sein Verbandsgebiet durchgeführt. Für die 19 Kläranlagen entstünden demnach Kosten in Höhe von ca. 56 Mio. €/Jahr. Dies entspräche Mehrkosten für die Abwasseraufbereitung in Höhe von 20 bis 25 Cent/m³.

Die beiden Praxisbeispiele zeigen eindrücklich, dass die Kosten der Abwasserbehandlung bei der Einführung der vierten Reinigungsstufe stark steigen. Hochgerechnet auf Deutschland und Europa werden über Jahre hinweg Kosten in Milliardenhöhe entstehen. Vor dem Hintergrund der im vorherigen Kapitel dargestellten eingeschränkten Effektivität der einzelnen Verfahren ist die Verhältnismäßigkeit von Kosten und Nutzen somit in Frage zu stellen.

4. KOSTEN DER VIERTEN REINIGUNGSSTUFE

Abb.
5

KOSTEN IN DEUTSCHLAND ÜBER 30 JAHRE



Finanzierungs- optionen und deren Auswirkungen

5.

Für die Kosten der vierten Reinigungsstufe können drei Arten der Finanzierung in Betracht gezogen werden: Finanzierung über die Abwassergebühren, über eine Arzneimittelabgabe oder über einen Fonds. Abbildung 6 zeigt die Finanzierungsoptionen im Vergleich.

Option 1

Bei der Finanzierung über Abwassergebühren werden die Kosten der vierten Reinigungsstufe auf die Gebührenzahler umgelegt. Unabhängig von der Verursachung entsteht somit zusätzlich zu den bestehenden Abwassergebühren eine Mehrbelastung für die Gebührenzahler. Diese Mehrbelastung läge in Deutschland bei durchschnittlich ca. 15,20 € pro Person und Jahr. Vorteile dieser Finanzierungsoption sind die einfache Umsetzung und Transparenz. Dem gegenüber steht jedoch, dass dies in keiner Weise verursachergerecht ist und keine Anreize schafft, Einträge von Arzneimitteln zu reduzieren oder zu vermeiden. Eine Finanzierung über Gebührenzahler ist eine einseitige finanzielle Belastung der Gesellschaft und stellt für Familien oder finanziell Schwache eine sehr hohe Mehrbelastung dar (z. B. 4-Personen-Haushalt: 60,80 €/Jahr).

Option 2

Bei der Finanzierung über eine Arzneimittelabgabe werden die Kosten der vierten Reinigungsstufe auf alle Beteiligten entlang der Wertschöpfungskette umgelegt. Eine Arzneimittelabgabe würde auf jedes Arzneimittel angewendet werden, das für die Kostenentstehung verantwortlich ist. Eine Umlage der Gesamtkosten auf die verschreibungspflichtigen Arzneimittel, bemessen als Tagesdosis („daily defined dosis“, DDD), würde zu einer Arzneimittelabgabe in Deutschland in Höhe von durchschnittlich ca. 2,5 Cent/DDD führen. Medikamente mit hoher Toxizität können hierbei stärker belastet werden. Betrachtet man zusätzlich die nicht-verschreibungspflichtigen Arzneimittel, so würde sich der Betrag um bis zur Hälfte verringern. Die Arzneimittelabgabe kann bei den Herstellern, dem Handel oder den Krankenversicherungen ansetzen. Die Ziele dieser Finanzierungsoption sind die spezifische Finanzierung der vierten Reinigungsstufe (zweckgebundene Abgabe), die Lenkungs- sowie die Ausgleichsfunktion. Durch eine Arzneimittelabgabe ist eine gezielte Einwirkung auf Hersteller und Handel möglich. Die Entscheidungsträger werden in ihrem Handeln dahingehend beeinflusst, dass

Umweltauswirkungen und damit entstehende Kosten bei der Herstellung und dem Inverkehrbringen berücksichtigt werden. Somit sind eine verursachungsgerechte Finanzierung und eine Verbindung zwischen Kostenverursacher und Kostenträger gegeben. Eine Arzneimittelabgabe wirkt positiv auf die Reduktion des Schadstoffeintrags, weil sie eine Verminderung finanziell belohnt. Hierdurch sinken auch die Betriebskosten für die vierte Reinigungsstufe, da das Abwasser weniger stark mit Arzneimittelrückständen belastet wird. Herausfordernd bei dieser Finanzierungsoption sind die Vielzahl der beteiligten Akteure und die Überzeugungsarbeit, die für eine ganzheitliche Finanzierung entlang der Wertschöpfungskette notwendig ist.

Option 3

Eine dritte Finanzierungsmöglichkeit ist die Fondslösung, die auf einer freiwilligen Vereinbarung der pharmazeutischen Industrie beruhen kann. Die Verursachungsgerechtigkeit ist durch die Trägerschaft des Fonds gewährleistet und kann in differenzierten Beiträgen entsprechend der Umweltbelastung einzelner Medikamente ausgestaltet werden. Durch den unmittelbaren Zusammenhang, zwischen in Verkehr gebrachten Arzneimitteln, differenziert nach Umweltverträglichkeit, und Finanzierung der Beseitigung ihrer Rückstände, ist auch eine Anreizwirkung für die Vermeidung des Eintrags von Schadstoffen gegeben. Diese Lösung bringt einen geringeren ordnungspolitischen Eingriff und einen geringeren Verwaltungsaufwand mit sich als die Arzneimittelabgabe. Einen Nachteil stellt allerdings die fehlende Rechtsverbindlichkeit dar.

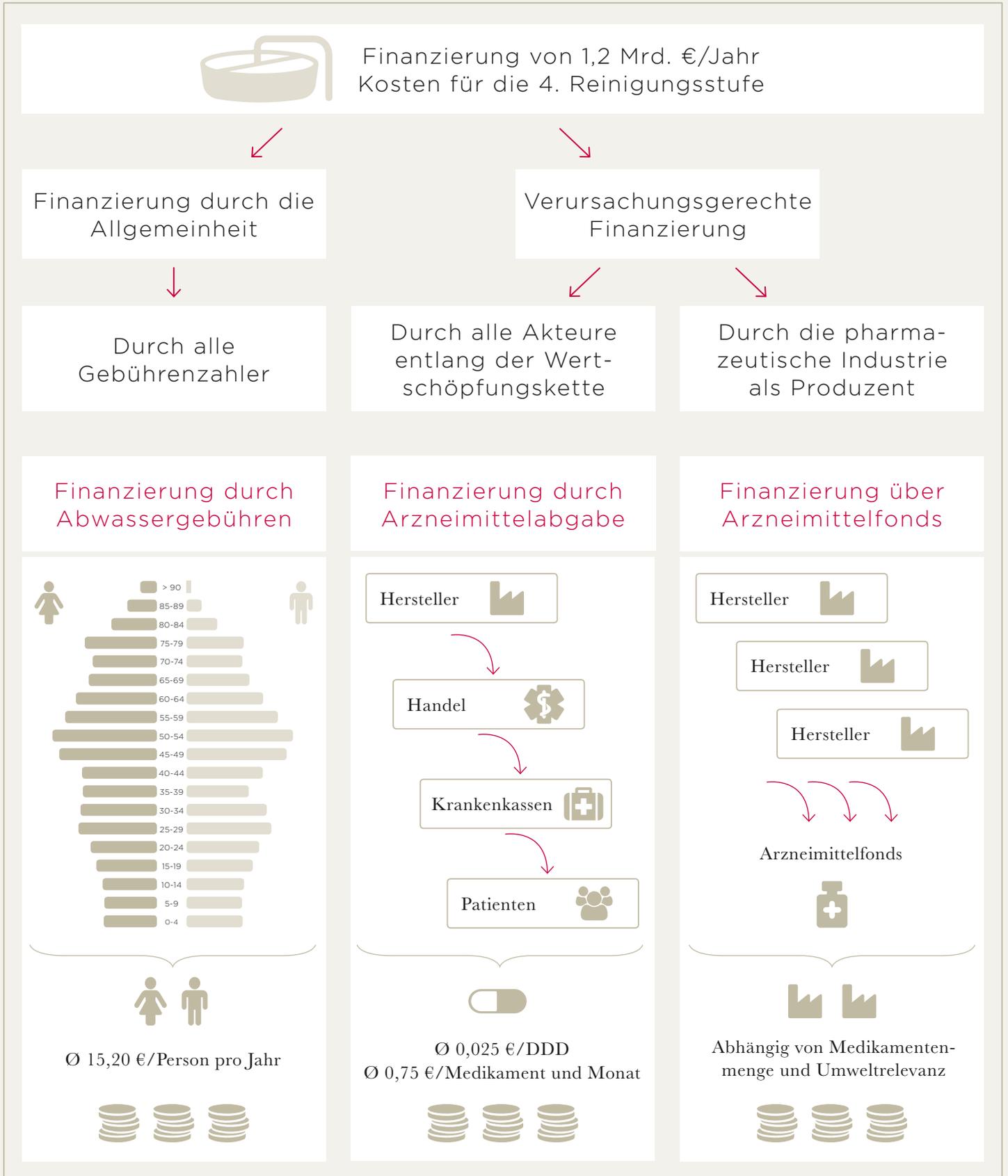
Vor dem Hintergrund, dass aufgrund des demografischen Wandels in den nächsten 30 Jahren die Bevölkerung zurückgehen und altern wird und der Arzneimittelverbrauch demografiebedingt um bis zu 70 Prozent steigen wird, ergeben sich in Bezug auf die drei Finanzierungsoptionen zwei Szenarien: Unter der Voraussetzung, dass die Verfahrenskosten der vierten

Reinigungsstufe stabil bleiben, steigen die Kosten pro Person aufgrund der rückläufigen Bevölkerung in Zukunft an (Option 1). Bei gleichen Annahmen sinken im Gegensatz dazu die Kosten pro DDD in Zukunft (Option 2 und 3), da die Menge an Arzneimitteln weiter steigen wird.

Zur Beurteilung der Optionen lässt sich festhalten, dass die Finanzierung über Gebührenzahler einfach umzusetzen ist, jedoch keinerlei Lenkungsfunktion hat und sozial ungerecht ist. Die Finanzierung über eine Arzneimittelabgabe hingegen ist schwieriger umzusetzen, setzt jedoch die richtigen Anreize zur Vermeidung von Schadstoffeinträgen und bindet alle Beteiligten entlang der Wertschöpfungskette verursachergerecht in die Finanzierung ein. Die Finanzierung über einen Fonds verbindet die Anreize zur Vermeidung und Verursachungsgerechtigkeit der Finanzierung mit einem geringeren ordnungspolitischen Eingriff und geringeren Verwaltungsaufwand.

Abb.
6

FINANZIERUNGSOPTIONEN IM VERGLEICH



Alternativen zur vierten Reinigungsstufe

6.

Der betrachtete flächendeckende Ausbau der Kläranlagen mit einer neuen vierten Reinigungsstufe stellt eine mögliche Maßnahme zur Verminderung des Eintrags von Mikroschadstoffen in Gewässer dar. Wie oben beschrieben, verursacht dieser Lösungsansatz hohe Kosten und filtert nicht alle Arzneimittelrückstände aus dem Abwasser heraus. Zudem sind alle bisherigen technologischen Verfahren derart, dass ebenfalls umweltschädliche Abfallprodukte erzeugt werden, die aus dem Abwasser entfernt werden müssen. Dies birgt zum einen eine weitere Quelle von Schadstoffen und führt zum anderen zu hohen Kosten für die Nachbehandlung.

Insgesamt gibt es eine Vielzahl von Maßnahmen, die ergriffen werden können, um das Problem des Eintrags von Arzneimittelrückständen in Gewässer anzugehen. Angesetzt werden kann an allen Stellen der Wertschöpfungskette.

Hervorzuheben sind grundsätzlich Vermeidung und Vorbeugung, da diese allgemein am effektivsten sind. Zur Vermeidung von Schadstoffeinträgen in Oberflächengewässer sollten alle Beteiligten entlang der Wertschöpfungskette eingebunden und das Verursacherprinzip eingehalten

werden. Dies kann von der Substitution umweltschädlicher Wirkstoffe über eine restriktive Zulassung und Rezeptfreigabe, passgenaue Packungsgrößen, eine nachhaltige Verschreibungspraxis, ein flächendeckendes Arzneimittel-Rücknahmesystem bis hin zur sachgemäßen Entsorgung über den Haus- oder Sondermüll erfolgen. Das nachträgliche Herausfiltern von Mikroschadstoffen in den Kläranlagen ist technisch nicht effektiv und sehr teuer.

Deshalb sollte ein ganzheitlicher Lösungsansatz angestrebt und alle Beteiligten (u. a. Produkthersteller, Zulassungsstellen, Ärzte, Apotheken, Krankenkassen, Patienten/Verbraucher) in die Pflicht genommen werden. Zudem sollten alle Lösungsansätze mit einer Kosten-Nutzen-Analyse verglichen und hinsichtlich der Effizienz und Effektivität bewertet werden. Eine besonders wichtige Rolle spielt ebenfalls die Anreizwirkung, die durch einzelne Maßnahmen gegeben wird, sowie die Lenkungsfunktion und politische Zielsetzung, die mit Maßnahmen einhergehen, die Produktverantwortlichkeit der Hersteller weiter in den Mittelpunkt rücken.

MASSNAHMENPAKET ENTLANG DER AKTEURSKETTE



Humanmedizin



Arzneimittelhersteller

- › Zielgenauere und biologisch besser abbaubare Arzneimittel
- › Substitution umweltschädlicher Wirkstoffe
- › Transparenz zur Umweltverträglichkeit



Zulassung und Regulierung

- › Umweltverträglichkeit als Zulassungskriterium von Medikamenten
- › Einheitliches Kennzeichnungs- und Informationssystem zur Umweltrelevanz
- › Monitoringsystem zum Mengenverbrauch von Arzneimitteln
- › Restriktive Handhabung der Rezeptfreigabe



Gesundheitswesen

- › Nachhaltige Verschreibungspraxis, d. h. therapiegerechte Mengen und passgenaue Packungsgrößen
- › Substitution umweltschädlicher Wirkstoffe
- › Wiedereinführung eines flächendeckenden Rücknahmesystems in Apotheken



Verbraucher

- › Sachgemäße Entsorgung über Haus- und Sondermüll oder Rückgabe in Apotheken
- › Verantwortungsbewusstes Maß an Selbstmedikation

- › Siehe oben

- › Siehe oben

- › Sparsamer Einsatz von Veterinärmedizin
- › Verbesserung des Tierwohls als Gesundheitsprophylaxe

- › Sensibilisierung für ökologischere Produkte aus der Viehwirtschaft



Tiermedizin

Datengrundlagen und Quellen

7.

- › Abegglen, C., Siegrist, H. (2012): Mikroverunreinigungen aus kommunalem Abwasser. Verfahren zur weitergehenden Elimination auf Kläranlagen, Bundesamt für Umwelt, Bern, Umwelt-Wissen Nr. 1214.
- › civity Management Consultants (2017): Arzneimittelverbrauch im Spannungsfeld des demografischen Wandels, Berlin.
- › Eurostat (2018): Vergleichende Preisniveaus des Endverbrauchs der privaten Haushalte einschließlich indirekter Steuern (EU28 = 100); <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=de&pcode=tec00120>, (Stand: 19.06.2018).
- › IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasser Beratungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH (2017): Gutachten zur Ermittlung der Kosten für eine flächendeckende Ausstattung der Kläranlagen in Europa mit einer weitergehenden Behandlung, Mühlheim an der Ruhr.
- › Pinnekamp, J., Merkel, W. (2008): Abschlussbericht zu den Forschungsvorhaben „Senkung des Anteils organischer Spurenstoffe in der Ruhr durch zusätzliche Behandlungsstufen auf kommunalen Kläranlagen – Gütebetrachtungen“ und „Senkung des Anteils organischer Spurenstoffe in der Ruhr durch zusätzliche Behandlungsstufen auf kommunalen Kläranlagen – Kostenbetrachtungen“, Mühlheim an der Ruhr.
- › Umweltbundesamt (2014): Maßnahmen zur Verminderung des Eintrages von Mikroschadstoffen in die Gewässer; https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_85_2014_massnahmen_zur_verminderung_des_eintrages_von_mikroschadstoffen_in_die_gewaesser_0.pdf (Stand: 15.07.2018).
- › Umweltbundesamt (2015): Mikroverunreinigungen und Abwasserabgabe; https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_26_2015_mikroverunreinigungen_und_abwasserabgabe_1.pdf (Stand: 15.07.2018).
- › Umweltbundesamt (2016): Maßnahmen zur Verminderung des Eintrages von Mikroschadstoffen in die Gewässer – Phase 2; https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/publikationen/mikroschadstoffen_in_die_gewaesser-phase_2.pdf (Stand: 15.07.2018).
- › Umweltbundesamt (2018): Empfehlungen zur Reduzierung von Mikroverunreinigungen in den Gewässern; https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/uba_pos_mikroverunreinigung_final_bf.pdf (Stand: 15.07.2018).

Impressum

Herausgeber:

civity Management Consultants
GmbH & Co. KG

Anschrift:

civity Management Consultants
GmbH & Co. KG
Oranienburger Straße 5
10178 Berlin

Telefon: +49.30.688 135 22-00

info@civity.de

www.civity.de

Bearbeitung:

Friederike Lauruschkus
Robin Kabelitz

Gestaltung:

Heike Albrecht
Dorothee Waldenmaier

Auftraggeber:

BDEW Bundesverband der
Energie- und Wasserwirtschaft e. V.
Reinhardtstraße 32
10117 Berlin

Telefon: +49.30.300 199-0

Telefax: +49.30.300 199-3900

info@bdew.de

Zitierhinweis: civity Management Consultants (Hrsg.): Kosten und verursachungsgerechte Finanzierung einer vierten Reinigungsstufe in Kläranlagen, Berlin, 2018

© civity Management Consultants GmbH & Co. KG, 2018

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung der civity Management Consultants GmbH & Co. KG. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitung, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.



Kosten und verursachungs- gerechte Finanzierung einer vierten Reinigungsstufe in Kläranlagen

Ökonomische Instrumente zur Reduktion von Arzneimittelrückständen

KURZFASSUNG

Eine Studie der civity Management Consultants im Auftrag des BDEW

Executive Summary

Zur Reduktion des Eintrags von Arzneimittelrückständen in Gewässer wird die flächendeckende Einführung einer vierten Reinigungsstufe aktuell diskutiert. Die Kosten hierfür betragen in Deutschland ca. 1,2 Mrd. €/Jahr und in Europa ca. 6,5 Mrd. €/Jahr. In Deutschland würde dies über einen Zeitraum von 30 Jahren zu Kosten in Höhe von ca. 36 Mrd. € führen.

Die vierte Reinigungsstufe ist als End-of-pipe-Lösung nicht effektiv, in keinem technischen Verfahren werden sämtliche Mikroschadstoffe abgebaut.

Die vierte Reinigungsstufe ist bezüglich einzelner Arzneimittelrückstände unterschiedlich effektiv (durch kein Verfahren werden sämtliche Mikroschadstoffe abgebaut), verursacht jedoch insgesamt hohe Verfahrenskosten. Es ist fraglich, ob der ungehinderte Eintrag von Schadstoffen und eine nachgelagerte Reinigung durch eine vierte Reinigungsstufe volkswirtschaftlich sinnvoll sind. Die hohen Verfahrenskosten, die teilweise geringe Effektivität und die Betrachtung anderer Lösungsoptionen entlang der Wertschöpfungskette führen zu der Bewertung, dass eine End-of-pipe-Lösung nicht sinnvoll ist. Vielmehr sollten ein ganzheitlicher Lösungsansatz angestrebt, alle beteiligten Akteure in die Verantwortung genommen und Anreize zur Verminderung von Schadstoffeinträgen gesetzt werden.

Die Finanzierung einer vierten Reinigungsstufe über Abwassergebühren verfehlt das Verursacherprinzip und bietet keinerlei Anreiz zur Verminderung

des Eintrags von Arzneimittelrückständen in die Umwelt.

Wenn die Einführung der vierten Reinigungsstufe dennoch umgesetzt wird, dann sollten Verursacherprinzip und Lenkungsfunktion bei der Wahl der Finanzierungsoption berücksichtigt werden. Die Finanzierung der Kosten von 1,2 Mrd. €/Jahr über Abwassergebühren führt zu einer Mehrbelastung von ca. 15,20 € pro Gebührenzahler und Jahr. Durchschnittlich steigen somit die Abwassergebühren für einen Vier-Personen-Haushalt in Deutschland um 60,80 €. Die Gebührensteigerung liegt so bei durchschnittlich ca. 14 Prozent, kann jedoch in einigen Bundesländern wie in Bayern sogar bis zu 17 Prozent betragen. Da es sich hierbei um Durchschnittswerte handelt, können die Gebührensteigerungen im Einzelfall auch darüber hinaus gehen. Die Finanzierung über Abwassergebühren hätte keinerlei Vermeidungsanreiz und würde zu einem stark steigenden Eintrag von Arzneimittelrückständen in die Gewässer führen. Vergleichbar mit der Entsorgung über Müllkippen, würde umweltschädlicher Abfall nicht sachgerecht entsorgt. Die Behebung der negativen Umweltauswirkungen müssten von der gesamten Gesellschaft finanziert werden, ohne dass damit ein Anreiz zur Verminderung des Eintrags durch die Verursacher verbunden wäre.

Die Finanzierung über eine Arzneimittelabgabe bringt Verursachungsge-rechtigkeit und führt zu einer geringen Belastung je Medikament.

Alternativ setzt die Finanzierung über eine Arzneimittelabgabe z. B. bei den Herstellern an; die Kosten von 1,2 Mrd. €/Jahr entsprechen einer Abgabe in Höhe von

ca. 2,5 Cent/DDD (daily defined dosis) auf die rezeptpflichtigen Medikamente in Deutschland. Bezogen auf die Einnahme eines Medikaments bspw. über 30 Tage hinweg, ergäbe sich so eine vergleichsweise geringe Belastung von 0,75 €. Die Finanzierung über Medikamente ist verursachungsgerecht und verteilt die Kosten auf alle Beteiligten (Hersteller, Handel, Apotheken, Krankenkassen und ggf. Patienten). Diese Lösungsoption ist ökologisch und ökonomisch vorteilhaft, weil sie dazu beiträgt, den Schadstoffeintrag insgesamt zu mindern, und weil die Verfahrenskosten niedrig sind. Zudem ist die durchschnittliche Mehrbelastung bezogen auf Medikamente in Höhe von 2,5 Cent/DDD vergleichsweise gering.

Die Finanzierung über eine Fondslösung verbindet Verursachungsgerechtigkeit mit dem geringsten Verwaltungsaufwand.

Eine dritte Finanzierungsmöglichkeit ist die Fondslösung, die auf einer Vereinbarung der pharmazeutischen Industrie beruht. Die Verursachungsgerechtigkeit ist durch die

Trägerschaft des Fonds gewährleistet und kann in Beiträgen entsprechend der Umweltbelastung einzelner Medikamente ausgestaltet werden. Entsprechend ist auch eine Anreizwirkung für die Vermeidung des Eintrags von Schadstoffen gegeben. Diese Lösung bringt einen geringeren ordnungspolitischen Eingriff und einen geringeren Verwaltungsaufwand mit sich als die Arzneimittelabgabe. Einen Nachteil stellt die fehlende Rechtsverbindlichkeit dar.

Die Verminderung des Schadstoffeintrags über vorbeugende Maßnahmen ist die effektivste Lösung.

Insgesamt ist festzuhalten: Am effektivsten ist es, den Schadstoffeintrag zu vermindern und vorbeugende Maßnahmen zu treffen. Falls dies nicht möglich ist, sollten zumindest die Schadstoffverursacher in die Pflicht genommen werden und die Kosten tragen. Einen Beitrag zur Vermeidungsstrategie liefert nur die Einbeziehung der Hersteller in die Finanzierung. Es muss ein Anreiz zur Verminderung der Einträge geschaffen werden, der nur über eine Arzneimittelabgabe gewährleistet ist.

HINTERGRUND

Arzneimittelrückstände, eine wesentliche Gruppe der anthropogen erzeugten Spurenstoffe, werden heute bereits in die Gewässer eingetragen. Für die Zukunft ist noch mit einer stark steigenden Zunahme zu rechnen. Ursachen hierfür sind der demografische Wandel sowie der steigende Pro-Kopf-Arzneimittelverbrauch.

Die Ergebnisse einer civity-Studie aus dem Jahr 2017 sind vor diesem Hintergrund als Plädoyer für einen ganzheitlichen Ansatz aller Akteure entlang der Verbrauchskette von Medikamenten zu verstehen, die Vermeidung der Arzneimittelinträge in die aquatische Umwelt anzugehen. Zunächst sind Hersteller von Stoffgruppen, die als Spurenstoffe in der Umwelt auftauchen, verantwortlich für die Vermeidung/Reduzierung des Eintrags in die Gewässer und die damit verbundenen Kosten. Aber auch für Arztpraxen und Apotheken bis

zum Endverbraucher gilt es, Vermeidungsstrategien zu entwickeln und Maßnahmen zur Reduzierung der Arzneimittelinträge zu ergreifen. Neben der Wiedereinführung eines flächendeckenden Rücknahmesystems durch Apotheken ist auch der Konsument angehalten, alte Medikamente sachgemäß zu entsorgen. Im Bereich der Zulassung und Überwachung von alten und neuen Arzneimitteln gilt es darüber hinaus, das Prinzip der Umweltverträglichkeit als ein relevantes Kriterium festzulegen.

Nicht zuletzt kann auch die Landwirtschaft einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung der Arzneimittelinträge leisten. Konkrete Ansatzpunkte sind hier der geringere Einsatz von Tierarzneimitteln sowie das verminderte Ausbringen von Gülle auf landwirtschaftlichen Flächen.

VIERTE REINIGUNGSSTUFE

 Hintergrund

- › Ein steigender Arzneimittelverbrauch und der fortschreitende demografische Wandel führen zu einem steigenden Schadstoffeintrag in Gewässer; um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, wird über die Einführung einer vierten Reinigungsstufe in Kläranlagen der Größenklassen 3-5 diskutiert

Kosten

**In Deutschland:**

- › 1,2 Mrd. €/Jahr bzw. 15,20 €/Person/Jahr
- › Gebührensteigerung durchschnittlich 14 Prozent, im Einzelfall bis zu über 17 Prozent
- › 36 Mrd. € in 30 Jahren

**In Europa:**

- › 6,5 Mrd. €/Jahr

 Finanzierung durch Abwassergebühren**Vorteil:** Einfache Umsetzung**Nachteil:** Keine Verursachungsgerechtigkeit, kein Anreiz zur Verminderung des Schadstoffeintrages, einseitige Belastung der Gesellschaft

Finanzierung durch Arzneimittelabgabe

**Vorteil:** Verursachungsgerechtigkeit, Lenkungsfunktion, Anreiz zur Verminderung des Schadstoffeintrages, geringe spezifische Kosten (2,5 Cent/DDD)**Nachteil:** Schwierige Umsetzung, benötigt politische Unterstützung

Finanzierung über Fondslösung

**Vorteil:** Verursachungsgerechtigkeit, geringster Eingriff; geringster Verwaltungsaufwand**Nachteil:** Fehlende Rechtsverbindlichkeit Kritik

- › Die vierte Reinigungsstufe bietet keinen Anreiz zur Vermeidung des Schadstoffeintrages und hat eine falsche Signalwirkung in Richtung Hersteller; zudem sind die Verfahren sehr teuer, nicht effektiv und garantieren keine gesamthafte Schadstoffelimination

 Alternativen

- › Alternativ zur Einführung einer vierten Reinigungsstufe (End-of-pipe-Lösung) sollten alle Akteure entlang der Wertschöpfungskette einbezogen und somit Anreize zur Vermeidung des Schadstoffeintrages gesetzt werden

**Gutachten für den
Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.**

„Möglichkeiten einer verursachergerechten Finanzierung
von Maßnahmen zur Reduktion von Spurenstoffen“

MOcons GmbH & Co. KG

Prof. Dr. Mark Oelmann, Christoph Czichy

Brandenberg 30

45478 Mülheim an der Ruhr

mark.oelmann@MOcons.de

Mülheim an der Ruhr, 10.09.2019

Executive Summary

Stärkung des Verursacherprinzips nötig

Die Gewässerverunreinigung durch Spurenstoffe bewegt die Wasserwirtschaft derzeit in hohem Maße. Es ist unstrittig, dass dringender Handlungsbedarf besteht und nur eine Maßnahmenvielfalt zum Erfolg führen wird. Deshalb haben das BMU und das UBA von Nov. 2016 bis März 2019 einen „Stakeholder-Dialog zur Spurenstoffstrategie des Bundes“ mit ca. 130 Stakeholdern durchgeführt. Es wurden konkrete Maßnahmen und Handlungsempfehlungen als Grundlage für die Spurenstoffstrategie erarbeitet und im Januar 2019 ein „Finanzierungssymposium Spurenstoffe“ veranstaltet. Dabei wurde betont, dass eine vierte Reinigungsstufe auf kommunalen Kläranlagen in begründeten Fällen einen wichtigen Baustein darstellt. Eine Erweiterung ist somit als „second best“ Option zu sehen, wenn eine Spurenstoffvermeidung nicht ausreichend ist.

Entgegen vielfältiger Forderungen nach einer verursachergerechten Finanzierung wurde im Ergebnispapier des Stakeholder-Dialogs die Absichtserklärung des Koalitionsvertrags von CDU, CSU und SPD aufgegriffen: Das BMU wird einen Vorschlag zur Novelle des Abwasserabgabengesetzes erarbeiten, der einen Beitrag zur Finanzierung der vierten Reinigungsstufe leistet. Die Umweltministerkonferenz vom 10.05.2019 lenkte den Blick hingegen wieder auf das Verursacherprinzip. Die Teilnehmer halten es im Beschluss „für erforderlich, die Hersteller und Inverkehrbringer von diesen chemischen Produkten in die Verantwortung zu nehmen und eine erweiterte Produkthaftung zu etablieren“ und bitten das BMU, in der Pilotphase zur Spurenstoffstrategie Regelungsperspektiven aufzuzeigen und nationale und europäische Instrumente zu prüfen.

BDEW stellt Fonds-Lösung zur verursachergerechten Kostenanlastung vor

Vor diesem Hintergrund wird im vorliegenden Gutachten eine Fonds-Lösung analysiert, die bei dem Spurenstoff-Finanzierungssymposium durch den BDEW in die Diskussion gebracht und von dessen Vertreter Prof. Dr.-Ing Dietmar Schitthelm (Vorstand des Niersverbands in NRW) konzipiert wurde. Der Vorschlag zeichnet sich dadurch aus, dass dem Verursacherprinzip durch Einbeziehung aller Hersteller und Inverkehrbringer potentiell gewässerschädigender Spurenstoffe in hohem Maße Rechnung getragen wird:

- Es wird ein Fonds eingerichtet, dessen Finanzmittel sich aus Beiträgen aller Verursacher (Hersteller und Importeure) der Spurenstoffproblematik speisen. Für die Koordinationsstelle des Fonds müsste nicht unbedingt eine neue Behörde geschaffen werden: Aufgrund großer Analogien zum Emissionshandel wäre z. B. eine Erweiterung der beim UBA verorteten Deutschen Emissionshandelsstelle denkbar, um Synergieeffekte zu nutzen und die administrativen Kosten zu minimieren.
- Als Verursacher gilt jeder Hersteller oder Importeur, der spurenstoffbelastete Produkte in Verkehr bringt – unabhängig davon, ob in dem Gewässereinzugsgebiet, in dem er angesiedelt ist, eine Um-

weltqualitätsnorm-Überschreitung vorliegt oder nicht. Seine „Spurenstoffverantwortung“ – und damit seine etwaige Zahlungspflicht – bezieht sich somit auf die gesamte Bundesrepublik.

- Fonds-Beiträge werden verursachergerecht gemäß der relativen Schädlichkeit der Spurenstoffe ermittelt. Die Bestimmung der Schädlichkeit erfolgt auf Basis von Umweltqualitätsnormen oder vergleichbarer Festlegungen.
- Durch fortlaufende Gewässeruntersuchungen unter Berücksichtigung sowohl diffuser Quellen als auch Punktquellen werden die Beiträge dynamisch an die Entwicklung der Spurenstoffeinträge angepasst – sowohl in Bezug auf aktuell nachweisbare und relevante Spurenstoffe, als auch hinsichtlich zukünftig neu identifizierter Spurenstoffe (UQN-Weiterentwicklung). Der (internationalen) Oberliegenproblematik wird dabei vollumfänglich Rechnung getragen.
- Die Fonds-Lösung ist technologieneutral, sodass Verursacher eigenständig entscheiden können, welche Maßnahmen sie zur Spurenstoffreduktion ergreifen wollen.
- Abwasserentsorger führen unter gewissen Voraussetzungen eine erweiterte Abwasserbehandlung zur Spurenstoffelimination durch. Zusätzliche entstehende Kosten werden aus dem Fonds erstattet.
- Die Systematik kann auch auf die Trinkwasserversorgung übertragen werden, falls ein Versorger Maßnahmen zur Spurenstoffreduktion im Rahmen der Trinkwasseraufbereitung durchführen muss.
- Ebenso werden Kosten anwendungsbezogener Maßnahmen durch den Fonds gedeckt, deren zentrales Ziel die Sensibilisierung von professionellen und privaten Anwendern ist, um einen eintragsmindernden Umgang mit den entsprechenden Stoffen und Produkten zu induzieren.¹

Ökonomische und ökologische Vorteile der Fonds-Lösung

| | | Ökonomische bzw. ökologische Ausprägung:   | |
|-----------|---|--|---|
| Vorteil 1 | Verursachergerechte Kostenzuordnung und Schaffung finanzieller Anreize zur Anpassung der Produktionsverfahren bzw. Entwicklung nachhaltigerer Stoffe und Stoffgruppen. | X | X |
| Vorteil 2 | Dynamische Ausgestaltung durch flexible Beiträge pro Schadeinheit und dadurch Sicherstellung einer langfristigen Finanzierung abwasserwirtschaftlichen Engagements. | X | |
| Vorteil 3 | Volkswirtschaftliche Effizienz durch Übermittlung eines Preissignals für Schadeinheiten. | X | |
| Vorteil 4 | Finanzielle Anreize passen sich flexibel an die sich verändernden Rahmenbedingungen an. | X | X |
| Vorteil 5 | Anpassungsreaktionen aufgrund finanzieller Anreize führen dazu, dass die Qualität aller Gewässer steigt – auch solcher ohne UQN-Überschreitung. | | X |
| Vorteil 6 | Die finanziellen Anreize lassen eine Reduktion der Spurenstoffkonzentration erwarten, die abhängig vom Reinigungsverfahren den Energieeinsatz senkt und die Klimaziele unterstützt. | X | X |

¹ Siehe Ergebnisse der AG 3 „Anwendungsbezogen – Kommunikation, Bildung und umweltadäquate Anwendung“ des „Stakeholder-Dialogs zur Spurenstoffstrategie des Bundes“ (Vgl. BMUB/UBA (2019), S. 27ff.)

Gewässeruntersuchungen bestätigen den Ansatz

Die Systematik der Fonds-Lösung wird in vorliegendem Gutachten beispielhaft anhand von Gewässeruntersuchungen von vier verschiedenen sondergesetzlichen Wasserverbänden aus NRW dargestellt. Daraus lassen sich zwei zentrale Erkenntnisse ableiten: Erstens ist die im Untersuchungsgebiet zu konstatierende Spurenstoffproblematik im Wesentlichen auf relativ wenige Spurenstoffe zurückzuführen – auf die TOP-10-Spurenstoffe entfällt hinsichtlich der relativen Schädlichkeit ein Gesamtanteil von mehr als 95 % und eine Erweiterung auf die TOP-20-Spurenstoffe erhöht den gemeinsamen Anteil auf mehr als 98 %. Zweitens sind 14 dieser TOP-20-Spurenstoffe in Produkten zweier Industriezweige enthalten, namentlich der Pharmaindustrie und der Pestizidindustrie (als Teil der chemischen Industrie). Angesichts dieser Untersuchungsergebnisse könnte die Anzahl der Verursachergruppen durch Einführung einer De-minimis-Regel stark eingeschränkt werden, was positive Auswirkungen auf das Ausmaß des Informationsbedarfs hätte.

Große Analogien zum Emissionshandel für Treibhausgase

Die Fonds-Lösung weist große Analogien zum bestehenden Emissionshandel mit Treibhausgasen auf:

- Jeder Verursacher kann eigenständig entscheiden, ob er Emissionsberechtigungen in Form von Zertifikaten erwirbt und Treibhausgase emittiert oder stattdessen in (verfahrens-) technische Lösungen zur Emissionsminderung investiert. Diese Wahlfreiheit besteht bei der Fonds-Lösung ebenfalls.
- Aufgrund der Technologieneutralität können Verursacher die Reduktionsmaßnahmen eigenständig wählen. In Verbindung mit dem ersten Aspekt führt dies dazu, dass die Emissionsminderung zu den volkswirtschaftlich geringsten Kosten erfolgt – dies gilt ebenso für die vorgestellte Fonds-Lösung.
- Verursacher von Treibhausgasemissionen inkl. der Emissionsmengen werden in einem nationalen Register geführt, um Emissionsberechtigungen und Ausstoß abzugleichen. Auch bei der Fonds-Lösung müssen Verursacher inkl. der jeweils in Verkehr gebrachten Mengen zentral erfasst werden.
- Die Summe der ausgegebenen Emissionsberechtigungen sinkt im Zeitablauf, sodass es sich um ein dynamisches Instrument handelt, bei dem sich der Preis für die Zertifikate endogen ergibt. Auch die Fonds-Lösung ist durch viele Dynamiken gekennzeichnet: Erhöhung des abwasserwirtschaftlichen Engagements aufgrund von UQN-Überschreitungen, Anpassungsreaktionen von Herstellern, etc. In der Konsequenz bildet sich auch der Fonds-Beitrag pro Schadeinheit endogen heraus.

Der Emissionshandel wird seit 2005 von der Deutschen Emissionshandelsstelle (DEHSt) organisiert – durch eine direkte Ansiedlung der Fonds-Koordinationsstelle bei der DEHSt könnten große Synergieeffekte gehoben werden, um die administrativen Kosten in Verbindung mit einer De-minimis-Regel so gering wie möglich zu halten.

Inhalt

| | |
|--|-----|
| Executive Summary | 94 |
| 1. Einleitung | 100 |
| 1.1. Zum Hintergrund der Spurenstoffproblematik | 100 |
| 1.2. Stakeholder-Dialog und Finanzierungssymposium zur Spurenstoffproblematik | 101 |
| 1.3. Das Verursacherprinzip und der Prüfauftrag der Umweltministerkonferenz | 103 |
| 2. Theoretische Grundlagen von Finanzierungsoptionen | 106 |
| 2.1. Gründe für die Erzielung von Staatseinnahmen | 106 |
| 2.2. Finanzpolitische Instrumente des Staates | 107 |
| 2.3. Alternative Finanzierungsoptionen | 108 |
| 2.4. Die Bedeutung finanzpolitischer Instrumente in der deutschen Wasserwirtschaft | 108 |
| 2.5. Einordnung der vom BDEW in die Diskussion gebrachten Fonds-Lösung – Sonderabgabe | 110 |
| 3. Fonds-Lösung zu Sicherstellung einer am Verursacherprinzip orientierten Finanzierung von Maßnahmen | 111 |
| 3.1. Schritt 1: Bestimmung der Gesamtkosten im Rahmen der Spurenstoffelimination | 112 |
| 3.2. Schritt 2: Bestimmung von Schadeinheiten in Abhängigkeit des spezifischen Stoffs | 113 |
| 3.3. Schritt 3: Berechnung des Fonds-Beitrags pro Schadeinheit. | 115 |
| 3.4. Schritt 4: Ermittlung der von einem Verursacher zu leistenden Fonds-Beiträge | 116 |
| 3.5. Ausführliche Berechnungen zu den Beispielen aus den vorherigen Kapiteln. | 118 |
| 4. Volkswirtschaftliche Einordnung der Fonds-Lösung | 119 |
| 4.1. Lenkungswirkung im Rahmen der Fonds-Lösung | 119 |
| 4.2. Beurteilung der Fonds-Lösung nach umweltökonomischen Kriterien. | 121 |
| 4.2.1. Ökologische Treffsicherheit | 122 |
| 4.2.2. Statische Effizienz | 122 |
| 4.2.3. Dynamische Effizienz | 123 |
| 4.2.4. Zusammenfassende Bewertung | 123 |
| 5. Anwendung der Fonds-Lösung auf beispielhafte Gewässereinzugsgebiete | 124 |
| 5.1. Beschreibung des Untersuchungsgebiets | 124 |
| 5.2. Vorgehen im Rahmen der Datenauswertung | 125 |
| 5.3. Ergebnisse der Gewässeruntersuchungen und Datenauswertungen | 126 |
| 5.3.1. Untersuchungsergebnisse für niederschlagswasserbürtige Spurenstoffe | 126 |
| 5.3.2. Umgang im Rahmen der Fonds-Lösung mit niederschlagswasserbürtigen Spurenstoffen | 127 |
| 5.3.3. Untersuchungsergebnisse für schmutzwasserbürtige Spurenstoffe | 128 |
| 5.3.4. Umgang im Rahmen der Fonds-Lösung mit schmutzwasserbürtigen Spurenstoffen. | 130 |

| | |
|--|-----|
| 6. Kritische Würdigung der vorgestellten Fonds-Lösung | 135 |
| 6.1. Vorteile der vorgestellten Fonds-Lösung | 135 |
| 6.2. Umsetzungsschritte bei der Etablierung der Fonds-Lösung | 138 |
| 6.2.1. Informationsbedarf zu stoffbezogenen Gewässerbelastungen | 139 |
| 6.2.2. Informationsbedarf zu Kosten des abwasserwirtschaftlichen Engagements | 141 |
| 6.2.3. Informationsbedarf zu Kosten von anwendungsbezogenen Maßnahmen | 142 |
| 6.2.4. Informationsbedarf zu Herkunftsnachweisen der Spurenstoffeinträge | 143 |
| 6.2.5. Erweiterung der rechtsverbindlichen Umweltqualitätsnormen | 144 |
| 6.3. Herausforderungen bei der Etablierung der Fonds-Lösung | 145 |
| 6.4. Weitergehende Überlegungen zur Fonds-Lösung. | 146 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|-----|
| Abb. 1: „Übersicht zur Festlegung von Umweltqualitätsnormen“ | 101 |
| Abb. 2: „Interpretation des Artikel 9, Abschnitt 1 EU-WRRL im Lichte der Spurenstoffproblematik“ | 104 |
| Abb. 3: „Finanzpolitische Instrumente des Staates“ | 110 |
| Abb. 4: „Grundidee der Fonds-Lösung“ | 111 |
| Abb. 5: „Berechnung des Fonds-Beitrags pro Schadeinheit“ | 116 |
| Abb. 6: „Bestimmung der Fonds-Beiträge eines Verursachers“ | 117 |
| Abb. 7: „Vorteile der Fonds-Lösung, klassifiziert nach ökonomischer und/oder ökologischer Ausprägung“ | 138 |
| Abb. 8: „Geografische Lage empfohlener Probenahmeorte“ | 140 |
| Abb. 9: „Grundsätzliche Umsetzungsschritte zur Etablierung der Fonds-Lösung“ | 144 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|--|-----|
| Tab. 1: „Matrix zur Berechnung der Schadeinheiten je Gewässereinzugsgebiet bzw. Spurenstoff“ | 114 |
| Tab. 2: „Zwei Varianten zur Berechnung der bundesweiten Summe aller Schadeinheiten“ | 114 |
| Tab. 3: „Nebenrechnungen zu den Beispielen aus den Kapiteln 3.1 bis 3.4“ | 119 |
| Tab. 4: „Kennzahlen der betrachteten Wasserwirtschaftsverbände“ | 124 |
| Tab. 5: „Erläuterung der Vorgehensweise am Beispiel des Arzneiwirkstoffs Diclofenac“ | 126 |
| Tab. 6: „Rangfolge der fünf niederschlagswasserbürtigen Spurenstoffe im Untersuchungsgebiet“ | 127 |
| Tab. 7: „TOP-20 der schmutzwasserbürtigen Spurenstoffe im Untersuchungsgebiet“ | 128 |
| Tab. 8: „Vorrangige Verwendung bzw. Quelle der TOP-20-Spurenstoffe“ | 129 |
| Tab. 9: „Beispielhafte Fonds-Beiträge der TOP-10-Spurenstoffe im Untersuchungsgebiet auf Ebene von Verursacherguppen“ | 134 |
| Tab. 10: „Einzugsgebiete und Teilgewässer der empfohlenen Probenahmeorte“ | 140 |

1. Einleitung

1.1. Zum Hintergrund der Spurenstoffproblematik

Unter Spurenstoffen – auch als Mikroverunreinigungen oder Mikroschadstoffe bezeichnet – werden Spuren von Arzneimitteln, Pflanzenschutzmitteln, Bioziden (im Wesentlichen Desinfektions-, Materialschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel), Chemikalien sowie Wasch- und Reinigungsmittel verstanden, die im Konzentrationsbereich von Mikro- bis Nanogramm pro Liter in Gewässern auftreten und nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt bzw. die menschliche Gesundheit haben können. In zahlreichen Forschungsvorhaben wurden die Gewässerbelastungen und der daraus abzuleitende Bedarf an Reaktionsmaßnahmen untersucht. Zudem wurden in verschiedenen Bundesländern Kläranlagen in Pilotprojekten um eine sog. vierte Reinigungsstufe (nach Rechenklärung, Vorklärung und biologischer Reinigung) erweitert, um die derzeit bestehenden Verfahrenstechniken zur Elimination von Spurenstoffen auf Praxistauglichkeit zu prüfen.² Eine Problematik bei Spurenstoffen ist insbesondere dann gegeben, wenn diese einerseits schwer abbaubar sind und andererseits eine hohe öko- und humantoxikologische Schädwirkung aufweisen.³

Zwar ist die Spurenstoffbelastung deutscher Oberflächengewässer noch nicht so tief ins gesellschaftliche Bewusstsein vorgedrungen wie die Nitratbelastung vieler Grundwasserkörper – allerdings wird die Problematik nicht mehr nur auf wissenschaftlicher Ebene diskutiert, sondern ist mittlerweile auch im politischen Diskurs äußerst präsent. Auslöser hierfür ist die regelmäßige Verfehlung eines guten chemischen Zustands deutscher Gewässer, der gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) vorgeschrieben ist. Die WRRL verlangt, dass Maßnahmen gegen eine Wasserverschmutzung ergriffen werden, falls eine Gewässerbelastung durch einzelne Schadstoffe oder Schadstoffgruppen vorliegt, „die ein erhebliches Risiko für oder durch die aquatische Umwelt darstellen“.⁴

In diesem Zusammenhang wurden sog. Umweltqualitätsnormen (UQN) für insgesamt 45 EU-weit prioritäre und prioritär gefährliche Stoffe festgelegt, die im Rahmen der nationalen Umsetzung in die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) und dort in Anhang 8 aufgenommen wurden. Die Liste der Stoffe wird in Anlehnung an die Aktualisierungsperiode der Bewirtschaftungspläne im Abstand von sechs Jahren aktualisiert. Wird die UQN für einen der gelisteten Stoffe überschritten, so gilt der chemische Zustand des betroffenen Gewässers als „nicht gut“ und die zuständigen Behörden müssen entsprechende Gegenmaßnahmen ergreifen. Daneben finden sich in der OGewV weitere UQN für 67 flusseinzugsgebietsspezifische Stoffe, die zur

² Vgl. UBA (2018), S. 8f.

³ Vgl. DWA (2015), S. 2.

⁴ Artikel 16 Abs. 1 EU-WRRL.

Beurteilung des ökologischen Zustands bzw. Potentials deutscher Gewässer herangezogen werden. Darüber hinaus existiert eine EU-Beobachtungsliste mit maximal 14 Stoffen, für die ein Überschreitungspotential ihrer jeweiligen UQN besteht. Aufgrund der nicht ausreichenden Datengrundlage aus der Gewässerüberwachung kann eine Aufnahme dieser Stoffe in die Liste der prioritären Stoffe allerdings nicht begründet werden, sodass ein europaweites Monitoring zur Verbesserung der Datenbasis eingerichtet wurde. Die EU-Kommission aktualisiert die Beobachtungsliste alle 2 Jahre.⁵ Eine Übersicht zur Festlegung von Umweltqualitätsnormen ist in Abb. 1 dargestellt.

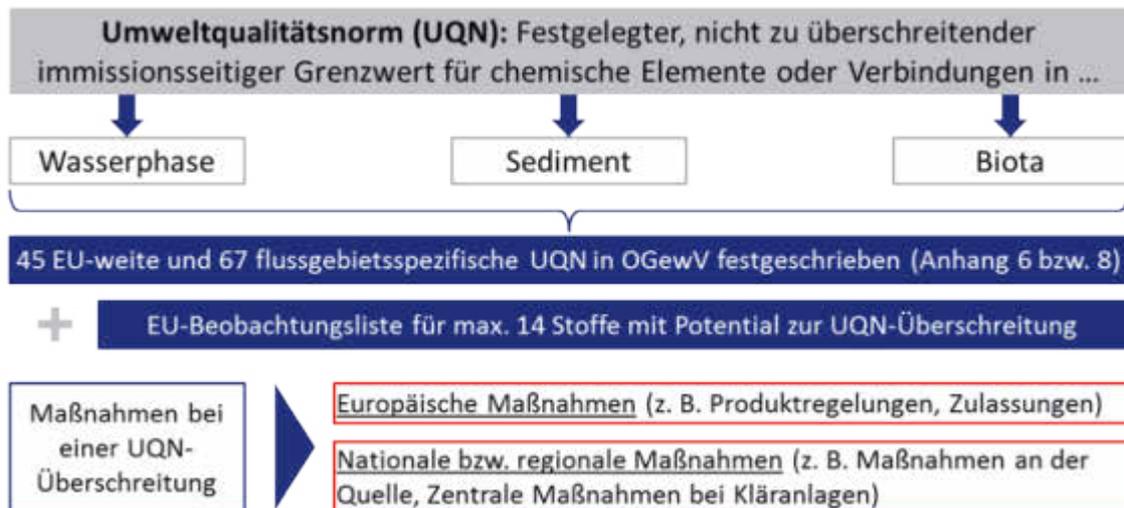


Abb. 1: „Übersicht zur Festlegung von Umweltqualitätsnormen“

1.2. Stakeholder-Dialog und Finanzierungssymposium zur Spurenstoffproblematik

Im November 2016 haben das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) und das Umweltbundesamt (UBA) einen „Stakeholder-Dialog zur Spurenstoffstrategie des Bundes“ gestartet. In einer ersten Phase wurden bis Juni 2017 in Zusammenarbeit mit unterschiedlichen und vorab in Sondierungsgesprächen ausgewählten Stakeholdern Empfehlungen für politische Entscheidungsträger erarbeitet. Die 14 erarbeiteten Empfehlungen wurden in einer zweiten Phase bis März 2019 konkretisiert. Die Ergebnisse sollten einerseits dazu dienen, das gemeinsame fachliche Verständnis zu stärken und andererseits die Ableitung von Strategien und Maßnahmen zu ermöglichen, die in die Spurenstoffstrategie des Bundes eingehen können. Der Dialog konzentrierte sich dabei auf Empfehlungen für alle Handlungsebenen mit dem Ziel, Spurenstoffemissionen in Gewässer aus den Bereichen Arzneimittel, Biozide, Haushalts- und Industriechemikalien, Kosmetika, Pflanzenschutzmittel und Waschmittel zu reduzieren.⁶

⁵ Vgl. UBA (2017), S. 25ff.

⁶ Vgl. BMUB/UBA (2017), S. 1f.

In der zweiten Phase wurden vier Arbeitsgruppen zu sehr spezifischen Aufgabenfeldern eingerichtet:

- AG 1: Vorgehensweise zur Auswahl relevanter Spurenstoffe
- AG 2: Quellenorientiert – Konkrete Maßnahmen zur Umsetzung der Herstellerverantwortung
- AG 3: Anwendungsbezogen – Kommunikation, Bildung und umweltadäquate Anwendung
- AG 4: Nachgeschaltet – Orientierungsrahmen zur Abwasserbehandlung

Insgesamt wurden in den Arbeitsgruppen 15 übergeordnete Maßnahmen abgeleitet.⁷ Die veröffentlichten Vorschläge machen deutlich, dass den Herausforderungen nur durch eine große Maßnahmenvielfalt unter Einbeziehung verschiedenster Stakeholder begegnet werden kann. Umso erstaunlicher scheint es, dass die fünfte Empfehlung der ersten Phase des Dialogs in 2017 zur zentralen Frage der Finanzierung außerordentlich vage ausfiel: „Die Umsetzung der Spurenstoffstrategie verursacht Kosten. Deren Höhe hängt vom zu erreichenden Schutzniveau/Ziel ab. Auf Bundesebene muss ein Vorschlag erarbeitet werden, wie diese Kosten finanziert werden sollen.“⁸

Damit wurde die Frage der Finanzierung in gewisser Hinsicht auch an die Politik zurückgespielt. Im März 2018 schrieben CDU, CSU und SPD in ihrem Koalitionsvertrag für die 19. Legislaturperiode ihre Absicht zur Verbesserung des Gewässerschutzes fest und hoben dabei die Bedeutung einer Weiterentwicklung der Abwasserabgabenregelung hervor.⁹ Beachtenswerterweise stand in einem vorherigen Entwurf des Koalitionsvertrags das Verursacherprinzip im Vordergrund: „Wir wollen eine Finanzierungsgrundlage schaffen, die auch die Hersteller und Verursacher in die Pflicht nimmt.“ Dieser Satz wurde in der finalen Fassung jedoch gestrichen. Genau hierfür hatte sich der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. (BDEW) in der ersten Phase des Stakeholder-Dialogs ausgesprochen und ein Minderheitenvotum zur oben zitierten fünften Empfehlung eingebracht: „Bei der Finanzierung der Kosten der Spurenstoffstrategie muss eine Orientierung am Verursacherprinzip erfolgen und nicht eine Belastung der Gebührenzahler für Abwasser. Dies gilt insbesondere deshalb, da sich nur über den Produktpreis eine eintragsmindernde Lenkungswirkung erzielen lässt.“¹⁰

Diese und viele anderen Forderungen nach einer verursachergerechten und mit einer Lenkungswirkung versehenen Finanzierung etwaiger Maßnahmen im Rahmen der Spurenstoffproblematik wurden jedoch auch in der zweiten Phase des Dialogs nur bedingt berücksichtigt. Stattdessen wurde im Ergebnispapier die

⁷ Vgl. BMUB/UBA (2019), S. 4ff.

⁸ BMUB/UBA (2017), S. 27.

⁹ Vgl. Koalitionsvertrag (2018), S. 138.

¹⁰ BMUB/UBA (2017) S. 8.

Absichtserklärung des Koalitionsvertrags aufgegriffen: „Von Seiten des Bundesumweltministeriums ist außerdem vorgesehen – auf Grundlage der Koalitionsvereinbarung von 2018 und getrennt vom Stakeholder-Dialog – einen Vorschlag zur Novelle des Abwasserabgabengesetzes zu erarbeiten, der einen Beitrag zur Finanzierung erweiterter Abwasserbehandlungstechniken auf Kläranlagen zur Spurenstoffelimination leisten soll.“¹¹ Dieser Erklärung ging ein „Finanzierungssymposium Spurenstoffe“ voraus, das im Januar 2019 stattfand und mit 130 Teilnehmern eine große Stakeholder-Bandbreite aufwies. Dabei wurden im Wesentlichen die beiden bereits bekannten Finanzierungsmöglichkeiten aufgegriffen und deren Vor- und Nachteile sowie rechtliche Grenzen diskutiert – eine produktspezifische Abgabe sowie die Verwendung von Mitteln aus der Abwasserabgabe. Daneben wurde jedoch auch ein neues Finanzierungsinstrument in Form einer Fonds-Lösung durch den Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. (BDEW) in die Diskussion gebracht, die von dessen Vertreter Prof. Dr.-Ing. Dietmar Schitthelm (Vorstand des Niersverbandes, NRW) konzipiert wurde.¹² Dieser Vorschlag zeichnet sich dadurch aus, dass dem Verursacherprinzip durch Einbeziehung aller Hersteller und Inverkehrbringer potentiell gewässerschädigender Spurenstoffe in hohem Maße Rechnung getragen wird.

1.3. Das Verursacherprinzip und der Prüfauftrag der Umweltministerkonferenz

In der ökonomischen Wohlfahrtstheorie bezeichnet der Begriff des Marktversagens eine Situation, in der die koordinierende Funktion des Marktes über die Signalwirkung von Preisen nicht zu einem effizienten Marktergebnis führt. Hierfür existieren verschiedene Gründe, z. B. das Vorliegen einer Informationsasymmetrie, die darin zum Ausdruck kommt, dass eine Marktseite (systematisch) besser informiert ist als die andere. Einen weiteren Marktversagenstatbestand begründen externe Effekte. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass die Produktions- oder Konsumentscheidung eines Marktteilnehmers unmittelbaren Einfluss auf einen unbeteiligten Dritten hat, die Auswirkungen – ob positiver oder negativer Natur – jedoch nicht in die Preisbildung und damit das Marktergebnis einfließen. In dieser Hinsicht können Umweltauswirkungen im Rahmen der Produktion oder des Konsums als negative externe Effekte bezeichnet werden, denen im Zuge einer monetären Bewertung externe Kosten zugeordnet werden können.

Negative externe Effekte können adressiert werden, indem sie internalisiert werden – ein regulierender Eingriff in den Markt stellt sicher, dass die entstehenden externen Kosten bei der Preisbildung berücksichtigt werden und sich daher im Marktergebnis sämtliche tatsächlich anfallende Kosten widerspiegeln. Von zentraler Bedeutung ist in diesem Zusammenhang, dass durch den Markteingriff die für einen unbeteiligten

¹¹ BMUB/UBA (2019), S. VII.

¹² Vgl. Rechenberg, Jörg (2019), S. 2.

Dritten entstehenden und per Definition nicht im Marktergebnis abgebildeten externen Kosten einer Handlung auch derjenigen Marktseite angelastet werden, die für ihre Verursachung verantwortlich ist. Die Einhaltung des Verursacherprinzips wird damit zu einem Wesensmerkmal des Marktmechanismus.¹³

Wie in Kapitel 1.2 beschrieben wird, kommt der Stakeholder-Dialog des Bundes zu dem Ergebnis, dass grundsätzlich eine ganzheitliche Strategie zur Vermeidung von Spurenstoffeinträgen notwendig ist. Dabei sollte insbesondere am Anfang, d. h. beim Verursacher angesetzt werden, anstatt Spurenstoffe lediglich gemäß des „End-of-pipe“-Prinzips in Kläranlagen zu entfernen – bereits heute ist erkennbar, dass nicht alle Spurenstoffe durch Aufbereitungsverfahren eliminiert werden können. Sollte, unabhängig von der Notwendigkeit der Eintragsvermeidung beim Verursacher, eine vierte Reinigungsstufe erforderlich sein, ließe sich dies aus ökonomischer Sicht nur unter Sicherstellung einer verursachergerechten Finanzierung rechtfertigen. Darüber hinaus kann sich eine gewünschte Lenkungswirkung nur entfalten, wenn die Verursacher adäquat an den durch ihr Verhalten entstehenden Kosten beteiligt werden. Diese Argumentation wird durch Artikel 9, Abschnitt 1 der EU-Wasserrahmenrichtlinie gestützt (siehe Abb. 2).

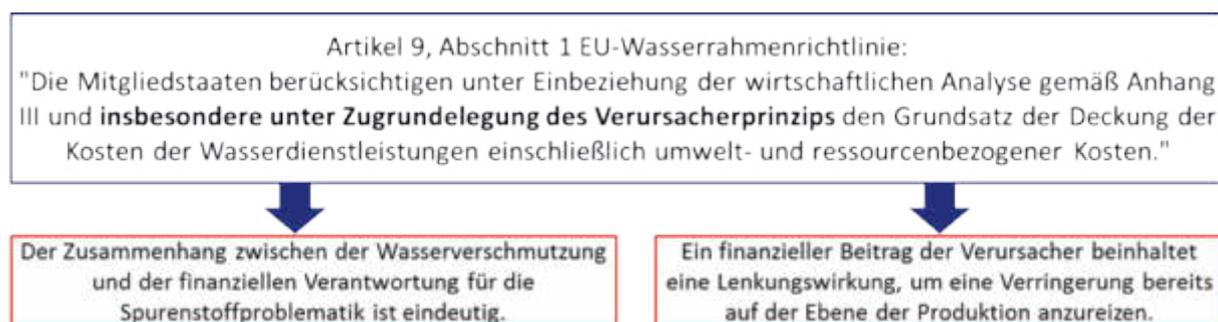


Abb. 2: „Interpretation des Artikel 9, Abschnitt 1 EU-WRRRL im Lichte der Spurenstoffproblematik“

Ein Finanzierungsinstrument im Rahmen der Spurenstoffproblematik sollte sich im Lichte des Verursacherprinzips somit daran messen lassen, ob es die beiden oben beschriebenen Zwecke erfüllt: Den Verwendungszweck zur verursachergerechten Finanzierung etwaig notwendig werdender vierter Reinigungsstufen sowie den Wirkungszweck, der auf die Verhaltenssteuerung abzielt und eine ex ante Spurenstoffreduktion durch die Verursacher anstrebt.¹⁴

Das OLG Münster hatte sich bereits 1983 zum Verursacherprinzip bekannt – damals im Rahmen der Diskussion um die Zulässigkeit der Abwasserabgabe: „Die Belastung der Einleiter zugunsten der Allgemeinheit dient gerade [...] der gerechteren Zuordnung der Kosten für die Vermeidung, Beseitigung und den Ausgleich der durch die Gewässerverschmutzung verursachten Schäden. Gerechter ist die Belastung der unmittelba-

¹³ Vgl. Endres, Alfred (2013), S. 36ff.

¹⁴ Zum theoretischen Hintergrund einer Lenkungswirkung siehe Gawel, Erik et al. (2011), S. 69ff.

ren Verursacher dieser Schäden deshalb, weil nur sie wegen ihrer Sachnähe auch eine größere Verantwortung trifft.¹⁵ Zwar können die Hersteller (und Importeure) der in Kapitel 1.1 genannten spurenstoffemittierenden Produkte nicht als unmittelbare Einleiter von Mikroverunreinigungen in Gewässer angesehen werden, im Lichte des obigen OLG-Urteils weisen sie jedoch eine unmittelbare Sachnähe und damit Verantwortung bzgl. der Spurenstoffproblematik auf – schließlich verfügen sie über die (grundsätzliche) Möglichkeit einer Substitution gewässerrelevanter Spurenstoffe durch eine Änderung der Produktzusammensetzung.¹⁶ Die für eine solche Substitution oder auch Verfahrensumstellung notwendigen finanziellen Anreize lassen sich allerdings nur durch ein Finanzierungsinstrument mit explizierter Lenkungswirkung etablieren. Eine Reform der Abwasserabgabe greift an dieser Stelle zu kurz, wenn auf im Zusammenhang mit der Spurenstoffproblematik stehende Abgabeparameter verzichtet würde.¹⁷

Beispiel: Durch finanzielle Anreize zu erwartende Stoff-Substitution am Beispiel von 1H-Benzotriazol

In vielen Reinigungstabs für Geschirrspülmaschinen wird 1H-Benzotriazol verwendet. Der Stoff wäre für die meisten Spülvorgänge nicht notwendig, denn er dient insbesondere als Korrosionsschutz für in privaten Haushalten eher selten zu reinigendes Silberbesteck. 1H-Benzotriazol steht im Verdacht, endokrine Wirkungen bei Organismen in der Umwelt hervorzurufen.

Der Stoff wird bisher nur auf der REACH-Kandidatenliste geführt, sodass in der OGeV kein UQN-Wert festgelegt ist. Dennoch kann er als eingängiges Beispiel für eine zu erwartende Reaktion im Produktionsprozess dienen: Würden Hersteller bei Verwendung des Stoffes zur Zahlung einer wie auch immer garteten Sonderabgabe verpflichtet, ist eine Ausweichreaktion zu erwarten. Diese kann z. B. darin bestehen, gänzlich auf den Stoff zu verzichten oder zwei Sorten von Reinigungstabs anzubieten und die Sonderabgabe durch Erhöhung des Preises für spezielle „Silberbesteck-Reinigungstabs“ zu internalisieren.

Dieser Einschätzung scheinen auch die Teilnehmer der 92. Umweltministerkonferenz (UMK) vom 10.05.2019 in Hamburg zu folgen, denn sie verdeutlichen in ihrem Beschluss zum achten Tagesordnungspunkt (»*Verursachergerechte Kostenverteilung zur Beseitigung chemischer Rückstände sicherstellen*«), dass „aufgrund der geringen Anzahl von Herstellern und Inverkehrbringern von Pflanzenschutzmitteln und von unter Gewässerschutzaspekten problematischen Medikamenten klare Adressaten für eine verursachergerechte Kostentragung bestehen. Vor diesem Hintergrund halten sie es für erforderlich, die Hersteller und Inverkehrbringer von diesen chemischen Produkten in die Verantwortung zu nehmen und eine erweiterte Produkthaftung zu etablieren.“¹⁸ Im weiteren Verlauf des Beschlusses wird das BMU gebeten, im Rahmen der Pilotphase zur Spurenstoffstrategie eine entsprechende Arbeitsgruppe einzurichten, die mögliche Rege-

¹⁵ Vgl. OVG Münster, Urt. v. 20.9.1983 - 2 A 1398/82, NVwZ 1984, 390 (392).

¹⁶ Vgl. Gawel, Erik et al. (2017), S. 58.

¹⁷ Vgl. Hillenbrand, Thomas et al. (2016), S. 168.

¹⁸ UMK (2019), S. 22f.

lungsperspektiven aufzeigen und dabei denkbare nationale und europäische Instrumente prüfen soll. Eine Berichterstattung zu den Ergebnissen der Arbeitsgruppe wird im Rahmen der 94. UMK erbeten.¹⁹

Auch im Beschluss zum 35. Tagesordnungspunkt der 92. UMK (*»Abschluss des Stakeholder-Dialoges zur Spurenstoffstrategie des Bundes«*) greifen die Umweltministerinnen, -minister, -senatorin und -senatoren der Länder das Verursacherprinzip auf, in dem sie das BMU bitten, „bei der weiteren Konkretisierung einer Spurenstoffstrategie des Bundes insbesondere die Fragen der Produkt- und Herstellerverantwortung stärker in den Blick zu nehmen.“²⁰

Die bisherigen Ausführungen legen eine nähere Auseinandersetzung mit der bereits in Kapitel 1.2 erwähnten Fonds-Lösung nahe, die sich als finanzielles Instrument im Rahmen der Spurenstoffproblematik durch eine große Orientierung am Verursacherprinzip auszeichnet. Sie ist vor diesem Hintergrund zentraler Gegenstand des vorliegenden Gutachtens.

2. Theoretische Grundlagen von Finanzierungsoptionen

Im folgenden Kapitel werden die theoretischen Grundlagen von Finanzierungsoptionen dargestellt und die im Verlauf des Gutachtens beschriebene Fonds-Lösung in diesen Kontext eingeordnet.

2.1. Gründe für die Erzielung von Staatseinnahmen

Öffentliche Einnahmen dienen grundsätzlich dazu, solche Aufgaben zu finanzieren, die der Staat in seiner Gesamtheit zur Wahrung der ordnungspolitischen Ausrichtung leisten soll. In Deutschland beruht diese Ausrichtung auf dem Konzept der sozialen Marktwirtschaft, das durch verschiedene Ziele geprägt ist, die teilweise eine finanzwirtschaftliche Aktivität begründen. Dazu zählen neben den wirtschaftspolitischen Konjunktur- und Wachstumszielen sowie den Distributionszielen vor allem die Allokationsziele, die eine effiziente und an den Präferenzen der Bürger ausgerichtete Produktion von Gütern und Bereitstellung von Dienstleistungen gewährleisten sollen.²¹

¹⁹ Vgl. UMK (2019), S. 22.

²⁰ Vgl. UMK (2019), S. 66.

²¹ Vgl. Zimmermann, Horst und Klaus-Dirk Henke (1990), S. 2ff.

2.2. Finanzpolitische Instrumente des Staates

Der Staat oder andere Körperschaften des öffentlichen Rechts sind kraft Gesetzes befugt, öffentliche Abgaben einzufordern, um die Finanzierung der o.g. Aufgaben sicherzustellen. Diese Geldleistungen seitens der Bürger und Unternehmen lassen sich grob in die finanzpolitischen Instrumente Steuern, Gebühren, Beiträge und Sonderabgaben unterteilen.

Der mit Abstand größte Anteil der deutschen Staatseinnahmen wird durch die Erhebung von Steuern (und steuerähnlichen Abgaben) erzielt. Für das Jahr 2018 beträgt dieser Anteil im Bundeshaushalt gemäß Schätzung ca. 94,0 %.²² Steuern zeichnen sich dadurch aus, dass der Steuerpflichtige zu ihrer Zahlung gezwungen wird, er bei Abgabe aber keinen Anspruch auf eine individuelle Gegenleistung hat. Obwohl der steuerzahlende Bürger in den Genuss öffentlicher steuerfinanzierter Leistungen kommt, hat er juristisch gesehen lediglich aufgrund seiner Staatsbürgerschaft und nicht aufgrund seiner Steuerzahlung einen möglichen rechtlichen Anspruch auf diese Leistungen. Neben dem Fiskalzweck werden Steuern in entwickelten Volkswirtschaften auch erhoben, um eine gewünschte Einkommens- und Vermögensumverteilung zu realisieren oder gewisse Lenkungsziele zu verfolgen.

Im Gegensatz zu Steuern werden Gebühren nur erhoben, wenn eine konkrete individuelle Gegenleistung bzw. eine öffentliche Einrichtung in Anspruch genommen wird. In der Regel kann sich ein Bürger somit der Zahlung von Gebühren entziehen. Falls dies gesetzlich nicht möglich ist (z. B. Anschluss- und Benutzungszwang beim öffentlichen Kanalnetz), muss für ihn jedoch zumindest ein konkreter Nutzen mit der Zahlung verbunden sein.²³ Damit unterscheiden sich Gebühren ganz wesentlich von einer Steuer, da die Verwendung der Gebühreneinnahmen vor ihrer Erhebung eindeutig festgelegt sein muss. Steuern fließen hingegen in den allgemeinen Staatshaushalt, sodass der Steuergegenstand in keinem Verhältnis zu der tatsächlich finanzierten Leistung stehen muss und somit keine direkte Zweckbindung besteht.

Im Unterschied zu Gebühren werden Beiträge von staatlicher Stelle bereits für die Möglichkeit der Inanspruchnahme einer Leistung oder Einrichtung erhoben. Sie werden somit auch dann fällig, wenn die ihnen zugewiesene Leistung vom Zahlenden gar nicht in Anspruch genommen wird. Insofern vereinen sie den Zwangscharakter einer Steuer und die Gegenleistung einer Gebühr in sich.

Zahlungen, die den vorgenannten Kategorien nicht zuzuordnen sind, fallen in den Bereich der Sonderabgaben. Diese sind gemäß einer Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts nur dann zulässig, wenn sie von

²² Vgl. »Gesetz über die Feststellung des Bundeshaushaltsplans für das Haushaltsjahr 2018«, (Gesamtplan – Teil III).

²³ Vgl. Zimmermann, Horst und Klaus-Dirk Henke (1990), S. 15f.

einer Gruppe gezahlt werden müssen, die einerseits eine spezifische Beziehung zu dem verfolgten Erhebungszweck aufweist und andererseits hinsichtlich bestimmter Ausprägungen homogen ist. Sie müssen also für einen bestimmten Zweck verwendet werden und dürfen zudem nur so lange erhoben werden, bis eben dieser erreicht ist. Durch diese explizite Beschränkung soll eine Unterwanderung der Zuständigkeitsverteilung bzgl. der Finanzverfassung verhindert werden. In diesem Zusammenhang wird auch von der Steuerstaatsdoktrin gesprochen, die einer Grundsatzentscheidung für die Finanzierung der Staatsausgaben durch Steuern gleichkommt.²⁴

2.3. Alternative Finanzierungsoptionen

Neben den oben aufgezeigten staatlichen Finanzierungsoptionen existieren darüber hinaus weitere Möglichkeiten der Finanzierung, die dem sog. dritten Sektor zugeordnet werden können. Dieser Sektor ist zwischen staatlicher und marktlicher Tätigkeit verortet und die dort anzutreffenden Organisationen zeichnen sich im Wesentlichen durch fünf Charakteristika aus. Zum einen sind sie formal und dauerhaft organisiert und agieren zum anderen vollständig losgelöst von staatlicher Verwaltung. Darüber hinaus handelt es sich um rechtlich selbstständige Gesellschaften des öffentlichen oder des privaten (bürgerlichen) Rechts, die ferner nicht-gewinnorientiert handeln und Erträge daher nicht als Gewinne an Mitglieder oder Anteilseigner ausschütten dürfen. Schließlich engagieren sich die beteiligten Personen ausschließlich auf freiwilliger Basis, was jedoch nicht zwingend ehrenamtlich erfolgen muss.²⁵ Zu diesen Finanzierungsmöglichkeiten zählen insbesondere gemeinnützige GmbH (gGmbH), gemeinnützige Stiftungen sowie gemeinwohlorientierten Genossenschaften.²⁶ Sie spielen im Rahmen der vorliegenden Themenstellung jedoch keine Rolle und werden an dieser Stelle deshalb nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

2.4. Die Bedeutung finanzpolitischer Instrumente in der deutschen Wasserwirtschaft

Mit dem Begriff Wasserwirtschaft werden alle Maßnahmen bezeichnet, die für einen geordneten Ablauf derjenigen menschlichen Einwirkungen auf ober- bzw. unterirdisches Wasser sorgen, die dessen Menge, Güte und Ökologie tangieren. Die Überwachung derselben sowie die Sicherstellung einer ausgewogenen Bilanz des Wasserhaushalts sind dabei hoheitliche Aufgaben des Staates, die insbesondere durch die Wasserbehörden wahrgenommen werden. Als Teilgebiet der Wasserwirtschaft sorgt die Wasserbewirtschaft-

²⁴ Vgl. Franz, Thomas (2005), S. 390ff.

²⁵ Vgl. Anheier, Helmut K. und Lester M. Salamon (1992), S. 45.

²⁶ Gemeinwohlorientierte Genossenschaften sind von solchen Genossenschaften abzugrenzen, deren Ziel lediglich die ökonomische Besserstellung ihrer Mitglieder ist. Stattdessen steht die Solidarität der Beteiligten im Vordergrund, indem lokal verfügbares Kapital zugunsten eines gemeinwohlorientierten Zielsystems eingesetzt wird. Für weitere Informationen siehe z. B. Elsen, Susanne (2004), S. 42ff.

tung für einen Einklang zwischen den natürlichen Wasserressourcen und dem tatsächlichen -bedarf der Nutzer.²⁷ Gegenstand des vorliegenden Gutachtens sind in diesem Zusammenhang die Teildisziplinen Gewässer- und bedingt Regenwasserbewirtschaftung, wobei letztere in urbanen Gebieten dem Bereich der Siedlungswasserwirtschaft zuzuordnen ist.

In der deutschen Wasserwirtschaft agieren auch privatwirtschaftliche Unternehmen, allerdings ist aufgrund historisch bedingter Entwicklungen nach wie vor eine Vielzahl der Unternehmen in öffentlicher Hand. Während erstere für ihre Leistungen Preise erheben, werden den Kunden öffentlich-rechtlicher Unternehmen zumeist Gebühren in Rechnung gestellt. Der Oberbegriff für diese beiden Formen der Erträge lautet Entgelte. Konkrete gesetzliche Vorgaben, im Wesentlichen Kommunalabgabengesetze und Gemeindeordnungen der einzelnen Bundesländer, regeln in Deutschland die Gebührenbildung der öffentlich-rechtlichen Unternehmen der Wasserwirtschaft. Während mithilfe des Äquivalenzprinzips sichergestellt wird, dass die Gebühren in einem angemessenen Verhältnis zur erbrachten Gegenleistung stehen, sorgt das Kostendeckungsprinzip dafür, dass die Gebühr auch tatsächlich alle Kosten der Wasserver- und Abwasserentsorgung deckt. Mit dem Gleichheitsgrundsatz werden Verbraucher vor einer willkürlichen Ungleichbehandlung bei der Gebührensatzung geschützt. Daneben werden die wirtschaftliche Handlungsfreiheit und der Substanzerhalt kommunaler Unternehmen durch die Forderung einer angemessenen Verzinsung des Eigenkapitals gewährleistet.²⁸

In der deutschen Wasserwirtschaft wird seit dem 1. Januar 1981 mit der Abwasserabgabe eine Sonderabgabe erhoben, die von Unternehmen, Gemeinden und kommunalen Abwasserverbänden für die Einleitung von Abwasser in Gewässer zu zahlen ist. Im Rahmen der Berechnung von Abwassergebühren wird diese auf Unternehmen und Haushalte, die ihr Abwasser in das öffentliche Kanalnetz einleiten, umgelegt. Sie basiert auf dem Abwasserabgabengesetz (AbwAG) und wird von den Bundesländern erhoben. Bemessungsgrundlage ist dabei die eingeleitete Gesamtmenge der jährlich neu zu ermittelnden Schadeinheiten, die in etwa der pro Tag und Einwohner im Abwasser enthaltenen Menge an organischen Schmutzstoffen entsprechen (sog. Einwohnerwert).²⁹ Sie soll dabei vor allem eine Lenkungsfunktion mit dem Ziel einer Steigerung der Gewässerqualität ausüben. Einerseits bietet sie den o. g. Akteuren einen Anreiz, den Verschmutzungsgrad des Abwassers gering zu halten und generiert andererseits Einnahmen, die explizit zur Verbesserung der Gewässergüte eingesetzt werden können. Der Anreiz, Investitionen zur Minderung der Schmutzfracht zu tätigen, wird gem. § 10, Abs. 3 AbwAG zusätzlich dadurch verstärkt, dass diese bei der Höhe der zu zahlen-

²⁷ Vgl. Stemplewski, Jochen und Jürgen Ruppert (2011), S. 339.

²⁸ Vgl. ATT et al. (2015), S. 22f.

²⁹ Vgl. Stemplewski, Jochen und Jürgen Ruppert (2011), S. 25.

den Abwasserabgabe berücksichtigt werden. Das Gesetz sieht vor, dass die Errichtung oder Erweiterung einer Behandlungsanlage bei einer zu erwartenden Reduzierung der Gesamtschadstofffracht von 20 % belohnt wird, indem die Investitionskosten in den drei Jahren vor der geplanten Inbetriebnahme mit der für die Einleitung zu zahlenden Abgabe verrechnet werden können.

2.5. Einordnung der vom BDEW in die Diskussion gebrachten Fonds-Lösung – Sonderabgabe

In Abb. 3 sind die finanzpolitischen Instrumente des Staates zusammenfassend dargestellt.

| | |
|----------------------|---|
| Steuern | Abgabenzwang ohne Anspruch auf konkrete Gegenleistung für den Steuerpflichtigen. |
| Gebühren | Erhebung erfolgt nur für eine eindeutig zuordenbare Leistung. |
| Beiträge | Erhebung erfolgt bereits bei bestehender möglicher Inanspruchnahme einer Leistung. |
| Sonderabgaben | Alle Abgaben, die sich nicht eindeutig den drei o. g. Instrumenten zuordnen lassen. |

Abb. 3: „Finanzpolitische Instrumente des Staates“

Die Beschreibung der einzelnen Instrumente lässt erkennen, dass eine an dem Verursacherprinzip orientierte Finanzierung von Maßnahmen im Rahmen der Spurenstoffproblematik durch den Staat nur durch Erhebung einer Sonderabgabe möglich ist. Im Kern handelt es sich bei der im weiteren Verlauf vorgestellten Fonds-Lösung um eine solche Sonderabgabe, bei der eine dynamische Berechnung der Abgabenhöhe erfolgt. Wie bereits in Kapitel 2.2 erwähnt, hat das Bundesverfassungsgericht die Einführung einer solchen an die Erfüllung sehr spezifischer Bedingungen geknüpft. Eine Sonderabgabe mit Verweis auf das Verursacherprinzip wäre daher nur dann zulässig, wenn die inhaltliche Beziehung zwischen der Verursachung einer Gewässerbelastung und dem Abgabenstand auch tatsächlich verlässlich dargelegt werden kann.³⁰ Ohne an dieser Stelle eine abschließende rechtliche Bewertung vorwegnehmen zu können, sei dennoch auf das in Kapitel 1.3 erwähnte Urteil des OLG Münster hingewiesen, das zur Zulässigkeit der Abwasserabgabe auf eine sich aus der Sachnähe ergebende Verantwortung für Gewässerschäden verwies – eine ähnliche Argumentation liegt auch im Rahmen der Finanzierung von Maßnahmen zur Spurenstoffreduktion nahe.

³⁰ Vgl. Reinhardt, Michael (2006), S. 744.

3. Fonds-Lösung zu Sicherstellung einer am Verursacherprinzip orientierten Finanzierung von Maßnahmen

Die Grundidee der Fonds-Lösung lässt sich wie folgt beschreiben (Zusammenfassung siehe Abb. 4):

- Es wird ein Fonds eingerichtet, dessen Finanzmittel sich aus Beiträgen aller Verursacher (Hersteller und Importeure) der Spurenstoffproblematik speisen. In Kapitel 5.3.4 wird erläutert, warum für die Koordinationsstelle des Fonds keine neue Behörde geschaffen werden müsste: Aufgrund großer Analogien zum Emissionshandel wäre z. B. eine Erweiterung der beim UBA verorteten Deutschen Emissionshandelsstelle denkbar, um Synergieeffekte zu nutzen und dadurch die administrativen Kosten zu minimieren.
- Als Verursacher gilt jeder Hersteller oder Importeur, der spurenstoffbelastete Produkte in Verkehr bringt – unabhängig davon, ob in dem Gewässereinzugsgebiet, in dem er angesiedelt ist, eine UQN-Überschreitung festgestellt wurde oder nicht. Seine „Spurenstoffverantwortung“ – und damit seine etwaige Zahlungspflicht – bezieht sich somit auf die gesamte Bundesrepublik.
- Beiträge werden verursachergerecht gemäß der relativen Schädlichkeit der Spurenstoffe ermittelt. Die Bestimmung der Schädlichkeit erfolgt auf Basis von Umweltqualitätsnormen (UQN) oder vergleichbarer Festlegungen.
- Durch fortlaufende Gewässeruntersuchungen unter Berücksichtigung sowohl diffuser Quellen als auch Punktquellen werden die Beiträge dynamisch an die Entwicklung der Spurenstoffeinträge angepasst – sowohl in Bezug auf aktuell nachweisbare und relevante Spurenstoffe, als auch hinsichtlich zukünftig neu identifizierter Spurenstoffe (UQN-Weiterentwicklung). Der (internationalen) Oberliegenproblematik wird dabei vollumfänglich Rechnung getragen (s. Kapitel 6.2.1).
- Abwasserentsorger führen unter gewissen Voraussetzungen eine erweiterte Abwasserbehandlung zur Spurenstoffelimination durch. Zusätzliche entstehende Kosten werden aus dem Fonds erstattet.
- Die Systematik kann auch auf die Trinkwasserversorgung übertragen werden, falls ein Versorger Maßnahmen zur Spurenstoffreduktion im Rahmen der Trinkwasseraufbereitung durchführen muss.
- Ebenso werden Kosten anwendungsbezogener Maßnahmen durch den Fonds gedeckt, deren zentrales Ziel die Sensibilisierung von professionellen und privaten Anwendern ist, um einen eintragsmindernden Umgang mit den entsprechenden Stoffen und Produkten zu induzieren.

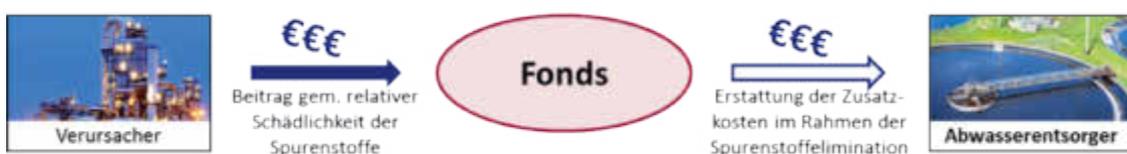


Abb. 4: „Grundidee der Fonds-Lösung“

In den Kapiteln 3.1 bis 3.4 wird die konkrete Ausgestaltung der Fonds-Lösung in vier Schritten beschrieben und mit Beispielrechnungen veranschaulicht. In Kapitel 3.5 werden alle Berechnungen inkl. der Nebenrechnungen zusammenfassend dargestellt.

3.1. Schritt 1: Bestimmung der Gesamtkosten im Rahmen der Spurenstoffelimination

Um die Einhaltung der WRRL-Ziele für Oberflächengewässer zu bewerten, wurden europaweit geltende UQN für Schadstoff oder Schadstoffgruppen eingeführt und deren Werte – wie in Kapitel 1.1 beschrieben – in den Anhängen von WRRL und OGewV vorgegeben. Sie beziehen sich auf die chemischen Elemente und Verbindungen für Wasserphase, Sediment und Biota. Eine etwaige UQN-Verletzung ist durch regelmäßiges Gewässermonitoring aufzudecken.

Der Handlungsbedarf eines Abwasserentsorgers bzgl. der Spurenstoffproblematik ist nur dann begründet, wenn einerseits UQN-Überschreitungen in dem von ihm zur Einleitung genutzten Gewässer festgestellt werden (unabhängig davon, ob es sich bei den Eintragspfaden um Punktquellen oder diffuse Quellen handelt) und andererseits eindeutige Rückschlüsse auf relevante Emissionen aus der Kläranlage möglich sind. Bei Erfüllung beider Bedingungen kann der Entsorger eine erweiterte Abwasserbehandlung zur Elimination der Spurenstoffe durchführen und seine Zusatzkosten ermitteln. Hierbei ist zu betonen, dass eine reine Investitionsförderung nicht ausreicht, wie dies z. B. in der Vergangenheit bei der Finanzierung abwassertechnischer Anlagen zur Etablierung der dritten Reinigungsstufe der Fall war. Vielmehr ist eine Vollfinanzierung notwendig, die in den hohen Betriebskosten einer vierten Reinigungsstufe begründet ist.

Alle Abwasserentsorger, bei denen die beiden o. g. Bedingungen erfüllt sind, werden tätig und melden ihre Zusatzkosten an die Koordinationstelle. Die Gesamtkosten im Rahmen der Spurenstoffelimination ergeben sich aus der Summe aller gemeldeten Zusatzkosten innerhalb eines Veranlagungszeitraums. Die Finanzierung erfolgt über den nationalen Fonds, dessen Gesamtvolumen den ermittelten Gesamtkosten entspricht (wie sich der Fonds speist, beschreibt Kapitel 3.4). Nach Prüfung werden die individuellen Zusatzkosten der Abwasserentsorger aus dem Fonds erstattet.

Beispiel

Zentrale Annahme zur Vereinfachung: Für die folgenden Beispiele wird die Fonds-Lösung vereinfachend anhand eines Landes beschrieben, in dem nur ein Abwasserentsorger tätig ist, der sein Abwasser in ein einzelnes Gewässer einleitet. Darüber hinaus sind nur die beiden Spurenstoffe A und B relevant und die Emissionen werden ausschließlich von den beiden Unternehmen 1 und 2 verursacht.

Im Gewässereinzugsgebiet des einzigen Abwasserentsorgers des Landes wird eine UQN-Überschreitung der Stoffe A und B festgestellt. Alle Emissionen dieser Stoffe im gesamten Land werden ausschließlich

durch die Industrieunternehmen 1 und 2 verursacht, die als Indirekteinleiter an die Kläranlage angeschlossen sind. Dem Abwasserentsorger entstehen bei der Abwasserbehandlung zusätzliche Kosten von 25 ct. pro m³, sodass die Zusatzkosten bei einer Schmutzwassermenge von 8 Mio. m³ pro Jahr 2 Mio. € betragen. Diese werden an die Koordinationsstelle gemeldet und entsprechen dem Gesamtvolumen des Fonds.

Kernaussagen

- Zwei Bedingungen für abwasserwirtschaftliches Engagement: UQN-Überschreitung + eindeutige Emissionen durch die Kläranlage.
- Abwasserentsorger melden Zusatzkosten (Gesamtkosten = Summe aller nationalen Zusatzkosten).
- Koordinationsstelle erstattet den Abwasserentsorgern individuelle Zusatzkosten nach Prüfung aus den Finanzmitteln des nationalen Fonds.

3.2. Schritt 2: Bestimmung von Schadeinheiten in Abhängigkeit des spezifischen Stoffs

Um die Gesamtkosten des abwasserwirtschaftlichen Engagements zur Spurenstoffelimination entsprechend stoffbezogen zuordnen zu können, ist zunächst das Ausmaß der Gewässerschädigung durch einen spezifischen Stoff zu bestimmen. Hierzu wird der Schädlichkeitsbeiwert η (Eta) herangezogen, der dem reziproken UQN-Wert des betreffenden Stoffes entspricht (s. untenstehendes Beispiel).

Durch Multiplikation von η und der jährlich in ein Gewässer emittierten Fracht eines spezifischen Stoffes resultiert die Anzahl der durch genau diesen Stoff verursachten Schadeinheiten – und zwar bezogen auf das untersuchte Gewässer. Zur Bestimmung der bundesweiten Summe aller Schadeinheiten ist daher eine Berechnungsmatrix erforderlich (siehe Tab. 1), die die beiden folgenden Dimensionen aufgreift:

- Einerseits sind alle Gewässereinzugsgebiete zu berücksichtigen – für einen spezifischen Stoff sind daher aus allen Einzugsgebieten Messergebnisse bzgl. der jeweiligen Frachten notwendig (in Tab. 1 sind dies die Gewässereinzugsgebiete A bis K)
- Andererseits sind alle relevanten Spurenstoffe zu berücksichtigen – für alle Gewässereinzugsgebiete sind daher die Messergebnisse der spezifischen Frachten aller relevanten Stoffe notwendig (in Tab. 1 sind dies die Stoffe 1 bis n; die Frachten sind je Stoff und Gewässereinzugsgebiet jeweils verschieden, der Schädlichkeitsbeiwert η ist jeweils pro Stoff für alle Einzugsgebiete identisch).

| Gewässereinzugsgebiet | Stoff 1 | | Stoff 2 | | ... | Stoff n | | Summe aller Schadeinheiten je Gewässereinzugsgebiet |
|--|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|-----|---|-----------------------------------|---|
| | Fracht ₁ | η ₁ | Fracht ₂ | η ₂ | | Fracht _n | η _n | |
| A | Fracht _{A1} | identisch für alle Einzugsgebiete | Fracht _{A2} | identisch für alle Einzugsgebiete | ... | Fracht _{An} | identisch für alle Einzugsgebiete | $\sum \text{Schadeinheiten}_A$ $= \sum_{i=1}^n \text{Fracht}_{A,i} \cdot \eta_i$ |
| B | Fracht _{B1} | | Fracht _{B2} | | | Fracht _{Bn} | | $\sum \text{Schadeinheiten}_B$ $= \sum_{i=1}^n \text{Fracht}_{B,i} \cdot \eta_i$ |
| ... | ... | | ... | | | ... | | ... |
| K | Fracht _{k1} | | Fracht _{k2} | | | Fracht _{kn} | | $\sum \text{Schadeinheiten}_k$ $= \sum_{i=1}^n \text{Fracht}_{k,i} \cdot \eta_i$ |
| Summe aller Schadeinheiten je Stoff | $\sum \text{Schadeinheiten}_1$ $= \sum_{i=A}^k \text{Fracht}_{i,1} \cdot \eta_1$ | | $\sum \text{Schadeinheiten}_2$ $= \sum_{i=A}^k \text{Fracht}_{i,2} \cdot \eta_2$ | | ... | $\sum \text{Schadeinheiten}_n$ $= \sum_{i=A}^k \text{Fracht}_{i,n} \cdot \eta_n$ | | Bundesweite Summe aller Schadeinheiten |

Tab. 1: „Matrix zur Berechnung der Schadeinheiten je Gewässereinzugsgebiet bzw. Spurenstoff“

Die bundesweite Summe aller Schadeinheiten über alle Gewässereinzugsgebiete und Stoffe hinweg, kann gem. der Berechnungsmatrix aus Tab. 1 mit Hilfe von zwei verschiedenen Varianten berechnet werden:

| | |
|--|---|
| Variante 1: Summierung der Schadeinheiten aller individuellen <u>Gewässereinzugsgebiete</u> | $\sum_{i=1}^n \text{Fracht}_{A,i} \cdot \eta_i + \sum_{i=1}^n \text{Fracht}_{B,i} \cdot \eta_i + \dots + \sum_{i=1}^n \text{Fracht}_{k,i} \cdot \eta_i$ |
| Variante 2: Summierung der Schadeinheiten aller individuellen <u>Spurenstoffe</u> | $\sum_{i=A}^k \text{Fracht}_{i,1} \cdot \eta_1 + \sum_{i=A}^k \text{Fracht}_{i,2} \cdot \eta_2 + \dots + \sum_{i=A}^k \text{Fracht}_{i,n} \cdot \eta_n$ |

Tab. 2: „Zwei Varianten zur Berechnung der bundesweiten Summe aller Schadeinheiten“

Für beide Varianten resultiert das gleiche Ergebnis. Da sich die Summe aller Schadeinheiten aus den Frachten und Schädlichkeitsbeiwerten der individuellen Spurenstoffe ergibt, erfolgt auf diese Weise eine Gewichtung der Spurenstoffe: Je schädlicher ein Stoff (ausgedrückt durch einen hohen Schädlichkeitsbeiwert) bzw. je höher die gesamte Fracht in den betrachteten Gewässereinzugsgebieten, desto höher ist der Anteil der Schadeinheiten dieses Stoffes an der Summe aller Schadeinheiten. Diese relative Schädlichkeit wird genutzt, um den relativen Anteil eines Stoffes an den Gesamtkosten und daraus abgeleitet die relative Beteiligung eines Verursachers an der Finanzierung des Fonds zu berechnen.

Beispiel

Stoff A hat einen UQN-Wert von 0,004. Es ergibt sich ein Schädlichkeitsbeiwert von $\eta = 1 / 0,004 = 250$. Jährlich wird (beispielhaft) eine Fracht von 60 [kg] emittiert, sodass 15.000 Schadeinheiten resultieren. Der Schädlichkeitsbeiwert des Stoffes B beträgt $\eta = 1.250$ (d. h. der UQN-Wert beträgt 0,0008). Aufgrund der jährlichen (beispielhaften) Fracht von 20 [kg] wird das Gewässer mit 25.000 Schadeinheiten belastet. Die Summe aller Schadeinheiten im gesamten Gewässereinzugsgebiet beträgt daher 40.000. Die relative Schädlichkeit von Stoff A bzw. Stoff B beträgt somit 37,5 % bzw. 62,5 %.

Kernaussagen

- Die Gewässerschädigung ist abhängig von UQN-Werten und wird in Schadeinheiten ausgedrückt.
- Die Anzahl der Schadeinheiten eines Stoffes dient in Verbindung mit der Summe aller Schadeinheiten zur Bestimmung der relativen Schädlichkeit eines Stoffes.
- Die relative Schädlichkeit eines Stoffes hilft bei der Bestimmung seines Gesamtkostenanteils.

3.3. Schritt 3: Berechnung des Fonds-Beitrags pro Schadeinheit

Die Anzahl der Schadeinheiten eines Stoffes wird auf Basis seines UQN-Wertes und unter Berücksichtigung der jährlich emittierten Fracht berechnet (s. Schritt 2). Durch dieses Vorgehen fließt die relative Schädlichkeit eines spezifischen Stoffes in die Berechnung der Gesamtschäden durch Spurenstoffe ein. Dadurch lassen sich die Gesamtkostenanteile einzelner Stoffe bestimmen und im Umkehrschluss die von den verschiedenen Verursachern in den Fonds einzuzahlenden Beiträge verursachergerecht ermitteln.

Die Division der Gesamtkosten (= die Summe der von den verschiedenen Abwasserentsorgern an die Koordinationsstelle gemeldeten Zusatzkosten) durch die Summe aller Schadeinheiten ergibt die spezifischen Kosten, die durch eine Schadeinheit verursacht werden. Aufgrund der (impliziten) Gewichtung aller Spurenstoffe durch Heranziehung von emittierter Fracht und Schädlichkeitsbeiwert, entfallen auf jede Schadeinheit die gleichen spezifischen Kosten. Im Umkehrschluss muss ein Verursacher für jede Schadeinheit den gleichen Beitrag in den Fonds einzahlen – unabhängig von der Art der von ihm emittierten Spurenstoffe. Der Zusammenhang wird in Abb. 5 veranschaulichend dargestellt.



Abb. 5: „Berechnung des Fondsbeitrags pro Schadeinheit“

Beispiel

Die jährlichen Zusatzkosten des Abwasserentsorgers von 2 Mio. € werden aus einem Fonds finanziert, der sich aus den Beiträgen der Verursacher speist. Insgesamt wird das Gewässer durch 40.000 Schadeinheiten belastet. Die spezifischen Kosten pro Schadeinheit und damit auch der Fondsbeitrag pro Schadeinheit betragen somit 50 € (= 2 Mio. € / 40.000).

Kernaussagen

- Für alle Spurenstoffe resultieren pro Schadeinheit einheitliche spezifische Kosten.
- Diese spezifischen Kosten entsprechen dem zu leistenden Fondsbeitrag pro Schadeinheit.
- Die relative Schädlichkeit einer Spurenstoffemission und damit der relative Beitrag zur Finanzierung des Fonds werden durch die UQN-Werte bestimmt.

3.4. Schritt 4: Ermittlung der von einem Verursacher zu leistenden Fonds-Beiträge

Gemäß Kapitel 3.4 sind die Kosten pro Schadeinheit für alle Stoffe identisch. Dies mag zunächst erstaunen, ist aber deshalb folgerichtig, weil die relative Schädlichkeit eines Stoffes bei der Berechnung seiner Schadeinheiten berücksichtigt wird. Demnach verursachen zwei Stoffe bei gleicher Fracht genau dann unterschiedlich hohe Schadeinheiten (und erfordern somit unterschiedliche hohe Beiträge zur Finanzierung des Fonds), wenn ihre UQN-Werte und damit die Schädlichkeitsbeiwerte voneinander abweichen.

Der zu leistende Fondsbeitrag für die Emission eines Stoffes wird durch Multiplikation der Anzahl an Schadeinheiten mit den Kosten pro Schadeinheit berechnet. Im Umkehrschluss wird die relative Schädlichkeit eines Stoffes als Bemessungsgrundlage bei der Bestimmung seines Fondsbeitrags herangezogen.

Ist ein Verursacher (Hersteller oder Importeur) für die Emission mehrerer Stoffe verantwortlich, ergibt sich sein Gesamtbeitrag zum Fonds durch Addition der Beiträge aller von ihm emittierten Stoffe. Die Summe aller Beiträge entspricht per Definition den Gesamtkosten aller Abwasserentsorger im Rahmen der Spurenstoffelimination. Die Ein- und Auszahlungen des Fonds werden über den Beitrag pro Schadeinheit zum Ausgleich gebracht: Steigt (sinkt) die bundesweite Anzahl aller Schadeinheiten unter der Prämisse gleichbleibender Gesamtkosten, so sinkt (steigt) der Beitrag pro Schadeinheit. Eine Anpassung des Beitrags pro Schadeinheit erfolgt durch die Koordinationsstelle. Der Zusammenhang wird in Abb. 6 veranschaulicht.

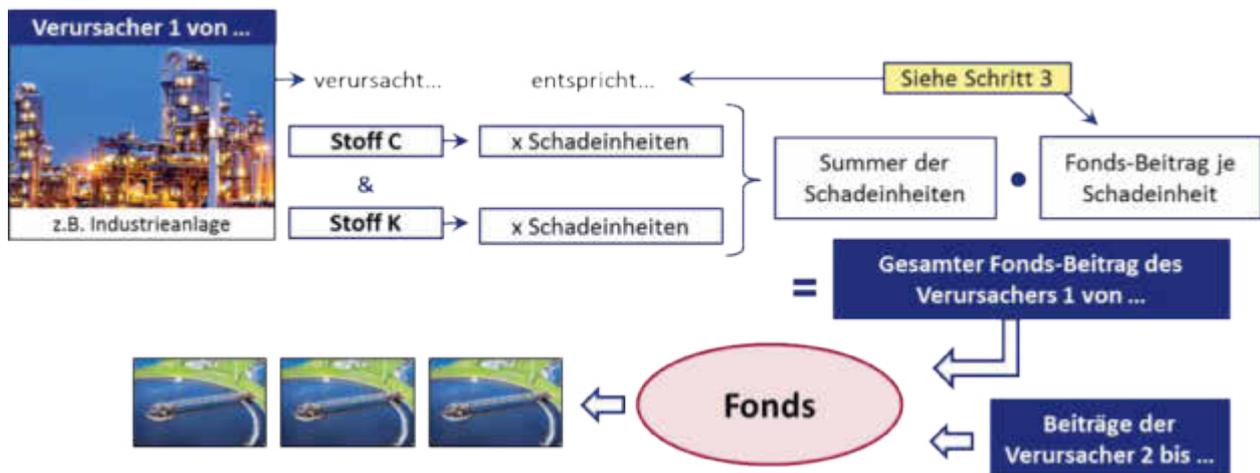


Abb. 6: „Bestimmung der Fonds-Beiträge eines Verursachers“

Beispiel

Unternehmen 1 emittiert im Veranlagungszeitraum jeweils 16 kg der beiden Stoffe A und B. Die verbleibenden Emissionen (44 kg des Stoffes A und 4 kg des Stoffes B) erfolgen durch Unternehmen 2. Die in den Fonds einzuzahlenden Beiträge der beiden Unternehmen ergeben sich wie folgt:

Unternehmen 1

- Schadeinheiten Stoff A = Schädlichkeitsbeiwert η • Fracht = 250 • 16 kg = 4.000
- Beitrag Stoff A = 4.000 • 50 € = 200.000 €
- Schadeinheiten Stoff B = Schädlichkeitsbeiwert η • Fracht = 1.250 • 16 kg = 20.000
- Beitrag Stoff B = 20.000 • 50 € = 1.000.000 €
- Gesamt-Schadeinheiten = 4.000 + 20.000 = 24.000
- Gesamtbeitrag = 200.000 € + 1.000.000 € = 1.200.000 €

Unternehmen 2

- Schadeinheiten Stoff A = Schädlichkeitsbeiwert η • Fracht = 250 • 44 kg = 11.000
- Beitrag Stoff A = 11.000 • 50 € = 550.000 €
- Schadeinheiten Stoff B = Schädlichkeitsbeiwert η • Fracht = 1.250 • 4 kg = 5.000
- Beitrag Stoff B = 5.000 • 50 € = 250.000 €
- Gesamt-Schadeinheiten = 11.000 + 5.000 = 16.000

- Gesamtbeitrag = 550.000 € + 250.000 € = 800.000 €

Interpretation der Beispielrechnungen

Aus den Ergebnissen der Beispielrechnung lassen sich drei zentrale Erkenntnisse ableiten:

- Unternehmen 1 emittiert von beiden Stoffen die gleiche Fracht. Der Schädlichkeitsbeiwert stellt jedoch sicher, dass der Beitrag für einen Stoff von seiner relativen Schädigung abhängt.
- Obwohl Unternehmen 2 insgesamt 50 % mehr Fracht emittiert als Unternehmen 1 (48 vs. 32 kg), liegt sein Gesamtbeitrag erheblich unter demjenigen von Unternehmen 1 (800.000 € vs. 1.200.000 €). Erneut stellt der Schädlichkeitsbeiwert sicher, dass die Beiträge von der relativen Schädigung durch ein Unternehmen abhängen.
- Die Gesamtbeiträge pro Stoff über beide Unternehmen hinweg entsprechen exakt der relativen Schädlichkeit des jeweiligen Stoffs gem. des Beispiels aus Kapitel 3.2:
 - Stoff A = (200.000 € + 550.000 €) / 2.000.000 € = 37,5 %
 - Stoff B = (1.000.000 € + 250.000 €) / 2.000.000 € = 62,5 %

Kernaussagen

- Der Beitrag für einen Stoff hängt von der Anzahl der emittierten Schadeinheiten ab.
- Die Summe aller Beiträge entspricht per Definition den Gesamtkosten aller Abwasserentsorger.
- Die Gesamtbeiträge pro Stoff entsprechen seiner relativen Schädlichkeit.

3.5. Ausführliche Berechnungen zu den Beispielen aus den vorherigen Kapiteln

Die nachfolgenden ausführlichen Berechnungen beziehen sich auf die in den Kapiteln 3.1 bis 3.4 beschriebenen Beispiele und sollen die Systematik veranschaulichen.

| Schritt 1: Bestimmung der Gesamtkosten im Rahmen der Spurenstoffelimination | |
|---|--|
| <u>Vorgegebene Beispielwerte:</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zusätzliche Kosten = 0,25 ct./m³ ▪ Schmutzwassermenge = 8 Mio. m³ p. a. | <u>Berechnung:</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zusatzkosten = 0,25 ct./m³ • 8 Mio. m³ = 2 Mio. € |
| Schritt 2: Bestimmung von Schadeinheiten in Abhängigkeit des spezifischen Stoffs | |
| <u>Vorgegebene Beispielwerte:</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ UQN-Wert Stoff A: 0,004 ▪ Fracht Stoff A: 60 [kg] ▪ UQN-Wert Stoff B: 0,0008 ▪ Fracht Stoff B: 20 [kg] | <u>Berechnung:</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schädlichkeitsbeiwert Stoff A = $\eta = 1 / \text{UQN} = 1 / 0,004 = 250$ ▪ Schadeinheiten Stoff A = $\eta \cdot \text{Fracht}$ = 250 • 60 [kg] = 15.000 ▪ Schädlichkeitsbeiwert Stoff B = $\eta = 1 / \text{UQN} = 1 / 0,0008 = 1.250$ ▪ Schadeinheiten Stoff B = $\eta \cdot \text{Fracht}$ = 1.250 • 20 [kg] = 25.000 ▪ Summe aller Schadeinheiten = 15.000 + 25.000 = 40.000 |

| Schritt 3: Berechnung des Fonds-Beitrags pro Schadeinheit | |
|--|---|
| <p><u>Vorgegebene Beispielwerte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zusatzkosten = 2 Mio. € (siehe 1. Schritt) ▪ Schadeinheiten = 40.000 (siehe 2. Schritt) | <p><u>Berechnung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Beitrag pro Schadeinheit (SE) = 2 Mio. € / 40.000 SE = 50 € pro SE |
| Schritt 4: Ermittlung der von einem Verursacher zu leistenden Fonds-Beiträge | |
| <p><u>Vorgegebene Beispielwerte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fracht Stoff A von Unternehmen 1 = 16 kg ▪ Fracht Stoff B von Unternehmen 1 = 16 kg ▪ η Stoff A = 250 (siehe 2. Schritt) ▪ η Stoff B = 1.250 (siehe 2. Schritt) ▪ Kosten pro SE = 50 € (siehe 3. Schritt) ▪ Fracht Stoff A von Unternehmen 2 = 44 kg ▪ Fracht Stoff B von Unternehmen 2 = 4 kg ▪ η Stoff A = 250 (siehe 2. Schritt) ▪ η Stoff B = 1.250 (siehe 2. Schritt) ▪ Kosten pro SE = 50 € (siehe 3. Schritt) | <p><u>Berechnung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ SE Stoff A (Unt. 1) = 250 • 16 [kg] = 4.000 ▪ Beitrag Stoff A = 4.000 • 50 € = 200.000 € ▪ SE Stoff B (Unt. 1) = 1.250 • 16 [kg] = 20.000 ▪ Beitrag Stoff B = 20.000 • 50 € = 1.000.000 € ▪ Gesamtbeitrag <u>Unternehmen 1</u> = 200.000 € + 1.000.000 € = 1.200.000 € ▪ SE Stoff A (Unt. 2) = 250 • 44 [kg] = 11.000 ▪ Beitrag Stoff A = 11.000 • 50 € = 550.000 € ▪ SE Stoff B (Unt. 2) = 1.250 • 4 [kg] = 5.000 ▪ Beitrag Stoff B = 5.000 • 50 € = 250.000 € ▪ Gesamtbeitrag <u>Unternehmen 2</u> = 550.000 € + 250.000 € = 800.000 € |

Tab. 3: „Nebenrechnungen zu den Beispielen aus den Kapiteln 3.1 bis 3.4“

4. Volkswirtschaftliche Einordnung der Fonds-Lösung

Im Gegensatz zur Betriebswirtschaftslehre befasst sich die Volkswirtschaftslehre mit übergeordneten Fragestellungen ökonomischen Handelns, bei denen nicht zwangsläufig konkrete Geldbeträge im Vordergrund der Betrachtung stehen müssen. Vielmehr wird die Frage nach einer gesamtgesellschaftlich effizienten Verwendung knapper Ressourcen in den Fokus gerückt. Im vorliegenden Kapitel wird eine volkswirtschaftliche Einordnung der Fonds-Lösung vorgenommen.

4.1. Lenkungswirkung im Rahmen der Fonds-Lösung

Die Fonds-Lösung orientiert sich sehr stark am Verursacherprinzip (siehe Kapitel 1.3) und zielt dabei vor allem auf eine im Rahmen der Spurenstoffproblematik gewünschte Lenkungswirkung mit dem Ziel einer Emissionsreduktion an der Quelle ab. Hierfür setzt sie auf eine direkte Beteiligung der Verursacher in Form derjenigen Unternehmen (Hersteller und Importeure), die durch das Inverkehrbringen betroffener Produkte unmittelbar zur Spurenstoffproblematik beitragen. Für diesen Ansatz lassen sich zwei zentrale Argumente anführen: Zum einen sind Konsumenten realistischerweise nicht in der Lage, angesichts der Produktvielfalt den Einfluss einzelner Produkte auf die Gewässergüte ausreichend gut einzuschätzen. Zum anderen existieren für verschiedene Produkte derzeit keine gewässerschonenden Alternativen, sodass Konsumenten

auch bei ausreichender Sensibilisierung für die Spurenstoffproblematik keine Substitutionsmöglichkeiten haben. In diesem Fall können Unternehmen bei geringer Wettbewerbsintensität ihre zusätzlichen Kosten in Form von Fonds-Beiträgen zwar in hohem Maße auf die Konsumenten überwälzen – daraus jedoch per se abzuleiten, dass ein Finanzierungsinstrument in allen Fällen unmittelbar bei den Konsumenten ansetzen sollte, wäre zu voreilig. Stattdessen erscheint es im Rahmen einer beabsichtigten Lenkungswirkung sinnvoller, zunächst auf Ebene der Hersteller anzusetzen, um finanzielle Anreize für solche Fälle zu setzen, in denen eine Anpassung der Produktionsprozesse bzw. der Produktzusammensetzung grundsätzlich möglich ist.

Zweifellos haben Unternehmen im Zeitablauf sehr spezielle Herstellungsverfahren und Zusammensetzungen für ihre Produkte entwickelt. In der Diskussion um eine etwaige finanzielle Beteiligung von Herstellern an den Kosten der Spurenstoffproblematik wird häufig das Argument angeführt, dass eine Variation der Verfahren oder Zusammensetzungen nicht ohne weiteres möglich sei. Im Umkehrschluss werden Spurenstoffemissionen von nachgefragten Produkten einer hochindustrialisierten Gesellschaft nicht selten als unausweichlich angesehen und die Verantwortung zur Elimination derselben gemäß dem „End-of-pipe“-Prinzip auf die Abwasserentsorger übertragen. Für viele Generika existieren derzeit keine Alternativen und eine Weiterentwicklung hin zu Arzneimitteln mit gewässerschonenderen Wirkstoffen mag aus volkswirtschaftlicher Kosten-Nutzen-Betrachtung nicht in allen Fällen sinnvoll erscheinen. Daraus jedoch einen „Freifahrtschein“ für das Inverkehrbringen gewässerschädigender Wirkstoffe abzuleiten, lässt sich im Lichte des Verursacherprinzips – das neben der Lenkungswirkung auch eine verursachergerechte Finanzierung von Maßnahmen zum Ziel hat – nicht nachvollziehen.

Zudem lässt sich neben dem in Kapitel 1.3 genannten Beispiel zu 1H-Benzotriazol in Reinigungstabs für Geschirrspülmaschinen anhand von zwei weiteren Beispielen verdeutlichen, dass gängige Produktionsverfahren und Produktzusammensetzungen nicht notwendigerweise unveränderlich sein müssen.

Beispiel: Konservierungsmittel in Farben und Lacken (Änderung des Produktionsverfahrens)

In modernen Farben kommt Wasser als Lösemittel zum Einsatz. Dies macht jedoch den Einsatz von Topf-Konservierungsmitteln (z. B. Isothiazolinone) erforderlich, um die Haltbarkeit der Farben zu erhöhen. Gleichzeitig kann von diesen jedoch eine gewässerschädigende Wirkung ausgehen. Farbherstellern bieten sich bei der Produktion zwei Möglichkeiten, um den Konservierungsmittelleinsatz zu reduzieren.

Einerseits wäre es denkbar, die Chargengröße zu reduzieren und die Produktion stärker der Nachfragesituation anzupassen. Auf diese Weise könnte die Lagerzeit der Farben verkürzt werden, wodurch ein geringerer Einsatz von Konservierungsmitteln möglich wäre.

Andererseits hängt das Ausmaß des Konservierungsmittelleinsatzes auch von der Betriebshygiene im Produktionsprozess ab. Je „sauberer“ Inhaltsstoffe, Verpackungen und Anlagen sind, desto geringer ist das Risiko eines mikrobiellen Befalls und desto weniger Konservierungsmittel werden benötigt.

Beispiel: Duftstoffe in Wasch-, Körperpflege- und Reinigungsmitteln (Änderung der Zusammensetzung)

Bei vielen Produkten werden Duftstoffe eingesetzt, die durch die Sinnesreizung einen zusätzlichen Werbezweck erzielen und die Kaufbereitschaft positiv beeinflussen sollen. Obwohl von ihnen keine reinigende Wirkung ausgeht, hat ihre häufig als „Duftmarketing“ bezeichnete Verwendung in den letzten Jahren erheblich zugenommen.

Insbesondere in Wasch-, Körperpflege- und Reinigungsmitteln können bestimmte Duftstoffe enthalten sein, die durch das Abwasser in Gewässer gelangen und aufgrund ihrer geringen biologischen Abbaubarkeit schädigend für die aquatische Umwelt sein können. Hersteller können an dieser Stelle durch eine Änderung der Produktzusammensetzung mit dem Ziel einer Verringerung der Duftstoffmengen oder der Verwendung weniger problematischer Duftstoffe entsprechende Gegenmaßnahmen treffen.

4.2. Beurteilung der Fonds-Lösung nach umweltökonomischen Kriterien

Die ökonomische Beurteilung von Instrumenten der Umweltpolitik erfolgt vielfach nach drei Hauptkriterien: Der ökologischen Treffsicherheit, der statischen Effizienz sowie der dynamischen Effizienz. Im Folgenden werden diese Kriterien auch zur Beurteilung der Fonds-Lösung herangezogen. Bei der Bewertung der Kriterien sind zwei wichtige Aspekte zu berücksichtigen:

- Zwar entfällt ein hoher Anteil der Kosten im Rahmen der vierten Reinigungsstufe auf den Betrieb, gleichzeitig verursacht die Nachrüstung nennenswerte Investitionskosten – diese stellen sog. versunkene Kosten dar. Bei etwaigen rückläufigen Spurenstoffemissionen im Kläranlagenablauf sinkt zwar der erforderliche Reinigungsaufwand, die (zum Zeitpunkt der Nachrüstung „fixierten“) Kapitalkosten bleiben davon jedoch unberührt. In der Konsequenz sinkt die Finanzierungsnotwendigkeit der vierten Reinigungsstufe trotz erfolgreicher Spurenstoffreduzierung auf Ebene der Hersteller und Importeure nur bedingt. Dieses Problem besteht jedoch bei allen Finanzierungsinstrumenten im Rahmen der Spurenstoffproblematik.
- Die Eliminationsrate einer vierten Reinigungsstufe hängt wesentlich von dem gewählten Verfahren und der Dosiermenge des eingesetzten Hilfsstoffs, den jeweils zu entfernenden Spurenstoffen sowie der gelösten Restorganik im Abwasser ab.³¹ Insofern besteht kein – wie im Folgenden vereinfachend angenommenes – 1-zu-1-Austauschverhältnis zwischen einer Spurenstoffvermeidung auf Ebene von Herstellern und einer Spurenstoffelimination durch die vierte Reinigungsstufe. So wäre die direkte Reduktion eines Spurenstoffs durch einen veränderten Produktionsprozess aus Sicht des Umweltschutzes als besser zu bewerten, als die Eliminationsbemühungen in der Kläranlage, da die vierte Reinigungsstufe in jedem Fall keine 100 %ige Elimination erreicht – vielfach liegt die Reini-

³¹ Vgl. Hillenbrand, Thomas et al. (2015), S. 172ff.

gungsleistung deutlich darunter. Dennoch kann der Fonds-Beitrag pro Schadeinheit vereinfachend als Preis für die Emission angesehen werden, der Herstellern eine Entscheidungshilfe bietet.

4.2.1. Ökologische Treffsicherheit

Die ökologische Treffsicherheit eines umweltpolitischen Instruments wird danach bewertet, wie sehr es dazu in der Lage ist, den (Emissions-) Zielwert exakt zu erreichen.³²

Bei der Fonds-Lösung handelt es sich in erster Linie um ein Finanzierungsinstrument, mit Hilfe dessen die Verursacher der Spurenstoffproblematik adäquat, d. h. entsprechend ihrer jeweiligen Verantwortung und unter Einbeziehung einer Lenkungswirkung an den Kosten beteiligt werden. Die Spurenstoff-Zielwerte sind dabei über die rechtlich bindenden UQN-Werte exogen vorgegeben. Durch die Fonds-Lösung wird deshalb lediglich ermittelt, welche Unternehmen jeweils in welchem Ausmaß an den Kosten zur Erreichung eben dieser Zielwerte zu beteiligen sind. Die Lösung weist daher große Analogien zu dem Instrument eines Zertifikatehandels auf. Für beide Instrumente (Fonds-Lösung und Zertifikatehandel) gilt, dass die ökologische Treffsicherheit gegeben ist und zwar ohne, dass die Kosten der Vermeidung anderen als den Unternehmen selbst bekannt sein müssen – der marktwirtschaftliche Ansatz regelt eigenständig, welcher Hersteller Spurenstoffemissionen vermeidet und welcher dies aufgrund relativ gesehen zu hoher Kosten entsprechend unterlässt. Vor diesem Hintergrund erscheint eine Ansiedlung der Koordinationsstelle bei der Deutschen Emissionshandelsstelle denkbar, um die administrativen Kosten durch Nutzung von Synergieeffekten so gering wie möglich zu halten (s. Ausführungen in Kapitel 5.3.4).

4.2.2. Statische Effizienz

Das Kriterium der statischen Effizienz ist erfüllt, wenn ein Instrument die vorgegebenen Ziele zu den geringstmöglichen Kosten erreicht.³³

Unter der Annahme, dass als Ziel die Unterschreitung der UQN-Werte aller als prioritär eingestuften Spurenstoffe in allen deutschen Gewässern formuliert wird, ließe sich die Fonds-Lösung wie folgt bewerten: Statische Effizienz ist gegeben, wenn eine Spurenstoffreduktion an der Quelle, d. h. durch die Hersteller, so lange vorgenommen wird, bis die Kosten einer weiteren Reduktion höher sind als die Kosten einer „End-of-pipe“-Behandlung durch Betrieb einer vierten Reinigungsstufe in Kläranlagen.

³² Vgl. Enders, Alfred (2013), S. 169ff.

³³ Vgl. Enders, Alfred (2013), S. 146ff.

Bei der Fonds-Lösung wird der Beitrag pro Schadeinheit berechnet, der den Herstellern als Preissignal für das Inverkehrbringen von Spurenstoffen dient. Sie können sich daher bei ihrer Entscheidung über das Ausmaß der Spurenstoffreduktion an diesem Wert orientieren – sind die Kosten einer Reduktion geringer als der Beitrag, ist eine Investition in neue Produktionsverfahren oder andere Produktzusammensetzungen ökonomisch sinnvoll. Im umgekehrten Fall verzichten Hersteller auf die Reduktion und die Spurenstoffelimination erfolgt zu geringeren Kosten in der Kläranlage. Unter Beachtung der oben genannten Einschränkung zum Austauschverhältnis zwischen Vermeidung und Elimination erweist sich die Fonds-Lösung daher als statisch effizient.

4.2.3. Dynamische Effizienz

Genügt ein Instrument dem Kriterium der dynamischen Effizienz, so induziert es technischen Fortschritt und regt darüber hinaus Innovationen dort an, wo sie die größte Wirkung entfalten.³⁴

Der Fonds-Beitrag pro Schadeinheit bietet Herstellern einen finanziellen Anreiz zur Anpassungen der Produktionsverfahren oder der Produktzusammensetzungen und induziert auf diese Weise – wo grundsätzlich möglich – technischen Fortschritt. Darüber hinaus dient der Beitrag pro Schadeinheit als Preissignal, sodass Innovationen zur Spurenstoffreduktion von denjenigen Herstellern eingeführt werden, die dies relativ gesehen am kosteneffizientesten bewerkstelligen können.

4.2.4. Zusammenfassende Bewertung

Es wurde dargelegt, dass die Fonds-Lösung allen drei genannten Kriterien genügt. Sie ist deshalb aus umweltökonomischer Sicht anderen Instrumenten vorzuziehen, die diese Kriterien nicht oder nur teilweise erfüllen, wie z. B. Auflagen oder eine identische Abgabe:

- Eine Auflage würde zwar die ökologische Treffsicherheit gewährleisten, sie würde jedoch zu volkswirtschaftlich ineffizient hohen Kosten führen, da die Hersteller unterschiedlich hohe Vermeidungskosten haben. Das Kriterium der statischen Effizienz würde somit nicht erfüllt. Zudem ist dynamische Effizienz nur schwach ausgeprägt – ein Unternehmen, das die Auflagen erfüllt, hat keinen Anreiz zu weitergehenden Innovationen mit dem Ziel einer zusätzlichen Emissionsreduzierung.
- Die ökologische Treffsicherheit einer Abgabe ist nur gegeben, wenn die individuellen Vermeidungskosten aller Hersteller bekannt sind – fällt sie insgesamt zu gering aus, ziehen viele Hersteller die

³⁴ Vgl. ebd., S. 158ff.

Zahlung der Abgabe einer kostenintensiveren Vermeidung vor und das Emissionsziel wird nicht erreicht. Die Erfüllung dieser Informationsvoraussetzung erscheint äußerst unrealistisch.

Gleichwohl existieren weitere Kriterien, nach denen umweltpolitische Instrumente bewertet werden können. Hierzu zählen vor allem die anfallenden Transaktionskosten sowie die politische Durchsetzbarkeit. Diese Aspekte werden in Kapitel 6.3 aufgegriffen.

5. Anwendung der Fonds-Lösung auf beispielhafte Gewässereinzugsgebiete

5.1. Beschreibung des Untersuchungsgebiets

In Kapitel 0 wurden die Grundzüge der Fonds-Lösung dargestellt und anhand von fiktiven Beispielen veranschaulicht. Im vorliegenden Kapitel werden Gewässeruntersuchungen von vier verschiedenen sondergesetzlichen Wasserverbänden in Nordrhein-Westfalen ausgewertet³⁵, um die Methodik der Fonds-Lösung auf beispielhafte Gewässereinzugsgebiete anzuwenden. Hierzu werden Gewässeruntersuchungen von Emschergenossenschaft/Lippeverband, Niersverband sowie Ruhrverband herangezogen. In Tab. 4 sind die wesentlichen Kennzahlen der Verbände aufgeführt.

| Kriterium | [Einheit] | Emschergenossenschaft | Lippeverband | Niersverband | Ruhrverband |
|--|-------------------|-----------------------|--------------|--------------|-------------|
| Einzugsgebiet | km ² | 865 | 3.280 | 1.348 | 4.478 |
| Länge des Gewässers | km | 133 (Emscher) | 147 (Lippe) | 114 (Niers) | 219 (Ruhr) |
| Bevölkerung im Einzugsgebiet | - | 2.290.000 | 1.390.000 | 740.000 | 2.050.000 |
| Einwohnerwerte | - | 4.800.000 | 2.300.000 | 820.000 | 3.188.000 |
| Gesamtwasserabfluss pro Jahr (inkl. NW) | m ³ | 593.000.000 | 189.000.000 | 70.000.000 | 379.000.000 |
| Mittlerer jährl. Abfluss für Berechnung | m ³ /s | 8,7 | 43,7 | 8,75 | 73,5 |

Tab. 4: „Kennzahlen der betrachteten Wasserwirtschaftsverbände“

³⁵ Die sogenannten sondergesetzlichen Wasserverbände nehmen gesetzlich übertragene, staatliche Aufgaben im Rahmen der Wasserwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen wahr, wie zum Beispiel die Reinigung von Abwasser, die Renaturierung, Pflege und Entwicklung von Gewässern. Die insgesamt neun Verbände wurden gegen Ende des 19. Jahrhunderts gegründet, um den damaligen wasserwirtschaftlichen Herausforderungen zu begegnen, insbesondere vor dem Hintergrund der industriellen Entwicklung im Ruhrgebiet und des rasanten Wachstums der Bevölkerung.

Im Einzugsgebiet der vier Verbände leben insgesamt ca. 6,47 Mio. Einwohner. Bezogen auf NRW bzw. das gesamte Bundesgebiet entspricht dies einem Bevölkerungsanteil von ca. 36,1 % bzw. ca. 7,8 %.³⁶ In Verbindung mit der Tatsache, dass Nordrhein-Westfalen (und hier vor allem das Ruhrgebiet) als eine der bedeutendsten Wirtschafts- und insbesondere Industrieregionen³⁷ für Deutschland gilt, eignet sich das Untersuchungsgebiet aufgrund unterschiedlicher Belastungswirkungen für die Gewässer gut, um die Zusammenhänge und die Systematik der Fonds-Lösung beispielhaft zu erläutern.

5.2. Vorgehen im Rahmen der Datenauswertung

Für die vier genannten Einzugsgebiete werden Gewässeruntersuchungen herangezogen, die an ausgewählten Profilquerschnitten von Gewässern durchgeführt wurden. Unter Zuhilfenahme des mittleren Abflusses können einerseits die Fracht und in Verbindung mit der entsprechenden Umweltqualitätsnorm andererseits die (potentiellen) Schadeinheiten spezifischer Stoffe in den jeweiligen Gewässern ermittelt werden.

Im Rahmen der Gewässeruntersuchungen wurden insgesamt 151 Spurenstoffe betrachtet. Hierzu gehören die rechtsverbindlichen Stoffe der OGewV (gem. Anlage 6 bzw. 8; siehe Kapitel 1.1) sowie der Trinkwasserverordnung (gem. Anlage 2). Humanarzneimittel werden bisher noch nicht als EU-weit prioritäre Stoffe behandelt und im Zuge der flussgebietspezifischen Betrachtung existieren bisher ebenfalls noch keine Festlegungen in der OGewV. Vor dem Hintergrund ihrer Relevanz für die Gewässergüte wurden jedoch auf europäischer und nationaler Ebene entsprechende UQN-Vorschläge für insgesamt elf Humanarzneimittel erarbeitet, die teilweise auch auf der EU-Beobachtungsliste zur Unterstützung zukünftiger Priorisierungsverfahren stehen.^{38 39} Diese wurden bei den Gewässeruntersuchungen ebenfalls berücksichtigt. Am Beispiel des bekannten schmerzlindernden und entzündungshemmenden Arzneiwirkstoffs Diclofenac wird die Vorgehensweise der Datenauswertung veranschaulicht und in Tab. 5 dargestellt.

- Der UQN-Wert von Diclofenac beträgt 0,05 µg/l, sodass sich ein Schädlichkeitsbeiwert von $\eta = 1 / 0,05 = 20,0$ ergibt (siehe Erläuterung in Kapitel 3.2).
- Durch Multiplikation der Diclofenac-Fracht (auf Basis des mittleren Abflusses) mit dem Schädlichkeitsbeiwert ergibt sich die Anzahl der Diclofenac-Schadeinheiten innerhalb eines Gewässereinzugsgebiets (siehe Erläuterung in Kapitel 3.2).

³⁶ Gem. Schätzungen des Statistischen Bundesamtes lebten zum Jahresende 2018 in NRW 17,9 Mio. Menschen und in der gesamten Bundesrepublik Deutschland 83,0 Mio. Menschen.

³⁷ Gemäß der statistischen Auswertungen des Wirtschaftsministeriums NRW entfiel im Jahr 2018 ca. 21 % der deutschen Bruttowertschöpfung auf Nordrhein-Westfalen (davon ca. 28 % auf das produzierende Gewerbe).

³⁸ Vgl. UBA (2018), S. 14ff.

³⁹ Hierzu zählen 17- α Ethinylöstradiol, 17- β Östradiol, Azithromycin, Bezafibrat, Carbamacepin, Clarithromycin, Diclofenac, Erythromycin, Ibuprofen, Metoprolol und Sulfamethoxazol.

- Durch Summierung der Schadeinheiten resultiert der Gesamtwert für das Untersuchungsgebiet.

| Kriterium | Gewässereinzugsgebiet (zufällige Reihenfolge; kein Rückschluss auf Wasserverband möglich) | | | |
|---|--|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D |
| Diclofenac-Fracht [kg/a] | 295,8 | 88,3 | 318,3 | 261,8 |
| Anzahl Diclofenac-Schadeinheiten (Fracht • Schädlichkeitsbeiwert η) | 5.915 | 1.766 | 6.366 | 5.236 |
| Summe aller Diclofenac-Schadeinheiten über alle Gewässereinzugsgebiete hinweg | 19.284 | | | |

Tab. 5: „Erläuterung der Vorgehensweise am Beispiel des Arzneiwirkstoffs Diclofenac“

Die für den Spurenstoff Diclofenac ermittelte Summe aller Schadeinheiten innerhalb des Untersuchungsgebiets entspricht einem Wert von 19.284. Dieser Wert ist für sich genommen jedoch nicht aussagekräftig. Erst durch Einordnung in den Kontext verschiedener Spurenstoffe und ihrer jeweiligen Schadeinheiten lässt er sich sinnhaft interpretieren und zur Anwendung im Rahmen der Fonds-Lösung nutzen.

5.3. Ergebnisse der Gewässeruntersuchungen und Datenauswertungen

Die Untersuchungen zeigen, dass sich von den 151 analysierten Spurenstoffen insgesamt 56 verschiedene Stoffe bzw. Stoffgruppen in mindestens einem der betrachteten Gewässereinzugsgebiete nachweisen lassen. Von Bedeutung ist zunächst die Unterscheidung in Bezug auf den Eintragspfad von Spurenstoffen, d. h. ob diese schmutz- oder niederschlagswasserbürtig sind. Im ersten Fall kann eine Spurenstoffelimination durch die Ertüchtigung von Kläranlagen angestrebt werden, im zweiten Fall wären zusätzliche dezentrale Maßnahmen zu treffen, insbesondere hinsichtlich des Niederschlagswasserabflusses aus dem Straßenraum. Lediglich fünf der 56 nachgewiesenen Spurenstoffe sind niederschlagswasserbürtig, die anderen 51 Spurenstoffe gelangen über das Schmutzwasser in die Gewässer. Die Untersuchungsergebnisse werden im Folgenden differenziert nach Niederschlags- und Schmutzwasser dargestellt und interpretiert.

5.3.1. Untersuchungsergebnisse für niederschlagswasserbürtige Spurenstoffe

Für jeden der fünf niederschlagswasserbürtigen Spurenstoffe wird die Anzahl der Schadeinheiten durch Multiplikation von Schädlichkeitsbeiwert und Fracht (auf Basis des mittleren Abflusses) bestimmt. Über alle Spurenstoffe hinweg resultieren für den Betrachtungszeitraum insgesamt 46.954 Schadeinheiten. Mit Hilfe dieses Wertes lässt sich die relative Schädlichkeit einzelner Spurenstoffe ermitteln. Die Ergebnisse und die resultierende Rangfolge einzelner Spurenstoffe sind Tab. 6 zu entnehmen.

| lfd. Nr. | Spurenstoff | UQN-Wert | Schädlichkeitsbeiwert | Summe Fracht | Summe Schadeinh. | relative Schädlichkeit |
|----------|----------------------|----------|-----------------------|--------------|------------------|------------------------|
| 1 | Benzo[a]pyren | 0,00017 | 5.882,35 | 7,42 | 43.652 | 92,97 % |
| 2 | Fluoranthen | 0,0063 | 158,73 | 20,41 | 3.239 | 6,90 % |
| 3 | Diuron | 0,2 | 5,00 | 12,10 | 60 | 0,13 % |
| 4 | Benzo[b]fluoranthen | 6 | 0,17 | 6,97 | 1 | 0,002 % |
| 5 | Benzo[g,h,i]-perylen | 6 | 0,17 | 5,67 | 1 | 0,002 % |
| | | | | | Summe | 100,00 % |

Tab. 6: „Rangfolge der fünf niederschlagswasserbürtigen Spurenstoffe im Untersuchungsgebiet“

Es fällt auf, dass vier der fünf nachgewiesenen Spurenstoffe zu der aus mehr als 200 Einzelverbindungen bestehenden Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) gehören (Nr. 1, 2, 4 und 5 in Tab. 6). Sie entstehen bei der unvollständigen Verbrennung von organischem Material. Ihre Emissionen sind zu einem gewissen Anteil zwar auch durch Naturprozesse wie Waldbrände oder Vulkanausbrüche bedingt, sie sind jedoch vor allem anthropogenen Ursprungs und dabei insbesondere auf Feuerungsanlagen, Industrieprozesse und den Straßenverkehr zurückzuführen. Mehr als 80 % der Einträge in Gewässer werden durch atmosphärische Ablagerung beeinflusst: Durch direkte Ablagerungen auf Gewässeroberflächen ebenso wie auf Ablagerungen städtischer Böden und anschließendem Oberflächenabfluss in Gewässer.⁴⁰ Im Untersuchungsgebiet weist Benzo[a]pyren aus der Gruppe der PAK mit ca. 93 % die mit Abstand größte relative Schädlichkeit auf. An zweiter Stelle folgt mit ca. 7 % Fluoranthen (ebenfalls aus der Gruppe der PAK) und an dritter Stelle das Pflanzenschutzmittel Diuron mit einem relativ geringen Anteil von 0,13 %. Die beiden anderen PAK sind ihrem Anteil nach nahezu vernachlässigbar.

5.3.2. Umgang im Rahmen der Fonds-Lösung mit niederschlagswasserbürtigen Spurenstoffen

In Bezug auf eine durch Spurenstoffbelastungen anzupassende Niederschlagswasserbewirtschaftung besteht noch weitergehender Forschungsbedarf, auch wenn bereits technische Reduzierungsansätze (z. B. mit Hilfe von Bodenfiltern) in Pilotprojekten getestet wurden, sodass sich erste Erkenntnisse ableiten lassen.⁴¹ Darüber hinaus wäre jedoch auch eine Diskussion darüber zu führen, welche grundsätzlichen Systeme der Niederschlagswasserbeseitigung zukünftig zum Einsatz kommen sollten.⁴² Vor diesem Hintergrund ist eine Kostenabschätzung von Maßnahmen zur Reduzierung niederschlagswasserbürtiger Spurenstoffe zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht möglich. Sollten sich zukünftig praxistaugliche Verfahren zum Umgang mit durch Spurenstoffe belastetem Niederschlagswasser etablieren, wären diese ebenfalls über Fonds-Beiträge zu finanzieren. In diesem Zusammenhang zeigen die Gewässeruntersuchungen, dass die mit Abstand

⁴⁰ Vgl. UBA (2016), S. 4ff.

⁴¹ Für weitere Informationen siehe z. B. Sommer, Harald et al. (2015).

⁴² Vgl. BMUB/UBA (2019), S. 53.

höchste relative Schädlichkeit von ca. 93 % durch den Spurenstoff Benzo[a]pyren verursacht wird. Eine auch nur näherungsweise Ermittlung individueller Verursacher erscheint hoffnungslos. Stattdessen ließe sich eine zweckgebundene Erhöhung der Steuer auf Mineralölprodukte inkl. Kerosin anstreben, um die notwendigen Fonds-Beiträge zu generieren.⁴³

5.3.3. Untersuchungsergebnisse für schmutzwasserbürtige⁴⁴ Spurenstoffe

Ebenfalls wird für jeden der 51 schmutzwasserbürtigen Spurenstoffe die Anzahl der Schadeinheiten durch Multiplikation von Schädlichkeitsbeiwert und Fracht (auf Basis des mittleren Abflusses) bestimmt. Für den Betrachtungszeitraum resultieren im Untersuchungsgebiet der vier sondergesetzlichen Wasserverbände über alle nachgewiesenen Spurenstoffe insgesamt 86.022 Schadeinheiten. In nachfolgender Tab. 7 sind die 20 Spurenstoffe mit der größten relativen Schädlichkeit dargestellt.

| lfd. Nr. | Spurenstoff | UQN-Wert | Schädlichkeitsbeiwert | Summe Fracht | Summe Schadeinh. | relative Schädlichkeit |
|----------|--|----------|-----------------------|--------------|----------------------|------------------------|
| 1 | Ibuprofen | 0,01 | 100,00 | 260,14 | 26.014 | 30,24 % |
| 2 | Perfluoroktansulfansäure + Derivate (PFOS) | 0,00065 | 1.538,46 | 15,98 | 24.580 | 28,57 % |
| 3 | Diclofenac | 0,05 | 20,00 | 964,17 | 19.283 | 22,42 % |
| 4 | 17- β Östradiol (Estradiol) | 0,0004 | 2.500,00 | 2,04 | 5.096 | 5,92 % |
| 5 | Imidacloprid | 0,002 | 500,00 | 3,84 | 1.921 | 2,23 % |
| 6 | Triclosan | 0,02 | 50,00 | 27,53 | 1.377 | 1,60 % |
| 7 | Carbamacepin | 0,5 | 2,00 | 603,40 | 1.207 | 1,40 % |
| 8 | Clarithromycin | 0,13 | 7,69 | 139,59 | 1.074 | 1,25 % |
| 9 | Selen | 3 | 0,33 | 2.481,47 | 827 | 0,96 % |
| 10 | Flufenacet | 0,04 | 25,00 | 19,29 | 482 | 0,56 % |
| | | | | | Zwischensumme | 95,16 % |
| 11 | Sulfamethoxazol | 0,6 | 1,67 | 283,54 | 473 | 0,55 % |
| 12 | Nicosulfuron | 0,009 | 111,11 | 3,03 | 337 | 0,39 % |
| 13 | Cadmium und Cadmiumverbindungen | 0,25 | 4,00 | 79,23 | 317 | 0,37 % |
| 14 | Terbutryn | 0,065 | 15,38 | 20,62 | 317 | 0,37 % |
| 15 | Thallium4 | 0,2 | 5,00 | 60,60 | 303 | 0,35 % |
| 16 | Mecoprop | 0,1 | 10,00 | 28,09 | 281 | 0,33 % |
| 17 | Nonylphenol (4-Nonylphenol) | 0,3 | 3,33 | 82,90 | 276 | 0,32 % |
| 18 | Diflufenican | 0,009 | 111,11 | 1,79 | 199 | 0,23 % |
| 19 | 17- α Ethinylöstradiol | 0,000035 | 28.571,43 | 0,01 | 196 | 0,23 % |
| 20 | Erythromycin | 0,2 | 5,00 | 36,61 | 183 | 0,21 % |
| | | | | | Zwischensumme | 98,51 % |

Tab. 7: „TOP-20 der schmutzwasserbürtigen Spurenstoffe im Untersuchungsgebiet“

⁴³ Vgl. Schitthelm, Dietmar (2019), S. 394.

⁴⁴ Schmutzwasserbürtige Spurenstoffe sind aus häuslichen und gewerblichen Anschlüssen eingeleitete Spurenstoffe.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage nach der vorrangigen Verwendung bzw. Quelle der betrachteten Spurenstoffe. Diese sind für die TOP-20-Stoffe des Untersuchungsgebiets in Tab. 8 aufgeführt.

| Ifd. Nr. | Spurenstoff | relative Schädlichkeit | Vorrangige Verwendung bzw. Quelle des Spurenstoffs |
|----------------------|--|------------------------|---|
| 1 | Ibuprofen | 30,24 % | Arzneiwirkstoff |
| 2 | Perfluoroktansulfansäure + Derivate (PFOS) | 28,57 % | z. B. Imprägniermittel, Feuerlöschmittel, Galvanik |
| 3 | Diclofenac | 22,42 % | Arzneiwirkstoff |
| 4 | 17- β Östradiol (Estradiol) | 5,92 % | Arzneiwirkstoff |
| 5 | Imidacloprid | 2,23 % | Pestizide (Insektizide) |
| 6 | Triclosan | 1,60 % | Antiseptikum (z. B. Desinfektionsmittel, Kosmetika) |
| 7 | Carbamacepin | 1,40 % | Arzneiwirkstoff |
| 8 | Clarithromycin | 1,25 % | Arzneiwirkstoff |
| 9 | Selen | 0,96 % | z. B. Nahrungsergänzungsmittel, Halbleiter |
| 10 | Flufenacet | 0,56 % | Pestizide (Herbizide) |
| Zwischensumme | | 95,16 % | |

| | | | |
|----------------------|---------------------------------|----------------|--|
| 11 | Sulfamethoxazol | 0,55 % | Arzneiwirkstoff |
| 12 | Nicosulfuron | 0,39 % | Pestizide (Herbizide) |
| 13 | Cadmium und Cadmiumverbindungen | 0,37 % | z. B. Legierungen, Akkus, Farbmittel, Halbleiter |
| 14 | Terbutryn | 0,37 % | Pestizide (Herbizide) |
| 15 | Thallium | 0,35 % | z. B. Legierungen, Gläser, Fotozellen |
| 16 | Mecoprop | 0,33 % | Pestizide (Herbizide) |
| 17 | Nonylphenol (4-Nonylphenol) | 0,32 % | z. B. Tenside, Pflanzenschutzmittel, Weichmacher |
| 18 | Diflufenican | 0,23 % | Pestizide (Herbizide) |
| 19 | 17- α Ethinylöstradiol | 0,23 % | Arzneiwirkstoff |
| 20 | Erythromycin | 0,21 % | Arzneiwirkstoff |
| Zwischensumme | | 98,51 % | |

Tab. 8: „Vorrangige Verwendung bzw. Quelle der TOP-20-Spurenstoffe“

Aus der in Tab. 8 dargestellten Übersicht lassen sich vier zentrale Erkenntnisse ableiten, die für die weitere Diskussion von großer Bedeutung sein dürften:

- 1) Die TOP-3 Spurenstoffe erreichen zusammen eine relative Gesamtschädlichkeit von mehr als 81 %.
- 2) Auf die Gruppe der TOP-10 Spurenstoffe entfallen zusammen mehr als 95 % der relativen Schädlichkeit; eine Erweiterung auf die TOP-20 erhöht den gemeinsamen Anteil auf mehr als 98 %.
- 3) Fünf der TOP-10-Spurenstoffe bzw. acht der TOP-20-Spurenstoffe sind Arzneiwirkstoffe.
- 4) Zwei der TOP-10-Spurenstoffe bzw. sechs der TOP-20-Spurenstoffe werden als Wirkstoffe in Pestiziden (Herbizide bzw. Insektizide) verwendet.

Kernergebnisse der Gewässeruntersuchungen für schmutzwasserbürtige Spurenstoffe

Erstens ist die im Untersuchungsgebiet zu konstatierende Spurenstoffproblematik im Wesentlichen auf relativ wenige Spurenstoffe zurückzuführen – auf die TOP-10-Spurenstoffe entfällt hinsichtlich der relativen Schädlichkeit ein Gesamtanteil von mehr als 95 %.

Zweitens sind 14 der TOP-20-Spurenstoffe in Produkten zweier Industriezweige enthalten, namentlich der Pharmaindustrie und der Pestizidindustrie (als Teil der chemischen Industrie).

5.3.4. Umgang im Rahmen der Fonds-Lösung mit schmutzwasserbürtigen Spurenstoffen

Im vorherigen Kapitel wurden die Ergebnisse der Gewässeruntersuchungen für schmutzwasserbürtige Spurenstoffe erläutert. Mit Hilfe der verursachten Schadeinheiten werden nun beispielhaft die Fonds-Beiträge für die Verursachergruppen individueller Spurenstoffe ermittelt. An dieser Stelle sei betont, dass im Rahmen der beispielhaften Betrachtung keine Differenzierung nach einzelnen Verursachern, d. h. individuellen Herstellern erfolgen kann, wie nachstehendes Beispiel verdeutlicht.

Untersuchungsebene des Gutachtens: Verursachergruppen statt individuelle Hersteller

Beispiel: Ibuprofen

Der Arzneiwirkstoff Ibuprofen weist mit einer relativen Schädlichkeit von ca. 30 % den größten Anteil im Untersuchungsgebiet auf. Ibuprofen wird in sechs Fabriken für den Weltmarkt hergestellt (jeweils zwei Fabriken in China, Indien und den USA). Um die individuellen Fonds-Beiträge aller deutschen Importeure zu bestimmen, wären zunächst ihre jeweiligen Anteile des Inverkehrbringens von Ibuprofen zu ermitteln. Kapitel 6.2.4 greift die Herausforderungen in Bezug auf die Beschaffung dieser notwendigen Daten auf.

Vor diesem Hintergrund wird im Folgenden beispielhaft für die Verursachergruppen der TOP-10-Spurenstoffe gezeigt, wie die Systematik der Fonds-Lösung anzuwenden wäre. Hierzu sind zunächst Annahmen zu den Kosten des abwasserwirtschaftlichen Engagements, der notwendigen Gewässeruntersuchungen auf Bundesebene sowie der Koordinationsstelle zu treffen. In Kapitel 6.2 wird beschrieben, welcher Informationsbedarf für eine Etablierung der Fonds-Lösung notwendig erscheint – hierzu zählen vor allem auch Angaben zu den entstehenden Gesamtkosten pro Jahr.

Kosten des abwasserwirtschaftlichen Engagements

Die Kostenschätzungen für den Bau und Betrieb einer vierten Reinigungsstufe weisen in Abhängigkeit verschiedener Parameter (z. B. des gewählten Verfahrens [insbes. auch des Nachbehandlungsverfahrens], der Abwassermengen, der Preisentwicklung für Energie und Hilfsstoffe etc.) eine statistische Unsicherheit auf. Im Folgenden wird auf die Kostenabschätzung von Hillenbrand et al. (2016) zurückgegriffen. Die Autoren kommen zu dem Ergebnis, dass eine Nachrüstung aller deutschen Kläranlagen der Größenklassen 3 bis 5

(d. h. >5.000 EW) inkl. einer Nachbehandlung des Abwassers in Abhängigkeit des gewählten Verfahrens zu jährlichen Gesamtkosten von 1.267 Mio. € (Verfahren mit Pulveraktivkohle), 1.274 Mio. € (Verfahren mit granulierter Aktivkohle) bzw. 1.145 Mio. € (Ozonung) führt.⁴⁵ Für die Erläuterung der Systematik der Fonds-Lösung wird auf den Durchschnittswert der drei Verfahren von 1.229 Mio. € pro Jahr zurückgegriffen.

Im Rahmen der zweiten Phase des Stakeholder-Dialogs wurde ein „Orientierungsrahmen zur Abwasserbehandlung“ durch die gleichnamige Arbeitsgruppe 4 erarbeitet. Im Abschlussdokument bekräftigen die Teilnehmer, dass eine weitergehende Abwasserbehandlung durch kommunale Kläranlagen im Rahmen der Spurenstoffproblematik einen wichtigen Baustein darstellt – allerdings nur in begründeten Fällen. Hierzu sind Gewässer auf ihre Belastungssituation sowie ihre Schutzbedürftigkeit und die an sie gestellten Nutzungsanforderungen zu untersuchen.⁴⁶ Wie viele der 3.009 im Jahr 2012 registrierten Kläranlagen der Größenklasse 3 bis 5 ohne vierte Reinigungsstufe⁴⁷ mit einer solchen nachzurüsten sind, lässt sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht seriös abschätzen. Beispielhaft wird im Weiteren angenommen, dass dies auf 50 % bzw. ca. 1.500 der genannten Kläranlagen zutrifft. Für die weitere Darstellung werden daher Gesamtkosten von **615,0 Mio. € pro Jahr** unterstellt.

Kosten der Gewässeruntersuchungen

In Kapitel 6.2.1 wird beschrieben, wie sich die stoffliche Gewässerbelastung deutschlandweit untersuchen ließe. Hierzu werden elf Probenahmestellen vorgeschlagen, deren Kosten sich gemäß Erhebungen des Niersverbands auf insgesamt **3,85 Mio. € pro Jahr** belaufen.⁴⁸

Kosten der Koordinationsstelle

Bei der Frage nach den Kosten einer Koordinationsstelle ist zunächst festzustellen, dass die vorgeschlagene Fonds-Lösung große Analogien zum bestehenden Emissionshandel für Treibhausgase aufweist, die im Folgenden knapp skizziert werden:

- Jeder Verursacher kann eigenständig entscheiden, ob er Emissionsberechtigungen in Form von Zertifikaten erwirbt und Treibhausgase emittiert oder stattdessen in (verfahrens-) technische Lösungen zur Emissionsminderung investiert. Diese Wahlfreiheit besteht bei der Fonds-Lösung ebenfalls.

⁴⁵ Vgl. Hillenbrand et al. (2016), S. 154ff.

⁴⁶ Vgl. BMUB/UBA (2019), S. 51f.

⁴⁷ Vgl. Hillenbrand et al. (2016), S. 155.

⁴⁸ Vgl. Schitthelm, Dietmar (2019), S. 396.

- Der Emissionshandel setzt auf Technologieneutralität, sodass die Verursacher die zum Einsatz kommenden Reduktionsmaßnahmen eigenständig wählen können. In Verbindung mit dem ersten Aspekt führt dies dazu, dass die Emissionsminderung zu den volkswirtschaftlich geringsten Kosten erfolgt und der Emissionshandel gemäß Kapitel 4.2 sowohl statische als dynamische Effizienz aufweist – genau wie die vorgestellte Fonds-Lösung für Spurenstoffe.
- Verursacher von Treibhausgasemissionen inkl. der jeweiligen Emissionsmengen werden in einem nationalen Register geführt, um Emissionsberechtigungen und tatsächlichen Ausstoß abzugleichen. Auch bei der Fonds-Lösung müssen die Verursacher von Spurenstoffen inkl. der jeweils durch sie in Verkehr gebrachten Mengen zentral erfasst werden.
- Die Summe der ausgegebenen Emissionsberechtigungen sinkt im Zeitablauf, sodass es sich um ein dynamisches Instrument handelt, bei dem sich der Preis für die Zertifikate endogen ergibt. Auch die Fonds-Lösung ist durch viele Dynamiken gekennzeichnet: Erweiterung der rechtsverbindlichen UQN, Erhöhung des abwasserwirtschaftlichen Engagements aufgrund von UQN-Überschreitungen, Anpassungsreaktionen von Herstellern, etc. In der Konsequenz bildet sich auch der Fonds-Beitrag pro Schadeinheit genau wie der Zertifikatepreis beim Emissionshandel endogen heraus.

Die starke Analogie zwischen dem Emissionshandel und der Fonds-Lösung legt den Schluss nahe, dass für die Einrichtung einer nationalen Spurenstoff-Koordinationsstelle keine neue Behörde geschaffen werden müsste. Vielmehr ließe sich auf die Kompetenzen zurückgreifen, die die Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) mit Sitz in Berlin seit 2005 aufgebaut hat – sie ist diejenige Behörde, die für die Umsetzung des EU-Emissionshandels und projektbasierter Klimaschutzinstrumente des Kyoto-Protokolls in Deutschland zuständig ist. Die DEHSt arbeitet in Bezug auf Antragstellung und Zuteilung von Zertifikaten ebenso wie beim Management des nationalen Registers und der jährlichen Emissionsberichterstattung vorwiegend elektronisch mit den Unternehmen und den weiteren Partnern zusammen. Bereits 2006 wurde sie beim eGovernment-Wettbewerb für Bundes-, Landes- und Kommunalverwaltungen als „Beste virtuelle Organisation“ ausgezeichnet.⁴⁹ Im Hinblick auf das Ziel, möglichst niedrige administrative Kosten durch eine Spurenstoff-Koordinationsstelle zu verursachen, ist diese Auszeichnung als weiteres Argument für ein Engagement durch die DEHSt zu werten.

Die DEHSt ist dem Fachbereich V des UBA zugeordnet und dort in den Abteilungen V2 und V3 angesiedelt. Beide Abteilungen beschäftigten im Juli 2019 ca. 160 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die 1.950 emissionshandelspflichtige Anlagen der Energiewirtschaft und emissionsintensiven Industrie und zusätzlich ca.

⁴⁹ Vgl. DEHSt (2019)

400 deutsche und internationale Luftfahrzeugbetreiber betreuen.⁵⁰ Insgesamt arbeiten ca. 1.600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beim UBA, sodass rund 10 % der Beschäftigten der DEHSt angehören. Die Gesamtausgaben des UBA betragen im Jahr 2016 ca. 121,6 Mio. €⁵¹, sodass unter Annahme einer ungefähren Gleichverteilung der Kosten ca. 12,2 Mio. € auf die DEHSt entfallen.

Die DEHSt wurde 2005 eingerichtet und verfügt daher über langjährige Erfahrungen, sodass eine dortige Ansiedlung der Spurenstoff-Koordinationsstelle erhebliche Synergieeffekte erwarten lässt. Darüber hinaus wird ein Ausbau der vierten Reinigungsstufe nur schrittweise erfolgen: Schätzungen des UBA zufolge erscheint vor dem Hintergrund der Erfahrungen bei der Einführung der Nährstoffelimination ein Zeitraum von 10 bis 15 Jahren realistisch.⁵² Vor diesem Hintergrund ist zu warten, dass die notwendige Ausstattung der Koordinationsstelle mit Personal und Arbeitsmitteln erheblich geringer ausfallen könnte, als bei der DEHSt. Sie hängt zudem wesentlich davon ab, welche Aufgaben auf Ebene der Bundesländer übernommen werden können und welche durch die Koordinationsstelle zu erbringen wären (z. B. in Bezug auf die Koordinierung und Genehmigung einer Nachrüstung der vierten Reinigungsstufe, die Prüfung der von Abwasserentsorgern eingereichten Kostenaufstellungen, die Beschaffung von Daten für die Erhebung von Fonds-Beiträgen auf Ebene individueller Hersteller und ggf. Importeure etc.). Auch hier ist davon auszugehen, dass sich erhebliche Synergieeffekte durch enge Abstimmung mit den Behörden realisieren lassen.

Für eine grobe Kostenindikation wird daher die Annahme getroffen, dass für die Spurenstoff-Koordinationsstelle pro Jahr 25 % derjenigen Kosten anfallen, die von der DEHSt verursacht werden. Dies entspräche vor dem Hintergrund obiger Kostenbetrachtung einem Betrag von ca. **3 Mio. €** pro Jahr.

Gesamtkosten und Kosten pro Schadeinheit

Somit wird für die beispielhafte Schätzung der jährlichen Gesamtkosten von **621,85 Mio. € ausgegangen**. Im Untersuchungsgebiet der vier sondergesetzlichen Wasserverbände wurden gem. Kapitel 5.3.3 insgesamt 86.022 Schadeinheiten ermittelt. Wird als Maßstab zur vereinfachten Hochrechnung der Schadeinheitsanzahl auf Gesamtdeutschland der Anteil der im Untersuchungsgebiet lebenden Bevölkerung von 7,8 % herangezogen, so ergibt sich eine Gesamtanzahl an Schadeinheiten von 1.102.843.⁵³ Unter Berücksichtigung obiger Gesamtkosten resultieren Kosten pro Schadeinheit von **564,- €**. Auf das Untersuchungsge-

⁵⁰ Vgl. UBA (2019).

⁵¹ Vgl. »Gesetz über die Feststellung des Bundeshaushaltsplans für das Haushaltsjahr 2018«, (Einzelplan 16, S. 62).

⁵² Vgl. UBA (2018), S. 44.

⁵³ Diese Betrachtung unterstellt, dass die im Untersuchungsgebiet identifizierten Spurenstoffe und ihr jeweiliger Anteil repräsentativ für Gesamtdeutschland sind. Da dies aufgrund der besonderen siedlungsstrukturellen und ökonomischen Gegebenheiten des Untersuchungsgebiets nur eingeschränkt gilt, sind die Aussagen zu der Gesamtanzahl der Schadeinheiten sowie zu den Kosten pro Schadeinheit lediglich als Indikation zu sehen.

biet entfallen vor dem Hintergrund dieser vereinfachten Betrachtung daher Kosten i. H. v. 48,52 Mio. €, die von den Verursachern der ermittelten Spurenstoffe über ihre Fonds-Beiträge zu decken sind.



Die hier vorgestellten Angaben zu den Fonds-Beiträgen sollen ausschließlich die Zusammenhänge und die Systematik der Fonds-Lösung veranschaulichen. Einerseits liegen keine belastbaren Informationen über die zu erwartenden Gesamtkosten aufgrund der Nachrüstung der vierten Reinigungsstufe in den relevanten Kläranlagen sowie des Betriebs einer Koordinationsstelle vor. Andererseits wären für die exakte Bestimmung der relativen Schädlichkeit einzelner Spurenstoffe weitergehende Gewässeruntersuchungen durchzuführen, um repräsentative Aussagen für Gesamtdeutschland treffen zu können. Ein Verständnis der grundsätzlichen Wirkungsweise lässt sich gleichwohl vermitteln.

Mit Hilfe obiger Berechnungen lassen sich beispielhafte Fonds-Beiträge für die TOP-10-Spurenstoffe im Untersuchungsgebiet auf Ebene der Verursachergruppen (d. h. aller Hersteller bzw. Importeure von Produkten, die den entsprechenden Spurenstoff aufweisen) ermitteln. Diese sind in Tab. 9 dargestellt.

| lfd. Nr. | Spurenstoff im Untersuchungsgebiet | Summe Schadeinh. | relative Schädlichkeit | Fonds-Beitrag [in Mio. € p. a.] | Anteil an jährl. Gesamtkosten |
|----------|--|------------------|------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 1 | Ibuprofen | 26.014 | 30,24 % | 14,67 | 30,24 % |
| 2 | Perfluoroktansulfansäure + Derivate (PFOS) | 24.580 | 28,57 % | 13,86 | 28,57 % |
| 3 | Diclofenac | 19.283 | 22,42 % | 10,88 | 22,43 % |
| 4 | 17-β Östradiol (Estradiol) | 5.096 | 5,92 % | 2,87 | 5,92 % |
| 5 | Imidacloprid | 1.921 | 2,23 % | 1,08 | 2,23 % |
| 6 | Triclosan | 1.377 | 1,60 % | 0,78 | 1,61 % |
| 7 | Carbamacepin | 1.207 | 1,40 % | 0,68 | 1,40 % |
| 8 | Clarithromycin | 1.074 | 1,25 % | 0,61 | 1,26 % |
| 9 | Selen | 827 | 0,96 % | 0,47 | 0,97 % |
| 10 | Flufenacet | 482 | 0,56 % | 0,27 | 0,56 % |
| | Summe | | 95,16 % | 46,17 * | 95,16 %** |

* Per Definitionem entsprechen die geleisteten Fonds-Beiträge der TOP-10-Verursachergruppen im Untersuchungsgebiet dem Anteil ihres Gesamtanteils hinsichtlich der relativen Schädlichkeit (48,52 Mio. € · 95,16 % = 46,17 Mio. €)

** Die relative Schädlichkeit und der Anteil an den jährlichen Gesamtkosten sind identisch; Abweichungen sind rundungsbedingt.

Tab. 9: „Beispielhafte Fonds-Beiträge der TOP-10-Spurenstoffe im Untersuchungsgebiet auf Ebene von Verursachergruppen“

Wie bereits erwähnt, wird der Ausbau der vierten Reinigungsstufe nur schrittweise erfolgen. Die beispielhaft dargestellten Fonds-Beiträge basieren deshalb auf denjenigen Gesamtkosten, die zu einem Zeitpunkt entstehen, bei dem alle im Rahmen der Spurenstoffproblematik relevanten Kläranlagen mit einer vierten Reinigungsstufe nachgerüstet wären. Zudem besteht die begründete Hoffnung, dass die anwendungsbezogenen Maßnahmen (s. Kapitel 6.2.3) im Zeitablauf greifen, sodass einerseits eine geringere Anzahl an Kläranlagen nachgerüstet werden müsste und sich andererseits die relative Schädlichkeit individueller Spuren-

stoffe verändert und sich die Fonds-Beiträge in der Konsequenz auf eine höhere Anzahl an Verursachergruppen verteilt.

6. Kritische Würdigung der vorgestellten Fonds-Lösung

Bei der vorgestellten Fonds-Lösung handelt es sich gemäß der Abgrenzung finanzpolitischer Instrumente (s. Kapitel 2) um eine Sonderabgabe, die sich durch eine große Orientierung am Verursacherprinzip auszeichnet. Aufgrund vielfältiger Herausforderungen im Rahmen der Spurenstoffproblematik wird diese Finanzierungsform im vorliegenden Kapitel einer kritischen Würdigung unterzogen.

6.1. Vorteile der vorgestellten Fonds-Lösung

Zunächst ist besonders hervorzuheben, dass die Fonds-Lösung auf eine direkte Beteiligung der Verursacher in Form derjenigen Unternehmen setzt, die durch das Inverkehrbringen betroffener Produkte unmittelbar zur Spurenstoffproblematik beitragen. Dadurch werden finanzielle Anreize für die Unternehmen geschaffen, in relativ weniger schadhafte Produktionsverfahren bzw. in die Entwicklung neuer Produktzusammensetzungen zu investieren. Dabei kann bereits die Androhung einer zukünftigen Kostenbeteiligung die erwünschte Lenkungswirkung entfalten. Hierzu wäre der Zeitpunkt ab dem eine Zahlungspflicht besteht, falls keine Spurenstoffvermeidung erfolgt, transparent und mit einem gewissen Vorlauf anzukündigen. Reagiert ein Verursacher auf diese Androhung, erzeugt dies zugleich einen Impuls für verbleibende Verursacher, weil der Fonds-Beitrag pro Schadeinheit steigt und sich dadurch ihr finanzieller Anreiz für ein Engagement zur Spurenstoffreduktion erhöht.

Aus diesem Grund ist es auch ökonomisch und ökologisch sinnvoller, die Produzenten statt der Konsumenten zur Finanzierung im Rahmen der Spurenstoffelimination heranzuziehen. Konsumenten können in vielen Fällen ihr Konsumverhalten nur sehr bedingt von einer möglichen Auswirkung auf Spurenstoffeinträge abhängig machen: Einerseits ist es ihnen schlicht nicht zuzumuten, die Spurenstoffrelevanz verschiedenster Produkte korrekt einzuordnen und andererseits besteht mitunter keine Substitutionsmöglichkeit, insbesondere in Bezug auf Arzneimittel. Unternehmen sind hingegen über die Produktbestandteile informiert und verfügen über gewisse Möglichkeiten zur Reduzierung einer Gewässerschädlichkeit der von ihnen in Verkehr gebrachten Produkte.

Vorteil 1: Verursachergerechte Kostenzuordnung und Schaffung finanzieller Anreize zur Anpassung der Produktionsverfahren bzw. Entwicklung neuer Produktzusammensetzungen.

Nach Wasserrahmenrichtlinie soll der Anhang X, der die prioritären Stoffe benennt, regelmäßig im Abstand von vier Jahren überarbeitet werden. Zwischenzeitlich wurde der Abstand auf sechs Jahre ausgedehnt, um eine Übereinstimmung mit der Aktualisierungsperiode der Bewirtschaftungspläne gem. § 84 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes zu erzielen. Die in der Analytik bestehenden Nachweis- und Bestimmungsgrenzen für umweltrelevante anthropogene Spurenstoffe werden sich in Zukunft weiter verringern, nicht zuletzt durch technischen Fortschritt im Bereich der Non-Target-Analytik. Vor diesem Hintergrund wird die Liste der Stoffe und Stoffgruppen weiter anwachsen, für die UQN bestehen. Die Nutzung des UQN-Wertes zur Bestimmung des Schädlichkeitsbeiwerts und damit der relativen Schädlichkeit individueller Stoffe sorgt für eine dynamische Ausgestaltung der Fonds-Lösung: Sinkt durch Innovation die Gewässerschädigung oder werden neue potentiell gefährliche Spurenstoffe nachgewiesen, verändert sich der Beitrag pro Schadeinheit im Zeitablauf dynamisch, sodass die jährlichen Ein- und Auszahlungen des Fonds übereinstimmen. In der Konsequenz ist die Finanzierung des abwasserwirtschaftlichen Engagements sichergestellt.

Vorteil 2: Dynamische Ausgestaltung durch flexible Beiträge pro Schadeinheit und dadurch Sicherstellung einer langfristigen Finanzierung abwasserwirtschaftlichen Engagements.

Der Beitrag pro Schadeinheit kann als Preissignal für Unternehmen interpretiert werden: Unternehmen werden die Kosten für eine Veränderung ihrer Produktionsverfahren oder die Entwicklung neuer Produktzusammensetzungen mit den von ihnen zu zahlenden Gesamtbeiträgen vergleichen. Auf diese Weise werden diejenigen Unternehmen eine Verringerung der Schadeinheiten anstreben, die dies zu den relativ geringsten Kosten bewerkstelligen können. Am obigen Beispiel der Farbproduktion (siehe Kapitel 4.1) lässt sich der Zusammenhang verdeutlichen: Ein Hersteller würde die Kosten einer Veränderung des Produktionsprozesses zum Zwecke einer verbesserten Betriebshygiene mit der Höhe der eingesparten Fondsbeiträge aufgrund eines geringeren Konservierungsmiteleinsatzes vergleichen. Lohnt sich die Prozessveränderung wirtschaftlich, führt er diese durch. Andernfalls verzichtet er auf die Maßnahme.

Vor diesem Hintergrund genügt die Fonds-Lösung dem Kriterium der volkswirtschaftlichen Effizienz. In diesem Zusammenhang ist folgende Tatsache zu betonen: Durch die Nutzung der UQN zur Bestimmung der relativen Schädlichkeit und damit zur Ableitung der Schadeinheiten, ist es im Gesamtkontext unerheblich, welche Spurenstoffe reduziert werden. Zwei Maßnahmen mit dem Ziel einer Reduktion zweier gänzlich verschiedener Spurenstoffe sind aus Umweltgesichtspunkten dann als gleichwertig zu betrachten, wenn mit ihnen jeweils die gleiche Verringerung an Schadeinheiten einhergeht – die relative Gewässerschädlichkeit der beiden Stoffe ist aufgrund des Schädlichkeitsbeiwertes identisch.

Vorteil 3: Volkswirtschaftliche Effizienz durch Übermittlung eines Preissignals für Schadeinheiten.

Gleichzeitig ist in diesem Zusammenhang Folgendes zu unterstreichen: Wenn die durch finanzielle Anreize angeregten Innovationen eine Reduzierung der Gesamtschadeinheiten auslösen, steigen im Umkehrschluss – unter der Annahme unveränderter Kosten der Abwasserentsorger – die Beiträge pro Schadeinheit. Dies wiederum führt dazu, dass die finanziellen Anreize auch für weniger innovative Unternehmen steigen, ihrerseits nachhaltigere Stoffe in der Produktion einzusetzen oder unschädlichere Stoffe zu entwickeln.

Vorteil 4: Finanzielle Anreize passen sich flexibel an die sich verändernden Rahmenbedingungen an.

In Kapitel 3.1 wurden zwei Bedingungen formuliert, die für ein abwasserwirtschaftliches Engagement im Rahmen der Spurenstoffproblematik erfüllt sein müssen: Erstens müssen UQN-Überschreitungen in dem von einem Abwasserentsorger zur Einleitung genutzten Gewässer festgestellt werden und zweitens müssen eindeutige Rückschlüsse auf relevante Emissionen aus der Kläranlage möglich sein. Die Fonds-Lösung führt durch ihre finanziellen Anreize und die entsprechend zu erwartenden Anpassungsreaktionen der Unternehmen allerdings dazu, dass auch die Qualität derjenigen Gewässer steigt, in denen keine UQN-Überschreitung vorliegt und daher keine Erweiterung der Klärtechnik vorgenommen wird. Dies ist aus folgendem Grund der Fall: Jeder Hersteller, der einen Spurenstoff in Verkehr bringt, dessen UQN in einem deutschen Gewässer überschritten wird und der somit ein abwasserwirtschaftliches Engagement auslöst, wird durch einen Fonds-Beitrag an den Kosten beteiligt. Der Beitrag führt zu einem finanziellen Anreiz, die Spurenstoffemission zu reduzieren. Die Reduzierung wirkt – unter der Annahme des deutschlandweiten Vertriebs und Konsums des Produkts – jedoch nicht nur in dem Gewässer, in dem der UQN überschritten wird, sondern auch in anderen Gewässern.

Vorteil 5: Anpassungsreaktionen aufgrund finanzieller Anreize führen dazu, dass die Qualität aller Gewässer steigt – auch solcher ohne UQN-Überschreitung.

Die Beschreibung der obigen Vorteile unterstreicht, dass der Fokus der Fonds-Lösung auf einer verursachergerechten Ausgestaltung und der sich daraus ergebenden finanziellen Anreize zur Reduktion von Spurenstoffen liegt. Im Vergleich zu alternativen Ansätzen, die vornehmlich eine Finanzierung der für Abwasserentsorger entstehenden Kosten gemäß des „End-of-pipe“-Prinzips anstreben, ist bei der Fonds-Lösung eine Reduzierung der Spurenstoffeinträge zu erwarten. Bei der vierten Reinigungsstufe besteht grundsätzlich ein sehr hoher Energiebedarf. Eine reduzierte Spurenstoffkonzentration im Abwasser kann in Abhängigkeit des Reinigungsverfahrens einen nennenswerten Einfluss auf den Gesamtenergieverbrauch haben. Bei der Oxidation hängt der elektrische Energiebedarf im Wesentlichen von der Ozonbildung ab, daneben wäre aber auch der thermische Energieeinsatz zur Herstellung und Anlieferung des benötigten Sauerstoffs einzubeziehen. Beim Einsatz von Pulveraktivkohle (PAK) im Rahmen des Adsorptionsverfahrens hat

die Dosis nur einen sehr geringen Einfluss auf den elektrischen Energiebedarf des Kläranlagenbetriebs, ganzheitlich betrachtet wäre jedoch auch der thermische Energieeinsatz bei Herstellung und Anlieferung der PAK zu berücksichtigen.⁵⁴ Im Rahmen der Diskussion um die Senkung des Energiebedarfs zur Erreichung der von Deutschland angestrebten Klimaziele ist die (potentielle) Energieeinsparung durch die Fonds-Lösung daher zu würdigen.

Vorteil 6: Die finanziellen Anreize lassen eine Reduktion der Spurenstoffkonzentration erwarten, die abhängig vom Reinigungsverfahren den Energieeinsatz senkt und die Klimaziele unterstützt.

Die Fonds-Lösung besticht durch eine Vielzahl von Vorteilen, die jeweils eine ökonomische und/oder ökologische Ausprägung aufweisen. Eine entsprechende Einordnung wird in Abb. 7 dargestellt.

Ökonomische bzw. ökologische Ausprägung:  

| | |  |  |
|------------------|---|---|---|
| Vorteil 1 | Verursachergerechte Kostenzuordnung und Schaffung finanzieller Anreize zur Anpassung der Produktionsverfahren bzw. Entwicklung nachhaltigerer Stoffe und Stoffgruppen. | X | X |
| Vorteil 2 | Dynamische Ausgestaltung durch flexible Beiträge pro Schadeinheit und dadurch Sicherstellung einer langfristigen Finanzierung abwasserwirtschaftlichen Engagements. | X | |
| Vorteil 3 | Volkswirtschaftliche Effizienz durch Übermittlung eines Preissignals für Schadeinheiten. | X | |
| Vorteil 4 | Finanzielle Anreize passen sich flexibel an die sich verändernden Rahmenbedingungen an. | X | X |
| Vorteil 5 | Anpassungsreaktionen aufgrund finanzieller Anreize führen dazu, dass die Qualität aller Gewässer steigt – auch solcher ohne UQN-Überschreitung. | | X |
| Vorteil 6 | Die finanziellen Anreize lassen eine Reduktion der Spurenstoffkonzentration erwarten, die abhängig vom Reinigungsverfahren den Energieeinsatz senkt und die Klimaziele unterstützt. | X | X |

Abb. 7: „Vorteile der Fonds-Lösung, klassifiziert nach ökonomischer und/oder ökologischer Ausprägung“

6.2. Umsetzungsschritte bei der Etablierung der Fonds-Lösung

Wie in Kapitel 5.3.4 dargestellt wurde, weist die Fonds-Lösung große Analogien zum bestehenden Emissionshandel für Treibhausgase auf. Vor diesem Hintergrund erscheint die Ansiedlung einer Spurenstoff-Koordinationsstelle bei der beim UBA verorteten DEHSt sinnvoll, um größtmögliche Synergieeffekte zu heben und die administrativen Kosten so gering wie möglich zu halten. Durch die Koordinationsstelle würden einerseits die Fonds-Einzahlungen durch die Verursacher der Spurenstoffproblematik und andererseits die Auszahlungen in Form von Kostenerstattungen an Abwasserentsorger organisiert. Eine Ansiedlung der Koordinationsstelle auf nationaler Ebene ist daneben auch deshalb angeraten, weil die Verursacher und die

⁵⁴ Vgl. Pinnekamp et al. (2015), S. 82ff.

tätig werdenden Abwasserentsorger in vielen Fällen nicht den gleichen regionalen Bezug aufweisen. Zum Beispiel könnte ein Hersteller aus einem westdeutschen Bundesland Produkte mit gewässerrelevanten Inhaltsstoffen in Verkehr bringen, die eine UQN-Überschreitung im Gewässer eines norddeutschen Bundeslandes verursachen und das Engagement lokaler Abwasserentsorger erfordern würden. Ein Umweg über länderspezifische Stellen erscheint volkswirtschaftlich ineffizient. Wie noch erläutert wird, ist dennoch eine enge Zusammenarbeit mit Behörden aus den einzelnen Bundesländern sinnvoll. Damit die Koordinationsstelle die Ein- und Auszahlungen vornehmen kann, müssen bei ihr verschiedene Informationen aus unterschiedlichen Quellen zusammenlaufen. Diese werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Umsetzungsschritt 1: Einrichtung einer Koordinationsstelle (z. B. bei der DEHSt) zur Fonds-Organisation.

6.2.1. Informationsbedarf zu stoffbezogenen Gewässerbelastungen

Zunächst ist eine Ermittlung der stoffbezogenen Gewässerbelastungen durchzuführen, unabhängig davon, ob es sich bei den Eintragspfaden um Punktquellen oder diffuse Quellen handelt. Insgesamt sind hierfür elf Probenahmestellen erforderlich, an denen jeweils eine Messeinrichtung zur Entnahme von 24h-Mischproben und jeweils eine Einrichtung zur Durchflussmessung zu installieren ist.⁵⁵ Die einzelnen Probenahmeorte sind der Karte in Abb. 8 zu entnehmen und mit ihren zugehörigen Gewässereinzugsgebieten und Teilgewässern in Tab. 10 aufgeführt.

⁵⁵ Vgl. Schitthelm, Dietmar (2019), S. 396.



Abb. 8: „Geografische Lage empfohlener Probenahmeorte“
Quelle: Schitthelm, Dietmar (2019), S. 394.

| Nr. | Einzugsgebiet | Teilgewässer | Probenahmeort |
|-----|---------------|--------------|-------------------------------------|
| 1 | Maas | Rur | Wassenberg |
| 2 | | Niers | Kessel |
| 3 | Rhein | Rhein | Weil am Rhein (Oberliegerkontrolle) |
| 4 | | Saar | Saarbrücken (Oberliegerkontrolle) |
| 5 | | Mosel | Perl (Oberliegerkontrolle) |
| 6 | | Rhein | Bimmen |
| 7 | Nordsee | Ems | Papenburg |
| 8 | | Weser | Bremen Hemelingen |
| 9 | | Elbe | Geesthacht |
| 10 | | Elbe | Bad Schandau (Oberliegerkontrolle) |
| 11 | Donau | Donau | Passau (oberhalb Inn-Mündung) |

Tab. 10: „Einzugsgebiete und Teilgewässer der empfohlenen Probenahmeorte“
Quelle: Schitthelm, Dietmar (2019), S. 394.

Die gewählten Standorte der Probenahmestellen erlauben mittels Differenzbildung eine Bestimmung der insgesamt in Deutschland eingetragenen stoffspezifischen Frachten. Per Definition sind Spurenstoffe zwar wasserlöslich, gleichzeitig jedoch schwer abbaubar – somit können diejenigen Spurenstoffbelastungen herausgerechnet werden, die in anderen Ländern in Gewässer eingetragen wurden (z. B. auf schweizerischem Gebiet in den Rhein oder auf tschechischem Gebiet in die Elbe). Vor diesem Hintergrund wird der (interna-

tionalen) Oberliegerproblematik im Rahmen der Fonds-Lösung vollumfänglich Rechnung getragen: Bei der Gewässeruntersuchung mit dem Ziel der Aufdeckung einer etwaigen UQN-Überschreitung in Deutschland werden die eingetragenen stoffspezifischen Frachten vor der Landesgrenze per Differenzbildung berücksichtigt. Deutsche Abwasserentsorger müssen deshalb nicht die Versäumnisse ihrer europäischen Pendants nachholen, sondern nur tätig werden, falls UQN-Überschreitungen eindeutig in den deutschen Teilen der Flussgebietseinheiten verursacht wurden.

Mit Hilfe der stoffspezifischen Frachten auf deutschem Gebiet und dem jeweiligen Schädlichkeitsbeiwert (als reziproker UQN-Wert) lassen sich gem. Kapitel 5.3 die Schadeinheiten der einzelnen Stoffe berechnen. Sie bilden die Basis zur Bestimmung der relativen Schädlichkeit und damit der relativen Finanzierungsbeteiligung der individuellen Spurenstoffe. Erhebungen des Niersverbands haben ergeben, dass Einrichtung, Betrieb und Durchführung von Analysen bei einer Probenahmestelle jährliche Kosten von ca. 350.000 € verursachen.⁵⁶ Bei insgesamt elf empfohlenen Probenahmeorten in Deutschland ergeben sich jährliche Gesamtkosten i. H. v. 3,85 Mio. €, die entsprechend aus den Mitteln des Fonds zu bewältigen wären.

Umsetzungsschritt 2: Einrichtung von elf Probenahmestellen zur Gewässeruntersuchung.

6.2.2. Informationsbedarf zu Kosten des abwasserwirtschaftlichen Engagements

In Kapitel 3.1 wurde hervorgehoben, dass der Handlungsbedarf eines Abwasserentsorgers nur dann begründet ist, wenn zum einen UQN-Überschreitungen in dem von ihm zur Einleitung genutzten Gewässer festgestellt werden und zum anderen eindeutige Rückschlüsse auf relevante Emissionen aus der Kläranlage möglich sind. Sofern beide Bedingungen erfüllt sind, scheint eine Nachrüstung der Kläranlage mit einer vierten Reinigungsstufe angezeigt. Der Abwasserentsorger meldet in einem solchen Fall die pro Jahr zusätzlich entstehenden Kosten bei der Behandlung des Schmutzwassers und des über die a. a. R. d. T. hinausgehenden Mischwassers⁵⁷ an die Koordinationsstelle, um eine Erstattung zu erhalten. Darüber hinaus können im Zeitablauf dezentrale Eliminationsmaßnahmen zur Niederschlagswasserbehandlung notwendig werden (siehe auch Kapitel 5.3). Die Kostenermittlung geschieht grundsätzlich auf Basis der Daten zur Beitrags- bzw. Gebührenkalkulation durch die Abwasserentsorger. Um eine zügige Auszahlung an die Abwasserentsorger zu gewährleisten und den Aufwand für die Koordinationsstelle so gering wie möglich zu halten, ließen sich pauschalierte Abrechnungsverfahren etablieren.

⁵⁶ Vgl. Schitthelm, Dietmar (2019), S. 396.

⁵⁷ Die Grundlage bilden das DWA-Arbeitsblatt A128 und das derzeit im Entwurf vorliegende DWA-Arbeitsblatt A102 (letzteres hat eine Harmonisierung des DWA-Arbeitsblatts A128 und des DWA-Merkblatts M153 zum Ziel).

In diesem Zusammenhang wäre auch eine Regelung zu finden, damit Abwasserentsorger bei der Nachrüstung nicht (oder zumindest nicht vollständig) in finanzielle Vorleistung treten müssen. Dies kann z. B. dadurch geschehen, dass auch geplante Kosten an die Koordinationsstelle gemeldet werden, die im Zuge des gesamten Finanzierungsbedarfs einer Abrechnungsperiode berücksichtigt würden. Dabei ist die Frage zu beantworten, ob Abwasserentsorger auch bei zukünftig zu erwartender UQN-Überschreitung mit dem Bau einer vierten Reinigungsstufe beginnen oder erst eine eindeutige Überschreitung festgestellt sein muss. Darüber hinaus ist ersichtlich, dass die Kosten im Zeitablauf aufgrund der Veränderung wesentlicher Parameter (Schmutz- bzw. Mischwassermenge, Energiekosten etc.) variieren. Für jede Abrechnungsperiode kann auf Basis dieser Parameter eine automatisierte Kostenermittlung und Beantragung der Erstattung erfolgen.

Die Koordinationsstelle würde vor dem Hintergrund der wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren zur Erweiterung einer Abwasserbehandlungsanlage gem. § 60 Absatz 3 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sehr eng mit den zuständigen Wasserbehörden der Bundesländer zusammenarbeiten. Durch einen strukturierten Informationsaustausch kann auf diese Weise sichergestellt werden, dass Nachrüstungen einer vierten Reinigungsstufe volkswirtschaftlich effizient erfolgen.

Sicherstellung der volkswirtschaftlich effizienten Kläranlagennachrüstung in regionaler Hinsicht

Beispiel: Zwei Kläranlagen (A und B) leiten ihr Abwasser in das gleiche Gewässer ein. Durch Gewässeruntersuchungen wird eine UQN-Überschreitung festgestellt. Zusätzlich wird ermittelt, dass die Überschreitung ausschließlich auf Spurenstoffemissionen der beiden Kläranlagen A und B zurückzuführen ist.

Gleichzeitig würde der Einbau einer vierten Reinigungsstufe in Kläranlage B einerseits zu geringeren Kosten pro verminderter Schadeinheit möglich sein als in Kläranlage A, andererseits die Fracht aber soweit reduzieren, dass die UQN-Überschreitung im Gewässer aufgehoben wird. Die (sehr vereinfachende) Schlussfolgerung sollte darin bestehen, auf die Nachrüstung in Kläranlage A zu verzichten und stattdessen die volkswirtschaftlich effizientere Nachrüstung der Kläranlage B voranzutreiben, da diese geringere Kosten pro verminderter Schadeinheit verursacht.

Umsetzungsschritt 3: Entwicklung eines pauschalierten Antragsverfahrens für Abwasserentsorger inkl. Regelung zu Vorleistungen und Etablierung eines Informationsaustauschs mit Wasserbehörden.

6.2.3. Informationsbedarf zu Kosten von anwendungsbezogenen Maßnahmen

In der bisherigen Betrachtung standen die Kosten eines abwasserwirtschaftlichen Engagements durch Nachrüstung und Betrieb einer vierten Reinigungsstufe und etwaiger dezentraler Maßnahmen zur Nieder-

schlagswasserbehandlung im Vordergrund. Im Rahmen der zweiten Phase des Stakeholder-Dialogs hat die Arbeitsgruppe 3 („Kommunikation, Bildung und umwelt-adäquate Anwendung“) insgesamt zehn Maßnahmen erarbeitet, die einen anwendungsorientierten Charakter aufweisen. Das zentrale Ziel besteht dabei in der Sensibilisierung von sowohl professionellen als auch privaten Anwendern, um einen eintragsmindernden Umgang mit den entsprechenden Stoffen und Produkten zu induzieren.⁵⁸ Vor diesem Hintergrund sollten die Mittel aus dem Fonds auch für eine Finanzierung dieser und zukünftig ggf. neu hinzukommender Maßnahmen dienen. In diesem Zusammenhang würden beabsichtigte Maßnahmen von den Projektpartnern (z. B. Betriebe, Industrie, Kommunen, Umweltverbände etc.) bei der Koordinationsstelle beantragt und entstehende Kosten von ihr erstattet. Als Beispiel können an dieser Stelle Informationskampagnen dienen, mit Hilfe derer auf die richtige Entsorgung von Altmedikamenten über den Hausmüll oder Sammelstellen in z. B. Apotheken hingewiesen wird.

Umsetzungsschritt 4: Entwicklung eines pauschalierten Antragsverfahrens zur Kostenerstattung von anwendungsbezogenen Maßnahmen durch Betriebe, Industrie, Kommunen, Umweltverbände etc.

6.2.4. Informationsbedarf zu Herkunftsnachweisen der Spurenstoffeinträge

In Kapitel 5.3.4 wurde die Systematik der Fonds-Lösung beispielhaft auf Ebene von Verursachergruppen erläutert. Im Rahmen der Fonds-Lösung ist die Verantwortung zur Spurenstoffemission einzelnen Herstellern und Importeuren zuzuordnen, in dem die Mengen der jeweils in Verkehr gebrachten Spurenstoffe eindeutig erfasst werden. Diese Erfassung wäre regelmäßig durchzuführen – einerseits aufgrund der Tatsache, dass die Mengen einzelner Hersteller und Importeure und damit auch ihre individuelle finanzielle Beteiligung am Fonds-Volumen im Zeitablauf schwanken können und andererseits, weil zukünftig neue UQN rechtsverbindlich werden können.

Die Ergebnisse der Gewässeruntersuchungen haben gezeigt, dass mehr als 98 % der relativen Schädlichkeit durch die TOP-20-Spurenstoffe verursacht wird und zudem 14 von 20 Spurenstoffen in den Produkten zweier Industriezweige enthalten sind, namentlich der Pharmaindustrie und der Pestizidindustrie als Teil der chemischen Industrie (siehe Kapitel 5.3.3). Durch Einführung einer De-minimis-Regel könnte die Anzahl der Verursachergruppen vor diesem Hintergrund stark eingeschränkt werden, was positive Auswirkungen auf das Ausmaß des Informationsbedarfs hätte.

Um den Aufwand beim Aufbau einer Informationsplattform zur kontinuierlichen Erhebung und Analyse der notwendigen Daten von Herstellern und Importeuren so gering wie möglich zu halten, können bestehen-

⁵⁸ Vgl. BMUB/UBA (2019), S. 7f.

den Informationsquellen auf Landes- und Bundesebene genutzt werden. Auch hier zeigt sich, dass eine Einrichtung der Koordinationsstelle auf nationaler Ebene sinnvoll erscheint, gleichzeitig eine enge Zusammenarbeit mit länderspezifischen Institutionen (z. B. statistischen Landesämtern) unabdingbar ist.

Umsetzungsschritt 5: Einrichtung einer Informationsplattform, um Spurenstoffmengen individuellen Herstellern und Importeuren zuordnen zu können.

6.2.5. Erweiterung der rechtsverbindlichen Umweltqualitätsnormen

In Kapitel 5.2 wurde beschrieben, dass die Anwendung der Fonds-Lösung auf beispielhafte Gewässereinzugsgebiete auch UQN-Vorschläge für Humanarzneimittel berücksichtigt, die derzeit keine rechtsverbindliche Wirkung haben. Gleichwohl hat sich gezeigt, dass acht der TOP-20-Spurenstoffe im Untersuchungsgebiete Arzneiwirkstoffe sind. Darüber hinaus werden zukünftig mit hoher Wahrscheinlichkeit weitere Stoffe identifiziert, für die die Formulierung einer UQN aus Sicht des Gewässerschutzes geboten erscheint.

Aus diesem Grund macht die Fonds-Lösung die kontinuierliche Weiterentwicklung von UQN und in diesem Zusammenhang auch eine regelmäßige Anpassung der OGewV zur Aufnahme neuer UQN erforderlich. Diese Aspekte wären daher stärker als bisher zu institutionalisieren. Inwiefern die Koordinationsstelle in diesem Zusammenhang unterstützend tätig werden könnte, wäre in enger Abstimmung mit den zuständigen Behörden und Ämtern (z. B. Landesumweltministerien, BMU, Umweltbundesamt etc.) zu prüfen.

Umsetzungsschritt 6: Institutionalisierung einer Weiterentwicklung von UQN und regelmäßige Anpassung der OGewV zur Aufnahme neuer UQN.

Die grundsätzlichen Umsetzungsschritte zur Etablierung der Fonds-Lösung sind in Abb. 9 zusammengefasst.

| | |
|----------------------------|---|
| Umsetzungsschritt 1 | Einrichtung einer Koordinationsstelle (z. B. bei der DEHSt) zur Fonds-Organisation. |
| Umsetzungsschritt 2 | Einrichtung von elf Probenahmestellen zur Gewässeruntersuchung. |
| Umsetzungsschritt 3 | Entwicklung eines pauschalierten Antragsverfahrens für Abwasserentsorger inkl. Regelung zu Vorleistungen und Etablierung eines Informationsaustauschs mit Wasserbehörden. |
| Umsetzungsschritt 4 | Entwicklung eines pauschalierten Antragsverfahrens zur Kostenerstattung von anwendungsbezogenen Maßnahmen durch Betriebe, Industrie, Kommunen, Umweltverbände etc. |
| Umsetzungsschritt 5 | Einrichtung einer Informationsplattform, um Spurenstoffmengen individuellen Herstellern und Importeuren zuordnen zu können. |
| Umsetzungsschritt 6 | Institutionalisierung einer Weiterentwicklung von UQN und regelmäßige Anpassung der OGewV zur Aufnahme neuer UQN. |

Abb. 9: „Grundsätzliche Umsetzungsschritte zur Etablierung der Fonds-Lösung“

6.3. Herausforderungen bei der Etablierung der Fonds-Lösung

Das vorherige Kapitel hat gezeigt, dass bei der Etablierung der Fonds-Lösung zwar Herausforderungen bestehen, diese aber gleichzeitig nicht unüberwindbar erscheinen – insbesondere angesichts der starken Analogie zum Emissionshandel für Treibhausgase und der in dieser Hinsicht seit 2005 erworbenen Kompetenzen durch die DEHSt. Der sechste Umsetzungsschritt, der die Frage einer verursachergerechten Finanzierung unmittelbar an die naturwissenschaftliche Bewertung von Spurenstoffen knüpft, wäre aus juristischer Sicht zu bewerten. Eine Weiterentwicklung von UQN mit dem Ziel, neue Normen mit einem rechtsverbindlichen Charakter auszustatten, erfordert eine stärkere Institutionalisierung der bisherigen Praxis. In diesem Zusammenhang wäre zu prüfen, inwiefern ein deutscher Weg mit dem europäischen Vorgehen zu harmonisieren wäre.

Insgesamt wäre bei der Etablierung der Fonds-Lösung sicherzustellen, dass die finanziellen Anreizwirkungen für Unternehmen aus naturwissenschaftlicher Sicht vollumfänglich betrachtet werden – sowohl in Bezug auf bereits bestehende UQN, als auch hinsichtlich der UQN-Festlegung für weitere Spurenstoffe.⁵⁹ Hierfür scheinen auf den ersten Blick zwei Gründe zu existieren:

- Einerseits könnten Hersteller prüfen, ob ein zu zahlender Fonds-Beitrag das Ausweichen auf einen neu zu entwickelnden chemischen Stoff sinnvoll erscheinen lässt. Bei der Umweltverträglichkeitsprüfung im Rahmen des Zulassungsverfahrens eines neuen Stoffs wäre deshalb insbesondere eine potentiell gewässerschädigende Wirkung zu analysieren, um zu verhindern, dass der ursprüngliche Spurenstoff durch einen neuen ebenfalls problematischen Stoff substituiert wird.
- Andererseits könnten Hersteller den Versuch unternehmen, den Spurenstoff, für den eine UQN-Festlegung existiert oder geplant ist, durch einen anderen bereits zugelassenen Stoff zu substituieren, für den zwar noch keine UQN existiert, der aber ebenso als gewässerschädigend einzustufen wäre. Vor diesem Hintergrund kann es ggf. aus naturwissenschaftlicher Sicht angeraten sein, sowohl bereits bestehende rechtsverbindliche UQN als auch zukünftig relevant werdende UQN-Festlegungen auf potentielle Ausweichmöglichkeiten innerhalb der Stoffgruppe zu analysieren, um ein potentielles gewässerschädigendes Ausweichenverhalten der Hersteller zu verhindern.

Zudem erfordert die Zuordnung von Spurenstoffmengen zu einzelnen Herstellern und Importeuren mit dem Ziel der Ermittlung verursachergerechter Fonds-Beiträge eine bestmögliche Nutzung bereits vorhandener Daten auf Länder- und Bundesebene. Eine strukturierte und regelmäßige Informationsbeschaffung

⁵⁹ Das vorliegende Gutachten analysiert die Fonds-Lösung aus (institutionen-) ökonomischer Sicht. Eine weitergehende Analyse spezifischer naturwissenschaftlicher und insbesondere chemischer Aspekte ist daher unabdingbar.

wäre daher zu etablieren, um die Transaktionskosten möglichst gering zu halten. Hierbei ließe sich z. B. auf die tiefgreifenden Erfahrungen der DEHSt zurückgreifen. Dies spielt auch mit Blick auf die politische Durchsetzbarkeit eine zentrale Rolle. Einerseits haben Behörden und Ämter der Bundesländer ein Interesse daran, eine überbordende Ausdehnung ihres Aufgabenspektrums im Zuge der Spurenstoffproblematik zu verhindern. Andererseits ist seitens betroffener Branchen, Hersteller und Importeure aufgrund der zu erwartenden finanziellen Belastung ohnehin mit Widerstand zu rechnen, der durch hohe Anforderungen in Bezug auf die Informationsbereitstellung nicht unnötig gesteigert werden sollte.

6.4. Weitergehende Überlegungen zur Fonds-Lösung

In den bisherigen Überlegungen stand die Abwasserwirtschaft im Vordergrund. Gleichzeitig ist jedoch nicht auszuschließen, dass die durch Spurenstoffe verursachten Kosten im Rahmen der Trinkwasseraufbereitung zukünftig ansteigen werden. Deshalb wäre zu überlegen, inwiefern diese Kosten im Rahmen der Fonds-Lösung ebenfalls zu berücksichtigen sind. Grundsätzlich ließe sich die Systematik auch auf die Trinkwasserversorgung übertragen, falls ein Versorger Maßnahmen zur Spurenstoffreduktion im Rahmen der Trinkwasseraufbereitung durchführen muss.

Zu überlegen wäre auch, inwiefern mit grenzüberschreitenden Flussgebietseinheiten umzugehen wäre. In der Fonds-Lösung wird eine Differenzbetrachtung vorgenommen (siehe Kapitel 6.2.1). Möglicherweise lässt sich die deutsche Lösung nach erfolgreicher Testphase auch auf europäischer Ebene etablieren, um die verursachergerechte Kostenzuordnung im Sinne der EU-WRRL mit Bezug zu einzelnen Flussgebietseinheiten anzuwenden.

Alternativ zu einer Meldung und Prüfung der individuellen Kosten betroffener Abwasserentsorger könnte eine unabhängige Stelle die spezifischen Kosten für die Elimination eines Spurenstoffs (in Abhängigkeit weiterer relevanter Parameter) ermitteln und jährlich anpassen. Diese würden durch die Koordinationsstelle als Berechnungsbasis für den Fonds-Beitrag pro Schadeinheit dienen. Dies hätte den Vorteil, dass der zeitliche Verzug bei der Kostenberechnung und -prüfung für einzelne Abwasserentsorger entfielen und Abwasserentsorger somit auch eine höhere Planungssicherheit hätten. Gleichzeitig könnte das Fonds-Volumen auf diese Weise zügiger ansteigen, denn eine Erhöhung des Fonds-Beitrags pro Schadeinheit könnte unmittelbar nach Bekanntwerden einer UQN-Überschreitung wirksam werden, anstatt auf die Kostendaten betroffener Abwasserentsorger zu warten. Diese würde die finanzielle Vorleistung von Abwasserentsorgern bei der Nachrüstung einer vierten Reinigungsstufe erheblich reduzieren oder gar verzichtbar machen.

In Bezug auf die Frage der Spurenstoffmengen durch den Import von Produkten könnte geprüft werden, inwiefern (auf europäischer Ebene) eine Umkehr der Beweislast anzustreben wäre („burden of proof“). In

diesem Fall müsste ein Importeur nachweisen, dass z. B. Textilien keine Stoffe enthalten, für die rechtsverbindliche UQN existieren und andernfalls die entsprechenden Mengen übermitteln.

Literaturverzeichnis

- Anheier, Helmut K. / Salamon, Lester M. (1992): »Genese und Schwerpunkte internationaler Forschung zum Nonprofit-Sektor – Von der Filter-Kommission zum John Hopkins Projekt«, in: Forschungsjournal Neue Soziale Bewegungen, Vol. 5, No. 4, S. 40-48.
- ATT et al. (2015): „Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft 2011“, WVGW Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft, Bonn.
- BMU/UBA (Hrsg.) (2017): „Policy Paper – Empfehlungen des Stakeholder-Dialogs »Spurenstoffstrategie des Bundes«“, Berlin.
- BMU/UBA (Hrsg.) (2019): „Ergebnispapier – Ergebnisse der Phase 2 des Stakeholder-Dialogs »Spurenstoffstrategie des Bundes«“, Berlin.
- DEHSt (2019): „Die DEHSt kennenlernen“, online abrufbar unter: <www.dehst.de/DE/Die-DEHSt-kennenlernen/die-dehst-kennenlernen-node.html>, abgerufen am 10.08.2019.
- DWA – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (Hrsg.) (2015): „Anthropogene Spurenstoffe im Gewässer“, DWA-Positionen, Hennef.
- Elsen, Susanne (2004): „Bürgerschaftliche Aneignung gegen die Enteignungsökonomie“, in: Sozial Extra, Vol. 28, Nr. 7-8, S. 42-48.
- Endres, Alfred (2013): „Umweltökonomie“, 4. Auflage, Kohlhammer Verlag, Stuttgart.
- Franz, Thomas (2005): „Gewinnerzielung durch kommunale Daseinsvorsorge“, 1. Auflage, Mohr Siebeck, Tübingen.
- Gawel, Erik et al. (2011): „Weiterentwicklung von Abwasserabgabe und Wasserentnahmeentgelten zu einer umfassenden Wassernutzungsabgabe“, UBA-Texte 67/2011, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Gawel, Erik et al. (2017): „Arzneimittelabgabe – Inpflichtnahme des Arzneimittelsektors für Maßnahmen zur Reduktion von Mikroschadstoffen in Gewässern“, UBA-Texte 115/2017, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Hillenbrand, Thomas et al. (2016): „Maßnahmen zur Verminderung des Eintrages von Mikroschadstoffen in die Gewässer – Phase 2“, UBA-Texte 60/2016, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Koalitionsvertrag (2018): „Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD für die 19. Legislaturperiode – Ein neuer Aufbruch für Europa. Eine neue Dynamik für Deutschland. Ein neuer Zusammenhalt für unser Land“, 12.03.2018, Berlin.
- Rechenberg, Jörg (2019): „Bericht über das Finanzierungssymposium am 22./23. Januar 2019 in Berlin“, Vortrag bei der Steuerungsveranstaltung 3 des Stakeholder-Forums am 24. Januar 2019, online ab-

rufbar unter: <https://www.finanzierungssymposium-spurenstoffe.de/thema-wAssets/docs/beitraege/17_Rechenberg_20190123_Finanzierungssymposium_Ergebnisse.pdf>; abgerufen am 06.02.2019.

Reinhardt, Michael (2006): „Kostendeckungs- und Verursacherprinzip nach Art. 9 der EG-Wasserrahmenrichtlinie“, in: Natur und Recht, Vol. 28, No. 12, S. 737-744.

Schitthelm, Dietmar (2019): „Vorschlag zur Finanzierung von Maßnahmen zur Verringerung des Spurenstoffeintrags in Gewässer“, in: KA Korrespondenz Abwasser, Abfall, Vol. 66, No. 5, S. 392-397.

Sommer, Harald et al. (2015): „Dezentrale Behandlung von Straßenabflüssen – Übersicht verfügbarer Anlagen“, Zusammenstellung im Rahmen des EU Interreg IIIB Vorhabens „Urban Water Cycle“ im Auftrag der Behörde für Stadtentwicklung und Umweltschutz der Freien und Hansestadt Hamburg, online abrufbar unter: <http://www.sieker.de/daten/download/DSWT/Broschüre_Dezentrale_Regenwasserbehandlung.pdf>; abgerufen am 15.05.2019.

Stemplewski, Jochen und Jürgen Ruppert (2011): »Unser Wasser von A bis Z«, Oldenbourg Verlag, München.

UBA (2019): „Wer wir sind – Fachbereich V“, online abrufbar unter: <www.umweltbundesamt.de/das-uba/wer-wir-sind/organisation/fachbereich-v>, abgerufen am 10.08.2019.

UMK – Umweltministerkonferenz (2019): „Endgültiges Ergebnisprotokoll zur 92. UMK am 10.05.2019 in Hamburg“, Sitzung unter Vorsitz von Jens Kerstan (Senator der Behörde für Umwelt und Energie der Freien und Hansestadt Hamburg).

Zimmermann, Horst und Klaus-Dirk Henke (1990): „Einführung in die Finanzwissenschaft“, 6. Auflage, Vahlen Verlag, München.

**Gutachten für den
Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.**

„Möglichkeiten einer verursachergerechten Finanzierung
von Maßnahmen zur Reduktion von Spurenstoffen“

- Executive Summary -

MOcons GmbH & Co. KG

Prof. Dr. Mark Oelmann, Christoph Czichy

Brandenberg 30

45478 Mülheim an der Ruhr

mark.oelmann@MOcons.de

Mülheim an der Ruhr, 10.09.2019

Stärkung des Verursacherprinzips nötig

Die Gewässerverunreinigung durch Spurenstoffe bewegt die Wasserwirtschaft derzeit in hohem Maße. Es ist unstrittig, dass dringender Handlungsbedarf besteht und nur eine Maßnahmenvielfalt zum Erfolg führen wird. Deshalb haben das BMU und das UBA von Nov. 2016 bis März 2019 einen „Stakeholder-Dialog zur Spurenstoffstrategie des Bundes“ mit ca. 130 Stakeholdern durchgeführt. Es wurden konkrete Maßnahmen und Handlungsempfehlungen als Grundlage für die Spurenstoffstrategie erarbeitet und im Januar 2019 ein „Finanzierungssymposium Spurenstoffe“ veranstaltet. Dabei wurde betont, dass eine vierte Reinigungsstufe auf kommunalen Kläranlagen in begründeten Fällen einen wichtigen Baustein darstellt. Eine Erweiterung ist somit als „second best“ Option zu sehen, wenn eine Spurenstoffvermeidung nicht ausreichend ist.

Entgegen vielfältiger Forderungen nach einer verursachergerechten Finanzierung wurde im Ergebnispapier des Stakeholder-Dialogs die Absichtserklärung des Koalitionsvertrags von CDU, CSU und SPD aufgegriffen: Das BMU wird einen Vorschlag zur Novelle des Abwasserabgabengesetzes erarbeiten, der einen Beitrag zur Finanzierung der vierten Reinigungsstufe leistet. Die Umweltministerkonferenz vom 10.05.2019 lenkte den Blick hingegen wieder auf das Verursacherprinzip. Die Teilnehmer halten es im Beschluss „für erforderlich, die Hersteller und Inverkehrbringer von diesen chemischen Produkten in die Verantwortung zu nehmen und eine erweiterte Produkthaftung zu etablieren“ und bitten das BMU, in der Pilotphase zur Spurenstoffstrategie Regelungsperspektiven aufzuzeigen und nationale und europäische Instrumente zu prüfen.

BDEW stellt Fonds-Lösung zur verursachergerechten Kostenanlastung vor

Vor diesem Hintergrund wird im vorliegenden Gutachten eine Fonds-Lösung analysiert, die bei dem Spurenstoff-Finanzierungssymposium durch den BDEW in die Diskussion gebracht und von dessen Vertreter Prof. Dr.-Ing Dietmar Schitthelm (Vorstand des Niersverbands in NRW) konzipiert wurde. Der Vorschlag zeichnet sich dadurch aus, dass dem Verursacherprinzip durch Einbeziehung aller Hersteller und Inverkehrbringer potentiell gewässerschädigender Spurenstoffe in hohem Maße Rechnung getragen wird:

- Es wird ein Fonds eingerichtet, dessen Finanzmittel sich aus Beiträgen aller Verursacher (Hersteller und Importeure) der Spurenstoffproblematik speisen. Für die Koordinationsstelle des Fonds müsste nicht unbedingt eine neue Behörde geschaffen werden: Aufgrund großer Analogien zum Emissionshandel wäre z. B. eine Erweiterung der beim UBA verorteten Deutschen Emissionshandelsstelle denkbar, um Synergieeffekte zu nutzen und die administrativen Kosten zu minimieren.
- Als Verursacher gilt jeder Hersteller oder Importeur, der spurenstoffbelastete Produkte in Verkehr bringt – unabhängig davon, ob in dem Gewässereinzugsgebiet, in dem er angesiedelt ist, eine Um-

weltqualitätsnorm-Überschreitung vorliegt oder nicht. Seine „Spurenstoffverantwortung“ – und damit seine etwaige Zahlungspflicht – bezieht sich somit auf die gesamte Bundesrepublik.

- Fonds-Beiträge werden verursachergerecht gemäß der relativen Schädlichkeit der Spurenstoffe ermittelt. Die Bestimmung der Schädlichkeit erfolgt auf Basis von Umweltqualitätsnormen oder vergleichbarer Festlegungen.
- Durch fortlaufende Gewässeruntersuchungen unter Berücksichtigung sowohl diffuser Quellen als auch Punktquellen werden die Beiträge dynamisch an die Entwicklung der Spurenstoffeinträge angepasst – sowohl in Bezug auf aktuell nachweisbare und relevante Spurenstoffe, als auch hinsichtlich zukünftig neu identifizierter Spurenstoffe (UQN-Weiterentwicklung). Der (internationalen) Oberliegenproblematik wird dabei vollumfänglich Rechnung getragen.
- Die Fonds-Lösung ist technologieneutral, sodass Verursacher eigenständig entscheiden können, welche Maßnahmen sie zur Spurenstoffreduktion ergreifen wollen.
- Abwasserentsorger führen unter gewissen Voraussetzungen eine erweiterte Abwasserbehandlung zur Spurenstoffelimination durch. Zusätzliche entstehende Kosten werden aus dem Fonds erstattet.
- Die Systematik kann auch auf die Trinkwasserversorgung übertragen werden, falls ein Versorger Maßnahmen zur Spurenstoffreduktion im Rahmen der Trinkwasseraufbereitung durchführen muss.
- Ebenso werden Kosten anwendungsbezogener Maßnahmen durch den Fonds gedeckt, deren zentrales Ziel die Sensibilisierung von professionellen und privaten Anwendern ist, um einen eintragsmindernden Umgang mit den entsprechenden Stoffen und Produkten zu induzieren.¹

Ökonomische und ökologische Vorteile der Fonds-Lösung

| | | Ökonomische bzw. ökologische Ausprägung: | |
|-----------|---|---|---|
| | |  |  |
| Vorteil 1 | Verursachergerechte Kostenzuordnung und Schaffung finanzieller Anreize zur Anpassung der Produktionsverfahren bzw. Entwicklung nachhaltigerer Stoffe und Stoffgruppen. | X | X |
| Vorteil 2 | Dynamische Ausgestaltung durch flexible Beiträge pro Schadeinheit und dadurch Sicherstellung einer langfristigen Finanzierung abwasserwirtschaftlichen Engagements. | X | |
| Vorteil 3 | Volkswirtschaftliche Effizienz durch Übermittlung eines Preissignals für Schadeinheiten. | X | |
| Vorteil 4 | Finanzielle Anreize passen sich flexibel an die sich verändernden Rahmenbedingungen an. | X | X |
| Vorteil 5 | Anpassungsreaktionen aufgrund finanzieller Anreize führen dazu, dass die Qualität aller Gewässer steigt – auch solcher ohne UQN-Überschreitung. | | X |
| Vorteil 6 | Die finanziellen Anreize lassen eine Reduktion der Spurenstoffkonzentration erwarten, die abhängig vom Reinigungsverfahren den Energieeinsatz senkt und die Klimaziele unterstützt. | X | X |

¹ Siehe Ergebnisse der AG 3 „Anwendungsbezogen – Kommunikation, Bildung und umweltadäquate Anwendung“ des „Stakeholder-Dialogs zur Spurenstoffstrategie des Bundes“ (Vgl. BMUB/UBA (2019), S. 27ff.)

Gewässeruntersuchungen bestätigen den Ansatz

Die Systematik der Fonds-Lösung wird in vorliegendem Gutachten beispielhaft anhand von Gewässeruntersuchungen von vier verschiedenen sondergesetzlichen Wasserverbänden aus NRW dargestellt. Daraus lassen sich zwei zentrale Erkenntnisse ableiten: Erstens ist die im Untersuchungsgebiet zu konstatierende Spurenstoffproblematik im Wesentlichen auf relativ wenige Spurenstoffe zurückzuführen – auf die TOP-10-Spurenstoffe entfällt hinsichtlich der relativen Schädlichkeit ein Gesamtanteil von mehr als 95 % und eine Erweiterung auf die TOP-20-Spurenstoffe erhöht den gemeinsamen Anteil auf mehr als 98 %. Zweitens sind 14 dieser TOP-20-Spurenstoffe in Produkten zweier Industriezweige enthalten, namentlich der Pharmaindustrie und der Pestizidindustrie (als Teil der chemischen Industrie). Angesichts dieser Untersuchungsergebnisse könnte die Anzahl der Verursachergruppen durch Einführung einer De-minimis-Regel stark eingeschränkt werden, was positive Auswirkungen auf das Ausmaß des Informationsbedarfs hätte.

Große Analogien zum Emissionshandel für Treibhausgase

Die Fonds-Lösung weist große Analogien zum bestehenden Emissionshandel mit Treibhausgasen auf:

- Jeder Verursacher kann eigenständig entscheiden, ob er Emissionsberechtigungen in Form von Zertifikaten erwirbt und Treibhausgase emittiert oder stattdessen in (verfahrens-) technische Lösungen zur Emissionsminderung investiert. Diese Wahlfreiheit besteht bei der Fonds-Lösung ebenfalls.
- Aufgrund der Technologieneutralität können Verursacher die Reduktionsmaßnahmen eigenständig wählen. In Verbindung mit dem ersten Aspekt führt dies dazu, dass die Emissionsminderung zu den volkswirtschaftlich geringsten Kosten erfolgt – dies gilt ebenso für die vorgestellte Fonds-Lösung.
- Verursacher von Treibhausgasemissionen inkl. der Emissionsmengen werden in einem nationalen Register geführt, um Emissionsberechtigungen und Ausstoß abzugleichen. Auch bei der Fonds-Lösung müssen Verursacher inkl. der jeweils in Verkehr gebrachten Mengen zentral erfasst werden.
- Die Summe der ausgegebenen Emissionsberechtigungen sinkt im Zeitablauf, sodass es sich um ein dynamisches Instrument handelt, bei dem sich der Preis für die Zertifikate endogen ergibt. Auch die Fonds-Lösung ist durch viele Dynamiken gekennzeichnet: Erhöhung des abwasserwirtschaftlichen Engagements aufgrund von UQN-Überschreitungen, Anpassungsreaktionen von Herstellern, etc. In der Konsequenz bildet sich auch der Fonds-Beitrag pro Schadeinheit endogen heraus.

Der Emissionshandel wird seit 2005 von der Deutschen Emissionshandelsstelle (DEHSt) organisiert – durch eine direkte Ansiedlung der Fonds-Koordinationsstelle bei der DEHSt könnten große Synergieeffekte gehoben werden, um die administrativen Kosten in Verbindung mit einer De-minimis-Regel so gering wie möglich zu halten.

**Gutachten für den
Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.**

„Gutachten zur Umsetzbarkeit der vom BDEW in die
Diskussion gebrachten Fonds-Lösung zur Finanzierung der
Spurenstoff-Elimination in Kläranlagen“

MOcons GmbH & Co. KG

Prof. Dr. Mark Oelmann, Christoph Czichy

Brandenberg 30

45478 Mülheim an der Ruhr

**IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasser
Beratungs- und Entwicklungs-GmbH**

Dr. Tim aus der Beek, Kristina Wencki

Moritzstr. 26

45476 Mülheim an der Ruhr

Executive Summary

Prognostizierter Anstieg des Arzneimittelverbrauchs erhöht Eintragsdruck von Spurenstoffen

- Gemäß einer Studie von Civity Management Consultants steigt die Menge an rezeptpflichtigen Arzneimitteln im Zeitraum von 2015 bis 2045 um bis zu 70 % an. Dies erhöht den Eintragsdruck von Spurenstoffen auf die Gewässerressourcen.
- Studien zeigen, dass die flächendeckende Einführung einer 4. Reinigungsstufe in allen Kläranlagen der Größenklasse 3 bis 5 in Deutschland jährliche Kosten von ca. 1,2 Mrd. € und in Europa von ca. 6,5 Mrd. € verursachen würde. Insgesamt würde dies in Deutschland in einem Zeitraum von 30 Jahren zu Kosten von ca. 36 Mrd. € führen, falls alle Kläranlagen der Klassen 3 bis 5 ertüchtigt würden.
- Dies unterstreicht die Notwendigkeit einer verursachergerechten Finanzierung zum Schutz der Gewässer vor Spurenstoffeinträgen.

Fonds-Lösung aus ökonomischer und ökologischer Sicht der überlegene Ansatz

- Im Vergleich zur Erhöhung der Abwasserabgabe oder einer pauschalen Abgabe auf einzelne Produkte ist die Fonds-Lösung der ökonomisch und ökologisch überlegene Ansatz.
- Der Fonds-Beitrag pro Schadeinheit, der von den Verursachern zu bezahlen ist, wirkt wie ein Preissignal für Spurenstoffemittenten.
- Sind die Kosten einer Reduktion aus Sicht des Verursachers geringer als der Fonds-Beitrag, ist eine Investition in neue Produktionsverfahren/andere Produktzusammensetzungen ökonomisch sinnvoll.
- Im umgekehrten Fall verzichten Hersteller auf eigenständige Reduktionen und die Elimination erfolgt zu gesamtgesellschaftlich geringeren Kosten in der Kläranlage. Somit ist die Fonds-Lösung (weitgehend) statisch effizient.
- Da nicht alle der rd. 10.000 Kläranlagen Deutschlands mit einer 4. Reinigungsstufe ausgebaut werden können und viele Stoffe auch diffus eingetragen werden, profitieren Gewässer von gewässerschonenderen Produktlösungen zusätzlich. Innovationen, die durch den Wunsch Kosten zu sparen, seitens der Verursacher umgesetzt werden, kommen damit insbesondere auch solchen Gewässern zu Gute, in die Kläranlagen auch langfristig ohne 4. Reinigungsstufen einleiten oder aber ein zusätzlicher Eintrag eines Stoffes auch über diffuse Eintragspfade zu konstatieren ist. Die Gewässer werden sauberer einerseits durch das Vorhalten von 4. Reinigungsstufen, andererseits durch die Entwicklung gewässerschonenderer Produkte.
- Zudem erfüllt die Fondslösung auch das Kriterium der dynamischen Effizienz, weil sie – wo grundsätzlich möglich – technischen Fortschritt induziert und Innovationen zur Reduktion gewässerschädigender Stoffe durch Hersteller eingeführt werden, die dies relativ gesehen am kosteneffizientesten bewerkstelligen können.
- Gleichzeitig wird das Kriterium der Effektivität erfüllt (Erreichen des umweltpolitischen Ziels), weil der durch die Fonds-Lösung finanzierte Kläranlagenausbau die Überschreitung gewässerschädigender Grenzwerte verringert.
- Die Transaktionskosten steigen durch eine derartige Fonds-Lösung. Aufgrund der vielfältigen Erfahrungen mit verursachergerechten Anreizen bei Umweltgütern erscheinen diese aber beherrschbar.

Grundzüge der Fonds-Lösung

- Es wird ein Fonds eingerichtet, der sich aus Beiträgen von Verursachern (Herstellern und Importeuren) speist, deren Spurenstoffemissionen den Ausbau einer 4. Reinigungsstufe begründen.

- Kläranlagenbetreiber rüsten unter gewissen Voraussetzungen eine 4. Reinigungsstufe nach, ihre Investitions- und Betriebskosten werden aus dem Fonds erstattet.
- Eine Koordinationsstelle (z. B. beim Bundeszentrum für Spurenstoffe) erhebt Fonds-Beiträge von den Verursachern und veranlasst die Kostenerstattung an die Kläranlagenbetreiber.
- Der Fonds-Beitrag eines heranzuziehenden Verursachers wird gemäß der relativen Schädlichkeit der von ihm in Verkehr gebrachten Spurenstoffe ermittelt. Die Schädlichkeit eines Spurenstoffs wird auf Basis von Umweltqualitätsnormen oder vergleichbarer Festlegungen (z. B. PNEC-Werte) bestimmt.
- Durch fortlaufende Gewässeruntersuchungen für jene auf einer bundeseinheitlichen Liste verzeichneten Stoffe und unter Berücksichtigung von diffusen Quellen und Punktquellen werden die Fonds-Beiträge dynamisch an die Entwicklung der Spurenstoffeinträge angepasst. Dies gilt sowohl für aktuell nachweisbare und relevante Spurenstoffe, als auch hinsichtlich zukünftig neu identifizierter Spurenstoffe durch Weiterentwicklung der Stoffliste.
- Der (internationalen) Oberlieger-Problematik wird vollumfänglich Rechnung getragen, weil nur die in Deutschland hinzukommenden Spurenstoffemissionen berücksichtigt werden.
- Die Fonds-Lösung ist technologieneutral: Hersteller spurenstoffbelasteter Produkte können eigenständig entscheiden, welche Maßnahmen sie zur Eintragsreduktion ergreifen wollen.

Gewässeruntersuchung in NRW und Veranschaulichung der Ergebnisse anhand eines Beispielstoffs

- Für ein Beispiel-Untersuchungsgebiet (vier sondergesetzliche Verbände aus NRW) wurde nachgewiesen, dass von 151 analysierten Spurenstoffen 51 Stoffe über Kläranlagen in Gewässer gelangen.
- Die Ergebnisse zeigen, dass auf die TOP-10-Spurenstoffe mehr als 95 % der relativen Schädlichkeit entfällt (ermittelt auf Basis der jeweiligen UQN-Werte aller Spurenstoffe).
- Anhand des Arzneimittelwirkstoffs Diclofenac lässt sich die Fond-Lösung veranschaulichen:
 - Auf Basis von Kostenschätzungen zum Ausbau deutscher Kläranlagen und unter verschiedenen Annahmen entstehen in einem 30-jährigen Betrachtungszeitraum Gesamtkosten von 5,85 Mrd. Euro (inkl. Kosten für Gewässeruntersuchungen und die Koordinationsstelle; diskontiert und unter Berücksichtigung von Preissteigerungen).
 - Im Rahmen der Fonds-Lösung tragen die Inverkehrbringer eines Spurenstoffs gemäß des Anteils des von ihnen in Verkehr gebrachten Spurenstoffs zur Finanzierung der Gesamtkosten bei.
 - Auf Diclofenac entfallen 22,42 % der relativen Schädlichkeit im Untersuchungsgebiet. Bei einer Übertragung der Ergebnisse auf Gesamt-Deutschland wird von einer Bandbreite zw. 20,0 % und 25,0 % ausgegangen.¹
 - In 2019 betrug der Umsatz von rezept- und apothekenpflichtigen Arzneimitteln mit dem Einzelwirkstoff Diclofenac gem. IQVIA-Daten 242 Mio. € (Verkauf über Apotheken und Versandhandel).
 - Der Finanzierungsanteil aller Inverkehrbringer von Arzneimitteln mit dem Einzelwirkstoff Diclofenac würde bei einem Betrachtungszeitraum von 30 Jahren zw. 1,17 und 1,46 Mrd. Euro liegen. Bezogen auf den Umsatz 2019 entspräche dies pro Jahr einem Anteil. zw. 16,1 % und 20,2 %.
 - Diese Fonds-Beiträge wären von der Koordinationsstelle dem jeweiligen Inverkehrbringer von Diclofenac zuzuordnen (in Deutschland sind dies gem. „Gelber Liste“ 42 Hersteller).

¹ Für die exakte Bestimmung der relativen Schädlichkeit einzelner Spurenstoffe wären weitergehende Gewässeruntersuchungen durchzuführen.

Die Fonds-Lösung setzt die richtigen Anreize – die Politik muss nur den Mut aufbringen

- Als erste relevante Preislösung für Umweltprobleme in der BRD war die Abwasserabgabe bei deren Einführung 1978 revolutionär und äußerst innovativ. Die damalige Vorreiterrolle scheint jedoch in Vergessenheit geraten zu sein und der Mut zu ähnlichen innovativen Ansätzen scheint zu fehlen.
- Die bei der Spurenstoffthematik aktuell diskutierte Pflanzenschutzmittelgabe (die nur einen Teil der Problematik adressiert und keine Mittel für die 4. Reinigungsstufe generiert) oder die Erhöhung der Abwasserabgabe (die keinerlei Lenkungswirkung im Hinblick auf die Vermeidung von Spurenstoffemissionen entfalten kann) springen entsprechend aus Sicht der Autoren zu kurz.
- Umweltregelungen anderer Branchen zeigen, dass sich die Meldepflicht für Inverkehrbringer und ein entsprechendes Monitoring sowie die Vereinnahmung und (zweckgebundene) Verausgabung von Finanzmitteln sicherstellen lässt und gleichzeitig Spielraum für dynamische Regelungen besteht.
- Dies sollte der Politik ausreichenden Mut geben, um ein ökonomisch effizientes Finanzierungsinstrument für die Spurenstoffproblematik zu etablieren, das dem Verursacherprinzip, vor Kurzem auch wieder durch den Europäischen Rechnungshof angemahnt, gerecht wird.

Inhalt

| | |
|--|-----|
| Executive Summary | 156 |
| 1. Einleitung | 161 |
| 2. Kernergebnisse des ersten Gutachtens zur Fonds-Lösung..... | 164 |
| 3. Beschreibung der Finanzierungs-Heranziehung von Inverkehrbringern anhand eines Beispiel-Stoffs .. | 171 |
| 3.1. Bestimmung der Gesamtkosten durch Nachrüstung einer vierten Reinigungsstufe..... | 173 |
| 3.2. Bestimmung von Schadeinheiten eines Spurenstoffs | 180 |
| 3.3. Berechnung der Gesamtkosten und des Fonds-Beitrags pro Schadeinheit | 193 |
| 3.4. Ermittlung der Beiträge aller Inverkehrbringer eines Spurenstoffs | 200 |
| 3.5. Verteilung der Fonds-Mittel an Kläranlagenbetreiber | 210 |
| 4. Ausblick: Notwendige Schritte zur praktischen Implementierung..... | 211 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Abb. 1: Grundidee der Fonds-Lösung..... | 166 |
| Abb. 2: Ökonomische und ökologische Vorteile der Fonds-Lösung..... | 167 |
| Abb. 3: Aufbau des Fonds-Modells und zentrale Fragestellungen..... | 172 |
| Abb. 4: Entwicklung der CO ₂ -Preise zw. 2005 und 2019..... | 192 |
| Abb. 5: Informations- und Mittelfluss bei Umsetzung der Fonds-Lösung..... | 213 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|--|-----|
| Tab. 1: Adressierte Fragestellungen im Hinblick auf Ausgestaltung und Auswirkungen des Fonds-Modells. | 173 |
| Tab. 2: Ermittlung von Schadeinheiten am Beispiel Diclofenac..... | 182 |
| Tab. 3: Ergebnisse für die TOP-20-Spurenstoffe im Untersuchungsgebiet..... | 185 |
| Tab. 4: Annahmen zur Abschätzung jährlicher Kosten der vierten Reinigungsstufe im Endausbau..... | 195 |
| Tab. 5: Anzahl ertüchtigter KA und Kosten p. a. bis zum Endausbau (ohne Inflationierung/Diskontierung) . | 195 |
| Tab. 6: Durchschnittliche Umlaufrenditen inländischer Inhaberschuldverschreibungen | 196 |
| Tab. 7: Annahmen zum Diskontsatz und zur Inflationsrate | 197 |
| Tab. 8: Berechnung der Gesamtkosten für die Jahre t_1 bis t_{30} (mit Inflation und Diskontierung) | 197 |
| Tab. 9: Berechnung der Fonds-Beiträge pro Schadeinheit für die Beispiel-Jahre t_1 und t_{30} | 198 |
| Tab. 10: Relative Schädlichkeit und kumulierter Fonds-Beitrag (t_1 bis t_{30}) der Diclofenac-Inverkehrbringer | 202 |
| Tab. 11: Abgabe verschreibungspf. Arzneimittel mit Einzelwirkstoff Diclofenac an GKV-Mitglieder 2019.... | 202 |
| Tab. 12: Verkaufte Packungen, ApU und AVP für Arzneimittel mit Einzelwirkstoff Diclofenac in 2019..... | 203 |
| Tab. 13: Fonds-Beiträge p. a. der Diclofenac-Inverkehrbringer im Verhältnis zum Umsatz in 2019 | 204 |
| Tab. 14: Einzugsgebiete und Teilgewässer der empfohlenen Probenahmeorte | 206 |

1. Einleitung

Die Gewässerverunreinigung durch Spurenstoffe bewegt die Wasserwirtschaft seit mehreren Jahren in hohem Maße. Es ist unstrittig, dass dringender Handlungsbedarf besteht und nur eine Maßnahmenvielfalt zum Erfolg führen wird. Deshalb haben das BMU und das UBA zwischen November 2016 und März 2019 einen „Stakeholder-Dialog zur Spurenstoffstrategie des Bundes“ mit ca. 130 Stakeholdern durchgeführt. Es wurden konkrete Maßnahmen und Handlungsempfehlungen als Grundlage für die Spurenstoffstrategie erarbeitet und im Januar 2019 ein „Finanzierungssymposium Spurenstoffe“ veranstaltet. In diesem Symposium hat der BDEW eine Fonds-Lösung in die Diskussion gebracht, die von dessen Vertreter Prof. Dr.-Ing Dietmar Schitthelm (ehem. Vorstand des Niersverbands in NRW) konzipiert wurde. Der Vorschlag zeichnet sich dadurch aus, dass dem Verursacherprinzip durch Einbeziehung von Herstellern und Inverkehrbringern gewässerschädigender Spurenstoffe in hohem Maße Rechnung getragen wird.

Die Umweltministerkonferenz (UMK) vom 10.05.2019 hat die Notwendigkeit des Verursacherprinzips bei der Etablierung einer Finanzierungslösung unmissverständlich zum Ausdruck gebracht. Die Teilnehmer halten es im Beschluss „für erforderlich, die Hersteller und Inverkehrbringer von diesen chemischen Produkten in die Verantwortung zu nehmen und eine erweiterte Produkthaftung zu etablieren“ und bitten das BMU, in der Pilotphase zur Spurenstoffstrategie Regelungsperspektiven aufzuzeigen und nationale und europäische Instrumente zu prüfen.² Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) und das Bundesumweltministerium (BMU) haben daher eine Ad-hoc-Bund-Länder-Arbeitsgruppe „AG Herstellerverantwortung“ eingesetzt, um vorhandene Gutachten auszuwerten und daneben auch eigene Ideen zu entwickeln. Der UMK-Prüfauftrag bezog sich dabei zunächst nur auf diffuse Spurenstoffeinträge. Im Rahmen der Arbeiten der AG wurde die Analyse allerdings auf alle Spurenstoffe und damit auch auf Einträge über Punktquellen erweitert.³

MOcons wurde vor diesem Hintergrund vom BDEW beauftragt, ein Gutachten zu den „Möglichkeiten einer verursachergerechten Finanzierung von Maßnahmen zur Reduktion von Spurenstoffen“ zu erstellen und hat dieses im September 2019 vorgelegt.⁴ Darin wird die o. g. Fonds-Lösung aus ökonomischer Perspektive analysiert und die Systematik beispielhaft anhand von Gewässeruntersuchungen von vier verschiedenen sondergesetzlichen Wasserverbänden aus NRW dargestellt, in deren Einzugsgebieten insgesamt ca. 6,5 Mio. Einwohner leben.

² UMK (2019), S. 22f.

³ Vgl. AG Herstellerverantwortung (2021), S. 4f.

⁴ Vgl. Oelmann, Mark und Christoph Czichy (2019).

Die AG Herstellerverantwortung hat in einer Veranstaltung am 24.02.2021 die Ergebnisse ihres Vergleichs verschiedener Modelle einer Herstellerverantwortung im Wasserrecht vorgestellt und dem BMU den zugehörigen Bericht vom 03.03.2021 übergeben. Zu den untersuchten Modellen zählen neben einer (Tier-) Arzneimittel- und einer Pflanzenschutzmittelabgabe auch die Fonds-Lösung. In dem Bericht wurden die verschiedenen Ansätze anhand von fünf Bewertungskriterien analysiert: Wirksamkeit, Vollziehbarkeit (Praktikabilität), Effizienz⁵, Lenkungswirkung sowie Verfassungs- und Europarechtskonformität. Es wird betont, dass für die Mehrheit dieser Kriterien keine konkreten Untersuchungen vorliegen und die Beurteilung vor diesem Hintergrund nur auf der Grundlage von Abschätzungen und Expertenwissen erfolgen kann.⁶ Im Ergebnis spricht die AG Empfehlungen dazu aus, welche drei Lösungsansätze aus ihrer Sicht weiterzuverfolgen sind:

- Pflanzenschutzmittelabgabe, ggf. erweitert um eine Tierarzneimittelabgabe
- Pflanzenschutzmittel-Fonds orientiert am Klärschlammmentschädigungsfonds, ggf. mit Erweiterung um weitere Chemikalien bspw. um PFC
- Europäischer Finanzierungsgrundsatz bspw. in der Kommunal-Abwasser-RL kombiniert mit einer europäischen Bemessungsgrundlage in Zusammenhang mit der Umweltrisikobewertung bei Registrierung und Zulassung

In ihrem Umlaufbeschluss Nr. 17/2021 nimmt die UMK den BMU-Bericht „zustimmend zur Kenntnis und bittet das Bundesumweltministerium, die von der Ad hoc-Bund-/Länder-Arbeitsgruppe entwickelten drei verschiedenen Lösungsansätze einer Herstellerverantwortung im Gewässerschutzrecht unter verfassungsrechtlichen Gesichtspunkten zu prüfen und weiter zu entwickeln, in die weiteren Diskussionen auf europäischer und nationaler Ebene zu einer verursachergerechten Kostenverteilung zur Beseitigung chemischer Spurenstoffe einzubringen und der 98. UMK hierüber erneut zu berichten.“⁷

Im Hinblick auf die oben erwähnte Erweiterung des ursprünglichen UMK-Prüfauftrags um punktuelle Spurenstoffeinträge ist festzustellen, dass sich die ersten beiden Empfehlungen (Pflanzenschutzmittelabgabe sowie Pflanzenschutzmittel-Fonds) laut eigenen Aussagen der AG nicht dazu eignen, Finanzmittel zur Finanzierung einer vierten Reinigungsstufe zu generieren.⁸ Insgesamt adressieren diese Ansätze somit nur einen Teil des

⁵ Unter Effizienz versteht die AG „das Verhältnis von Wirksamkeit zu den Kosten des Instruments einschließlich der Transaktionskosten“. Diese Definition weicht von dem Effizienzbegriff der volkswirtschaftlichen Fachliteratur ab. Bei der volkswirtschaftlichen Beurteilung von Instrumenten der Umweltpolitik werden unter dem Begriff der Effizienz insb. die statische und die dynamische Effizienz analysiert. Diese beiden Effizienzdimensionen werden in Kapitel 2 des vorliegenden Gutachtens beschrieben.

⁶ Vgl. AG Herstellerverantwortung (2021), S. 11f.

⁷ UMK (2021), S. 1.

⁸ Vgl. AG Herstellerverantwortung (2021), S. 16f.

Spurenstoffproblems, nämlich diffuse Einträge: Einerseits wird insbesondere für Arzneimittel und Industriechemikalien, deren Spurenstoffe vor allem über Kläranlagen in die Gewässer gelangen, keine Lenkungswirkung geschaffen und andererseits unterbleibt die Mittelgenerierung zur Finanzierung von vierten Reinigungsstufen, deren grundsätzliche Notwendigkeit unstrittig ist, wenngleich sich die Anzahl der zu ertüchtigenden Kläranlagen zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht seriös abschätzen lässt. Das vorliegende durch den BDEW beauftragte Folge-Gutachten zur Umsetzbarkeit der Fonds-Lösung ist somit als Flankierung der Empfehlungen und als verifizierter Lösungsvorschlag zu verstehen. Der Ansatz adressiert in erster Linie punktuelle Einträge, wenngleich auch positive Auswirkungen auf diffuse Einträge zu erwarten sind. Dies geschieht insbesondere dann, wenn ein Hersteller eines bepreisten Produkts auf Anreize reagiert und durch Produkt- oder Prozessinnovationen relativ weniger Gewässer schädigende Stoffe verwendet. In einem solchen Fall gelangen weniger Schadstoffe nicht nur zu Kläranlagen mit einer 4. Reinigungsstufe. Dies gilt dann gleichermaßen auch für Regionen, die an Kläranlagen ohne vierte Reinigungsstufe angeschlossen sind und für solche, bei denen jene Stoffe über zusätzlich diffuse Eintragswege in die Gewässer gelangen.

Im Folgenden wird einerseits der aktuelle Diskussionsstand – auch im Hinblick auf die Ergebnisse der AG Herstellerverantwortung – aufgegriffen und andererseits beispielhaft für den Arzneistoff Diclofenac die Heranziehung zur Finanzierung der Spurenstoff-Elimination von seinen Herstellern/Inverkehrbringern dargestellt.

2. Kernergebnisse des ersten Gutachtens zur Fonds-Lösung

Im Zentrum des Arbeitsauftrags der UMK vom 10.05.2019 an das BMU steht das Verursacherprinzip, was auch in der Namensgebung der von LAWA und BMU eingesetzten Ad hoc-Bund-Länder-Arbeitsgruppe „AG Herstellerverantwortung“ zum Ausdruck kommt. Somit steht der Prüfauftrag im Einklang mit einem aktuellen Sonderbericht des Europäischen Rechnungshofs, in dem unterstrichen wird, dass das Verursacherprinzip die Grundlage der EU-Umweltpolitik bildet und verschiedene Instrumente für dessen Anwendung auf EU- und einzelstaatlicher Ebene beschrieben werden.^{9, 10} Gleichzeitig konstatiert der Bericht, dass die Verursacher nicht die vollen Kosten der Wasserverschmutzung tragen.¹¹

In diesem Licht sollte sich ein Lösungsvorschlag im Hinblick auf die Spurenstoffproblematik dadurch auszeichnen, dass beim Verursacher angesetzt wird, anstatt Spurenstoffe lediglich gemäß des „End-of-pipe“-Prinzips in Kläranlagen zu entfernen und hierfür entstehende Kosten auf die Gebührenzahler zu überwälzen. Das gilt nicht zuletzt auch deshalb, weil nicht alle Spurenstoffe durch Aufbereitungsverfahren eliminiert werden können und auch nicht zur Diskussion steht, sämtliche der rd. 10.000 Kläranlagen in Deutschland um eine solche „End-of-pipe“-Technologie zu ergänzen. Daneben gelangen einzelne Schadstoffe parallel auch über diffuse Quellen in Gewässer.

Kläranlagen, die in der Folge mit einer 4. Reinigungsstufe ausgestattet werden, sollten entsprechend zum einen aus ökonomischer Sicht durch eine verursachergerechte Finanzierung finanziert werden. Eine solche sollte daneben zwingend eine gewünschte Lenkungswirkung entfalten und Inverkehrbringer von gewässerschädigenden Stoffen dazu anhalten, durch Innovationen Gewässerschädigung zu vermindern. Solche Innovationen hätten dann auch positive Begleiteffekte für Gewässer, entlang derer ein Großteil der Kläranlagen nicht um eine 4. Reinigungsstufe nachgerüstet wird.

Hier besteht ein sehr unmittelbarer Vorteil gegenüber der Abwasserabgabe: Heute ist kaum noch bekannt, wie revolutionär und für damalige Verhältnisse innovativ diese als erste relevante Preislösung für Umweltprobleme in der Bundesrepublik Deutschland bei deren Einführung 1978 war.¹² Sie sollte damals Anreize für den Ausbau der bestehenden Klärtechnik setzen. Adressaten waren richtigerweise die Kläranlagenbetreiber,

⁹ Vgl. Europäischer Rechnungshof (2021), S. 8f.

¹⁰ Das Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz) ist ein gutes Beispiel dafür, wie in umweltrelevanten Gesetzen das Thema der „Produktverantwortung“ konkret heruntergebrochen wird. Bei Gebrauch von Erzeugnissen sollen möglichst wenig Abfälle anfallen und die Entsorgung ist möglichst umweltverträglich zu gestalten. Für die Entsorgung hat sich der Produktverantwortliche an den Kosten zu beteiligen (§23 Abs. 2 Nr. 10 KrWG).

¹¹ Vgl. Europäischer Rechnungshof (2021), S. 22ff.

¹² Vgl. Fees, Eberhard und Seeliger, Andreas (2013), S. 94.

weil diese das Wissen hatten, Anknüpfungspunkte zur effizienten Weiterentwicklung der Klärtechnik zu finden. Um nun aber Anreize für diejenigen zu setzen, die gewässerschädigende Einträge durch Innovationen und Investitionen vermindern können, sind die Kläranlagenbetreiber die falschen Adressaten. Wirklich beeinflussen können den Grad der Gewässerschädigung nur die Hersteller der gewässerschädigenden Grundstoffe bzw. die Hersteller der in den Verkauf gelangenden Produkte. Insofern würde an dieser Stelle eine weiterentwickelte Abwasserabgabe zu kurz greifen und der Blick müsste sich gen einer Herstellerabgabe verändern, wie sie hier vorgeschlagen wird. Die Grundidee der Fonds-Lösung, die seitens der Inverkehrbringer Mittel für die Finanzierung des Ausbaus von Kläranlagen generiert, lautet vor diesem Hintergrund wie folgt:¹³

- Es wird ein Fonds eingerichtet, dessen Finanzmittel sich aus Beiträgen von Verursachern (Herstellern und Importeuren) speisen, deren Spurenstoffe den Ausbau einer 4. Reinigungsstufe begründen.
- Kläranlagenbetreiber rüsten unter gewissen Voraussetzungen eine 4. Reinigungsstufe zur Spurenstoffelimination nach. Die Investitions- und Betriebskosten werden aus dem Fonds erstattet.
- Eine Koordinationsstelle erhebt die Fonds-Beiträge von den Verursachern und veranlasst die Kostenerstattung an die Kläranlagenbetreiber.
- Die Koordinationsstelle könnte z. B. dem neu eingerichteten Bundeszentrum für Spurenstoffe beim UBA angehören. Aufgrund großer Analogien zum Emissionshandel ließen sich dadurch Synergieeffekte mit der ebenfalls beim UBA verorteten Deutschen Emissionshandelsstelle realisieren.
- Verursacher sind alle Hersteller/Importeure, die solche spurenstoffbelasteten Produkte in Verkehr bringen, die den Ausbau einer 4. Reinigungsstufe begründen. Dies gilt unabhängig davon, ob in dem Gewässereinzugsgebiet, in dem sie konkret angesiedelt sind, eine Grenzwertüberschreitung vorliegt oder nicht. Ihre „Spurenstoffverantwortung“ – und damit ihre etwaige Zahlungspflicht – bezieht sich somit auf die gesamte Bundesrepublik.
- Der Fonds-Beitrag eines heranzuziehenden Verursachers wird gemäß der relativen Schädlichkeit der von ihm in Verkehr gebrachten Spurenstoffe ermittelt. Die Schädlichkeit eines Spurenstoffs wird auf Basis von Umweltqualitätsnormen oder vergleichbarer Festlegungen (z. B. PNEC-Werte) bestimmt.
- Durch fortlaufende Gewässeruntersuchungen für jene auf einer bundeseinheitlichen Liste verzeichneten Stoffe und unter Berücksichtigung sowohl diffuser Quellen als auch Punktquellen werden die Fonds-Beiträge dynamisch an die Entwicklung der Spurenstoffeinträge angepasst. Dies gilt sowohl für aktuell nachweisbare und relevante Spurenstoffe, als auch hinsichtlich zukünftig neu identifizier-

¹³ Vgl. Oelmann, Mark und Czichy (2019), S. 11f sowie 19.

ter Spurenstoffe durch Weiterentwicklung der Stoffliste. Der (internationalen) Oberliegerproblematik wird beim Fonds-Modell vollumfänglich Rechnung getragen, weil nur die in Deutschland hinzukommenden Emissionen berücksichtigt werden.

- Die Fonds-Lösung ist technologieneutral, sodass Hersteller spurenstoffbelasteter Produkte eigenständig entscheiden können, welche Maßnahmen sie zur Reduktion der Einträge ergreifen wollen.
- Die Systematik ist grundsätzlich auch auf die Trinkwasserversorgung übertragbar, falls ein Versorger Maßnahmen zur Spurenstoffreduktion im Rahmen der Trinkwasseraufbereitung durchführen muss.

In Abb. 1 wird die oben geschilderte Grundidee der Fonds-Lösung zusammenfassend dargestellt.

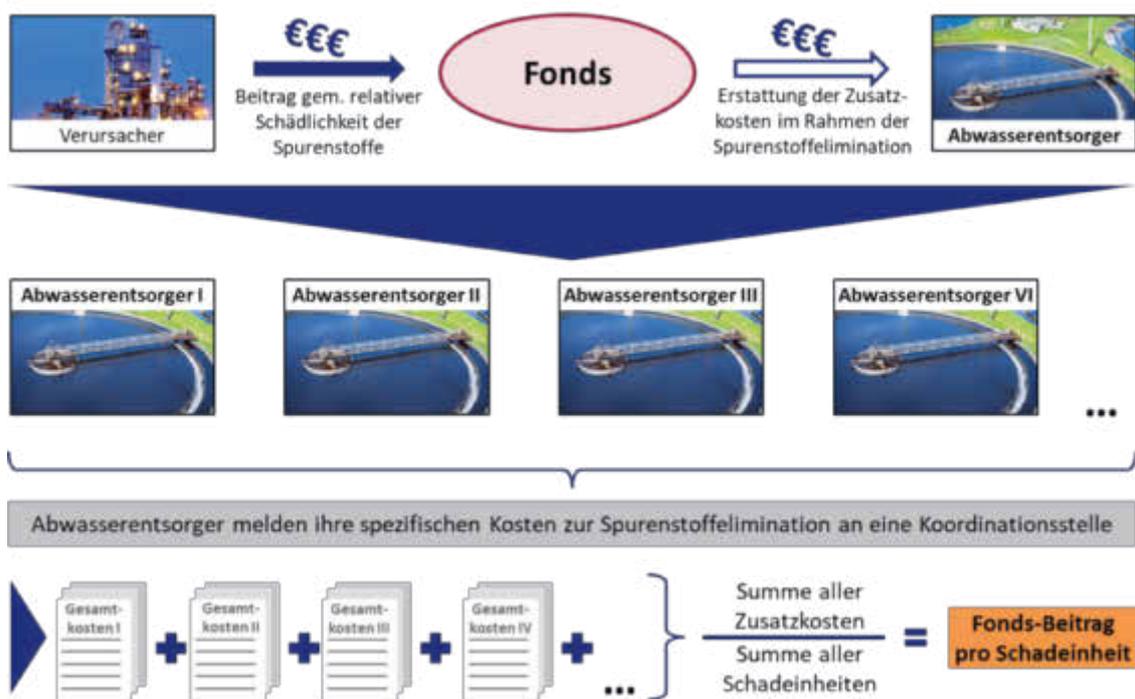


Abb. 1: Grundidee der Fonds-Lösung

Die Fonds-Lösung zeichnet sich durch eine Vielzahl von Vorteilen aus, die jeweils eine ökonomische und/oder ökologische Ausprägung aufweisen. Eine entsprechende Einordnung wird in Abb. 2 dargestellt.

| Ökonomische bzw. ökologische Ausprägung: | |  |  |
|--|---|---|---|
| Vorteil 1 | Verursachergerechte Kostenzuordnung und Schaffung finanzieller Anreize zur Anpassung der Produktionsverfahren bzw. Entwicklung nachhaltigerer Stoffe und Stoffgruppen. | ✓ | ✓ |
| Vorteil 2 | Dynamische Ausgestaltung durch flexible Beiträge pro Schadeinheit und dadurch Sicherstellung einer langfristigen Finanzierung abwasserwirtschaftlichen Engagements. | ✓ | |
| Vorteil 3 | Volkswirtschaftliche Effizienz durch Übermittlung eines Preissignals für Schadeinheiten. | ✓ | |
| Vorteil 4 | Finanzielle Anreize passen sich flexibel an die sich verändernden Rahmenbedingungen an. | ✓ | ✓ |
| Vorteil 5 | Anpassungsreaktionen aufgrund finanzieller Anreize führen dazu, dass die Qualität aller Gewässer steigt – auch solcher ohne UQN-Überschreitung. | | ✓ |
| Vorteil 6 | Die finanziellen Anreize lassen eine Reduktion der Spurenstoffkonzentration erwarten, die abhängig vom Reinigungsverfahren den Energieeinsatz senkt und die Klimaziele unterstützt. | ✓ | ✓ |

Abb. 2: Ökonomische und ökologische Vorteile der Fonds-Lösung

Wie in Kapitel 1 erwähnt, hat die AG Herstellerverantwortung die verschiedenen Lösungsvorschläge u. a. anhand des Kriteriums der Effizienz bewertet, dabei gleichwohl eine von der volkswirtschaftlichen Literatur abweichende Definition zugrunde gelegt, indem sie das Verhältnis von Wirksamkeit und (Transaktions-) Kosten untersucht hat. Im Hinblick auf den Begriff der volkswirtschaftlichen Effizienz wird bei der Analyse von Instrumenten der Umweltpolitik vor allem auf die statische und die dynamische Effizienz abgestellt. Für beide Effizienzdimensionen kann dem Fonds-Modell eine hohe Ausprägung attestiert werden (siehe Vorteil 3 in Abb. 2), die nachfolgend beschrieben wird.

Das Kriterium der statischen Effizienz ist erfüllt, wenn ein Instrument die vorgegebenen Ziele zu den geringstmöglichen Kosten erreicht.¹⁴ Unter der Annahme, dass als Ziel die Unterschreitung der Grenzwerte aller als prioritär eingestuften Spurenstoffe in allen deutschen Gewässern formuliert wird, ließe sich die Fonds-Lösung wie folgt bewerten: Statische Effizienz ist gegeben, wenn eine Spurenstoffreduktion an der Quelle, d. h. durch die Hersteller, so lange vorgenommen wird, bis die Kosten einer weiteren Reduktion höher sind als die Kosten einer „End-of-pipe“-Behandlung durch den Betrieb einer vierten Reinigungsstufe in Kläranlagen. Auf den ersten Blick mag argumentiert werden, dass es bei Nachrüstung von Kläranlagen um eine vierte Reinigungsstufe unerheblich sei, dass Schadstoffe seitens der Inverkehrbringer/Hersteller reduziert werden. Dies ist aus drei Gründen falsch: Zum ersten wird mit einer vierten Reinigungsstufe nicht jeder Schadstoff vollständig, sondern nur anteilig eliminiert. Zum zweiten werden nicht sämtliche Kläranlagen um eine vierte Reinigungsstufe erweitert und zum dritten gibt es Stoffe, die sowohl über Abwasserströme in Kläranlagen gelangen, gleichzeitig aber auch diffus eingetragen werden.

¹⁴ Vgl. Endres, Alfred (2013), S. 146ff.

Bei der Fonds-Lösung wird der Beitrag pro Schadeinheit berechnet, der den Herstellern als Preissignal für das Inverkehrbringen von Spurenstoffen dient. Sie können sich daher bei ihrer Entscheidung über das Ausmaß der Spurenstoffreduktion an diesem Wert orientieren. Sind die Kosten einer Reduktion geringer als der Beitrag, ist eine Investition in neue Produktionsverfahren oder andere Produktzusammensetzungen ökonomisch sinnvoll. Im umgekehrten Fall verzichten Hersteller auf die Reduktion und die Spurenstoffelimination erfolgt zu geringeren Kosten in der Kläranlage. Unter Beachtung der Einschränkung zum Austauschverhältnis zwischen Vermeidung und Elimination¹⁵ erweist sich die Fonds-Lösung daher als (weitgehend) statisch effizient.

Im Gegensatz dazu genügt ein Instrument dem Kriterium der dynamischen Effizienz, wenn es technischen Fortschritt induziert und darüber hinaus Innovationen dort anregt, wo sie die größte Wirkung entfalten.¹⁶ Der Fonds-Beitrag pro Schadeinheit bietet Herstellern einen finanziellen Anreiz zu Anpassungen der Produktionsverfahren oder der Produktzusammensetzungen und induziert auf diese Weise – wo grundsätzlich möglich – technischen Fortschritt. Darüber hinaus dient der Beitrag pro Schadeinheit als Preissignal, sodass Innovationen zur Spurenstoffreduktion von denjenigen Herstellern eingeführt werden, die dies relativ gesehen am kosteneffizientesten bewerkstelligen können. Somit kann der Fonds-Lösung auch dynamische Effizienz zugeschrieben werden.

Neben diesen beiden Kriterien werden zur Prüfung umweltökonomischer Instrumente gemeinhin ebenfalls das der Effektivität und das der Transaktionskostenhöhe genutzt. Die Effektivität, d. h. das Erreichen des umweltpolitisch gewollten Ziels, wird insofern zwingend erfüllt, weil der Ausbau von Kläranlagen die Überschreitung von gewässerschädigenden Grenzwerten unterbindet. In der hier vorgestellten Konzeption würden exakt diejenigen Stoffe, die einen Ausbau durch Überschreitung der jeweils gültigen Grenzwerte hervorrufen, bestimmt und deren Inverkehrbringer zur Finanzierung der 4. Reinigungsstufen herangezogen.

Umweltökonomische Instrumente sollten daneben nur dann eingeführt werden, wenn Transaktionskosten (d. h. sämtliche Kosten, die im Zusammenhang mit der Einführung einer solchen Abgabe sowohl bei Behörden als auch Unternehmen anfallen würden) relativ zum erwartbaren Nutzen nicht zu hoch sind. Welche hier

¹⁵ Die Eliminationsrate einer vierten Reinigungsstufe hängt wesentlich von dem gewählten Verfahren und der Dosiermenge des eingesetzten Hilfsstoffs, den jeweils zu entfernenden Spurenstoffen sowie der gelösten Restorganik im Abwasser ab (vgl. Hillenbrand, Thomas et al. [2016], S. 172ff). Insofern besteht kein 1-zu-1-Austauschverhältnis zwischen einer Spurenstoffvermeidung auf Ebene von Herstellern und einer Spurenstoffelimination durch die vierte Reinigungsstufe. So wäre die direkte Reduktion eines Spurenstoffs durch einen veränderten Produktionsprozess aus Sicht des Umweltschutzes als besser zu bewerten, als die Eliminationsbemühungen in der Kläranlage, da die vierte Reinigungsstufe in jedem Fall keine 100 %-ige Elimination erreicht – vielfach liegt die Reinigungsleistung deutlich darunter. Dennoch kann der Fonds-Beitrag pro Schadeinheit vereinfachend als Preis für die Emission angesehen werden, der Herstellern eine Entscheidungshilfe bietet.

¹⁶ Vgl. Endres, Alfred (2013), S. 158ff.

unmittelbar anfallen werden, wird bei der näheren Beschreibung des Modells in den folgenden beiden Kapiteln beschrieben. Grundsätzlich halten die Autoren diese Kosten für angemessen, denn gerade etwaige zusätzliche Messungen verbessern das Wissen über Gewässer und generieren möglicherweise in weitergehenden Verwendungen – etwa in Form eines Inputs von Anwendungen maschinellen Lernens – zusätzlichen Nutzen. Last but not least sei betont, dass eine verursachergerechte Finanzierung eines Ausbaus von 4. Reinigungsstufen, die zusätzlich Lenkungswirkungen entfaltet, tatsächlich die zentralen Inverkehrbringer zur Zahlung heranziehen muss, die hier auch ursächlich verantwortlich sind. Eine Pflanzenschutzmittelabgabe, ggf. erweitert um eine Tierarzneimittelabgabe, würde hier ebenso wie eine Humanarzneimittelabgabe zu wenige Verursacher berücksichtigen. Würden diese Hersteller den Ausbau einer 4. Reinigungsstufe zu finanzieren haben, würden sie zu Recht etwa auf die Hersteller von Industriechemikalien verweisen, die von Zahlungen verschont blieben. Relativ höhere Transaktionskosten ergeben sich vor diesem Hintergrund zwangsläufig, scheinen aber angesichts der vielen Erfahrungen mittlerweile mit anderen umweltpolitischen Instrumenten beherrschbar.¹⁷

Kapitelzusammenfassung

- Die Umweltministerkonferenz stellt das Verursacherprinzip in den Vordergrund ihres Prüfauftrags an das BMU; auch ein Sonderbericht des Europäischen Rechnungshofs fordert eine stärkere Berücksichtigung desselben in der Umweltpolitik.
- Genau wie die Einführung der Abwasserabgabe 1978 einen finanziellen Anreiz für Kläranlagenbetreiber zur Verbesserung der Klärtechnik schuf, zielt das Fonds-Modell darauf ab, den Verursachern der Spurenstoffemissionen einen Anreiz zur Vermeidung zu geben.
- Das Fonds-Modell ist (weitgehend) statisch effizient, weil der Fonds-Beitrag als Preissignal dient und eine Abwägung aus Sicht der Hersteller zw. Vermeidung und Emission ermöglicht.
- Auch das Kriterium der dynamischen Effizienz ist erfüllt, weil – wo grundsätzlich möglich – technischer Fortschritt induziert wird und Innovationen zur Reduktion von denjenigen Herstellern eingeführt werden, die dies relativ gesehen am kosteneffizientesten bewerkstelligen können.

¹⁷ Gesetze, aus denen interessante Anregungen für die Implementierung einer Fonds-Lösung gezogen werden können, sind z. B. das Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG), das Gesetz über den Handel mit Berechtigungen zur Emission von Treibhausgasen (Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz - TEHG), das Gesetz über einen nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen (Brennstoffemissionshandelsgesetz - BEHG), die Ökodesign-Richtlinie (Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte) nebst Durchführungsverordnungen für einzelne Produktgruppen sowohl selbstredend das Gesetz über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserabgabengesetz - AbwAG).

- Die Effektivität, d. h. das Erreichen des umweltpolitischen Ziels ist erfüllt, weil der Ausbau von Kläranlagen die Überschreitung von gewässerschädigenden Grenzwerten unterbindet.
- Die Transaktionskosten sind aus Sicht der Autoren relativ zum erwartbaren Nutzen der Fonds-Lösung angemessen, auch weil die zusätzlichen Messungen sich ggf. für andere Zwecke im Sinne einer Verbesserung des Gewässerzustands nutzen lassen.

3. Beschreibung der Finanzierungs-Heranziehung von Inverkehrbringern anhand eines Beispiel-Stoffs

In dem ersten Gutachten zur Fonds-Lösung wurde der Ansatz beispielhaft auf die Gewässereinzugsgebiete von vier sondergesetzlichen Wasserverbänden in Nordrhein-Westfalen angewandt (Emschergenossenschaft, Lippeverband, Niersverband sowie Ruhrverband), um die grundsätzlichen Zusammenhänge einer verursachergerechten Finanzierung zu veranschaulichen.¹⁸ Im Rahmen der hierbei herangezogenen Gewässeruntersuchungen wurden insgesamt 151 Spurenstoffe betrachtet. Den Auswertungen zufolge entfallen mehr als 81 % der sog. relativen Schädlichkeit (siehe Kapitel 3.2) auf nur drei Stoffe bzw. Stoffgruppen: Ibuprofen, Perfluoroktansulfansäure + Derivate (PFOS) sowie Diclofenac.

Das vorliegende zweite Gutachten untersucht vor dem Hintergrund der seit Veröffentlichung des ersten Gutachtens geführten Diskussionen zur Durchsetzung einer Herstellerverantwortung die konkrete Umsetzbarkeit der Fonds-Lösung. In den nachfolgenden Unterkapiteln wird der Ansatz näher erläutert und an geeigneten Stellen anhand des Arzneistoffs Diclofenac beispielhaft beschrieben, wie sich eine verursachergerechte Finanzierung durch Heranziehung der jeweiligen Inverkehrbringer (Hersteller und Importeure) konkret darstellen könnte. Dabei werden verschiedene Fragen im Hinblick auf die Ausgestaltung und die Auswirkungen des Ansatzes diskutiert. Der grundsätzliche Aufbau des Fonds-Modells und die damit zusammenhängenden zentralen Fragen werden in Abb. 3 dargestellt, in Tab. 1 werden zusammenfassend alle Fragen aufgeführt, die im Rahmen des Gutachtens beantwortet werden.

¹⁸ Vgl. Oelmann, Mark und Christoph Czichy (2019), S. 32ff.

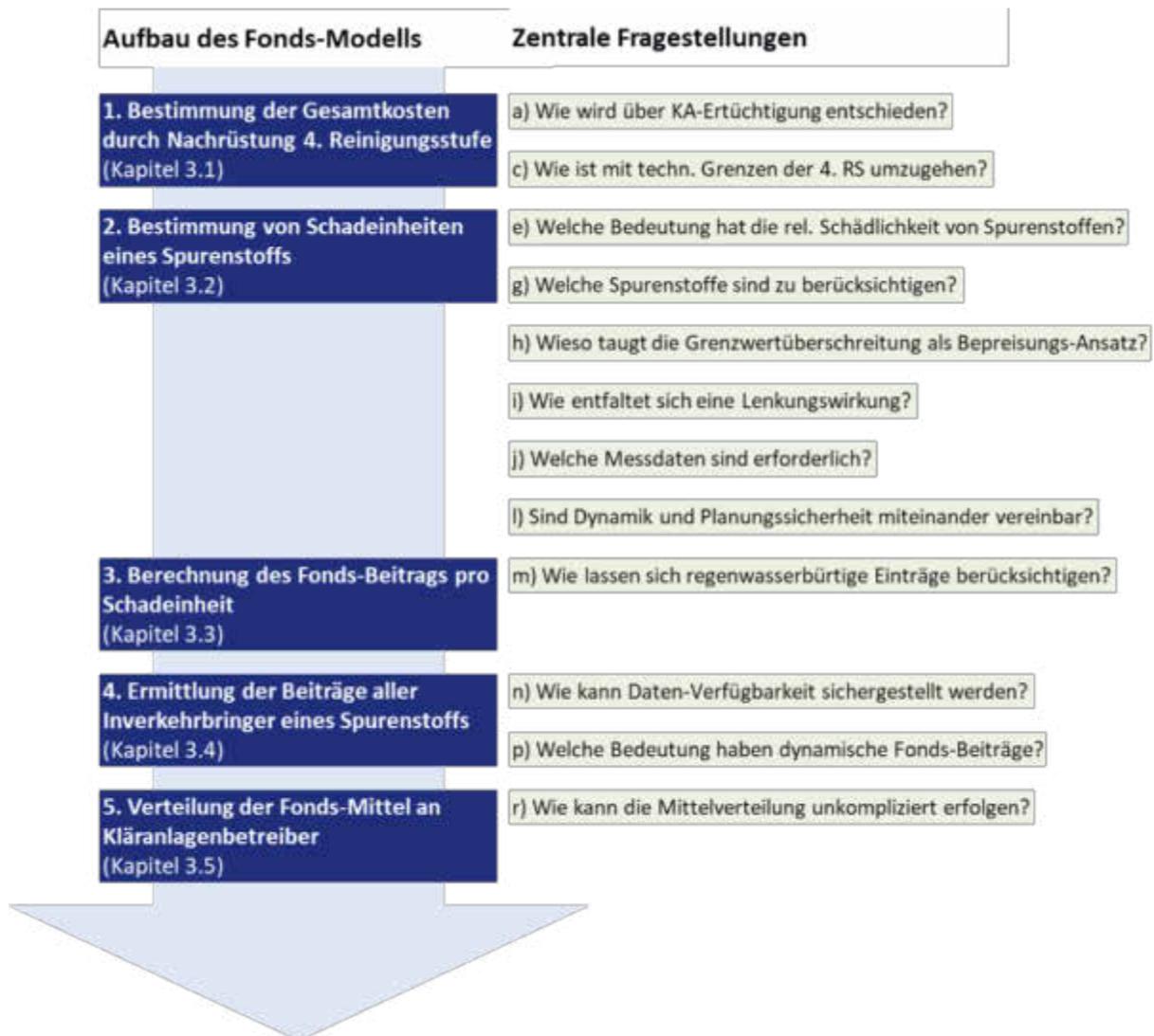


Abb. 3: Aufbau des Fonds-Modells und zentrale Fragestellungen

| Kapitel | Fragestellung |
|---------|--|
| 3.1 | a) Auf welcher Basis ist eine Entscheidung über die Ertüchtigung von Kläranlagen zu treffen? |
| | b) Wie werden Direkteinleiter im Rahmen des Fonds-Modells berücksichtigt? |
| | c) Wie adressiert das Fonds-Modell die technischen Grenzen der Spurenstoffelimination bei der 4. Reinigungsstufe? |
| | d) Wie ist die unterschiedliche Wirksamkeit der 4. Reinigungsstufe für verschiedene Spurenstoffe mit dem Fonds-Modell vereinbar? |
| 3.2 | e) Weshalb eignet sich die relative Schädlichkeit eines Spurenstoffs als Grundlage zur Bestimmung eines verursachergerechten Finanzierungbeitrags seiner Inverkehrbringer? |
| | f) Welcher Grenzwert ließe sich bei Bestimmung des Schädlichkeitsbeiwerts heranziehen? |
| | g) Welche Spurenstoffe wären im Rahmen des Fonds-Modells zu berücksichtigen und wie könnte eine Erweiterung der Stoffliste erfolgen? |
| | h) Weshalb eignet sich eine Grenzwertüberschreitung als Ansatz zur Bepreisung? |
| | i) Auf welche Weise entfaltet sich die Lenkungswirkung des Fonds-Modells? |

| | |
|-----|---|
| | j) Wie ist die Veränderung eines Produkts durch Ausweichen auf andere Spurenstoffe im Rahmen des Fonds-Modells einzuschätzen? |
| | k) Welche Messdaten sind für die Umsetzung des Fonds-Modells erforderlich? |
| | l) Wie sind die dynamische Ausgestaltung des Fonds-Modells und der Wunsch nach Planungssicherheit miteinander vereinbar? |
| 3.3 | m) Wie lassen sich regenwasserbürtige Einträge berücksichtigen? |
| | n) Wie kann die Verfügbarkeit notwendiger Daten sichergestellt werden? |
| 3.4 | o) Wie verhält es sich hinsichtlich der gebotenen Sachnähe zwischen den Inverkehrbringern und der konkreten Gewässerschutzmaßnahme in Form einer vierten Reinigungsstufe? |
| | p) Welche Bedeutung haben dynamische Fonds-Beiträge? |
| | q) Wie kann der Import spurenstoffbelasteter Produkte im Fonds-Modell abgebildet werden? |
| 3.5 | r) Wie ließe sich eine unkomplizierte Mittelverteilung an Kläranlagenbetreiber sicherstellen? |

Tab. 1: Adressierte Fragestellungen im Hinblick auf Ausgestaltung und Auswirkungen des Fonds-Modells

3.1. Bestimmung der Gesamtkosten durch Nachrüstung einer vierten Reinigungsstufe

Die Frage nach den Gesamtkosten in Deutschland, die im Rahmen der Spurenstoff-Elimination durch Nachrüstung einer vierten Reinigungsstufe entstehen, wird nicht erst seit dem Spurenstoff-Dialog intensiv diskutiert. Dies erstaunt nicht, denn eine verlässliche Abschätzung dieser Kosten ist aufgrund der Vielzahl an zu berücksichtigenden Kläranlagenparametern und zu treffenden Annahmen bzgl. der Aufrüstung einer vierten Reinigungsstufe äußerst schwierig. Ein weiteres Problem stellt die Tatsache dar, dass die Förderungen der Bundesländer nur einen geringen Anteil des finanziellen Mehraufwands abdecken, vornehmlich einen Teil der Investitions-, selten aber die (hohen) Betriebskosten. Somit ist mit Widerstand der Betreiber gegen Ausbaubescheide zu rechnen.

Im Rahmen der Fonds-Lösung wird ein flexibler Ansatz verfolgt: Das Fonds-Volumen wächst in Abhängigkeit des Ausbaubedarfs der Kläranlagen und Meldung der jeweiligen Kosten an die Koordinationsstelle über die Zeit an, sodass eine ex ante Ermittlung der Gesamtkosten nicht erforderlich ist. Dabei sorgt die dynamische Anpassung des von den Spurenstoff-Inverkehrbringern zu leistenden Fonds-Beitrags dafür, dass dem wachsenden Finanzierungsbedarf stets entsprechende Fonds-Mittel gegenüberstehen. Ob für eine spezifische Kläranlage tatsächlich ein Ausbaubedarf besteht, hängt bei der Fonds-Lösung von zwei Aspekten ab: Nur wenn eine Spurenstoff-Grenzwertüberschreitung in dem zur Einleitung genutzten Gewässer (siehe Kapitel 3.2) und gleichzeitig eindeutige Rückschlüsse auf relevante Spurenstoffemissionen aus der betrachteten Kläranlage festgestellt werden, erfolgt ein Ausbaubescheid durch die zuständige Bewirtschaftungsbehörde. In diesem Fall meldet der Kläranlagenbetreiber die jährlichen Zusatzkosten seiner erweiterten Abwasserbehandlung zur Spurenstoffelimination an die Fonds-Koordinationsstelle, die nach positiver Kostenprüfung eine Erstattung aus den Finanzmitteln des Fonds veranlasst.

Die Gesamtkosten eines Veranlagungszeitraums ergeben sich aus der Summe aller dezentral durch Kläranlagenbetreiber gemeldeten Zusatzkosten und werden aus dem Fonds-Volumen finanziert. Der Fonds wiederum speist sich aus den Beiträgen aller Verursacher, deren Höhe sich dynamisch auf Basis von emittierten Schadeinheiten und den Gesamtkosten eines Veranlagungszeitraums ergibt (siehe Kapitel 3.2 und 3.3).

Auf welcher Basis ist eine Entscheidung über die Ertüchtigung von Kläranlagen zu treffen?

Zur Diskussion steht bei der Ertüchtigung von Kläranlagen insbesondere, wer auf welcher Basis über (1) die Auswahl der auszubauenden Kläranlagen, (2) die jeweilige Ausbautechnik und (3) die Finanzierung entscheidet.

Die Entscheidungshoheit über die Auswahl der auszubauenden Kläranlagen liegt gemäß des Fonds-Modells weiterhin bei den jeweils zuständigen Wasserbehörden. Grundlage für die Entscheidung ist eine bundeseinheitliche Spurenstoffliste, die prioritäre Spurenstoffe umfasst und von einem fachkundigen und durch das Bundeszentrum für Spurenstoffe beim UBA koordinierten Gremium beständig überprüft und weiterentwickelt wird (siehe Kapitel 3.2). Nur wenn erstens eine Grenzwertüberschreitung eines Spurenstoffs dieser Liste in dem zur Einleitung genutzten Gewässer¹⁹ und zweitens eindeutige Rückschlüsse auf relevante Spurenstoffemissionen aus der betrachteten Kläranlage zu konstatieren sind, würde ein Ausbau im Rahmen des Fonds-Modells erfolgen. Grundlage für die Entscheidung wäre der von der AG 4 im Rahmen des Stakeholder-Dialogs entwickelte „Orientierungsrahmen zur weitergehenden Abwasserbehandlung auf Kläranlagen“.²⁰

Dabei wird durch die Behörde keine Technologie vorgegeben, sondern der Kläranlagenbetreiber zur Vorlage eines genehmigungsfähigen Ausbauentwurfs aufgefordert, der eine Mindestreduktion der Spurenstoffe erwarten lassen sollte, für die eine Grenzwertüberschreitung vorliegt. In Abhängigkeit der lokalen (stoffbezogenen) Belastungssituation und der Ausbaufähigkeit der jeweiligen Kläranlage sollte à priori in Machbarkeitsstudien untersucht werden, welche Technik(en) am Standort eingesetzt werden sollte(n).

¹⁹ Hierbei wird gewässerbezogen entschieden, d. h. Wasserkörper, die hohe Spurenstoffkonzentrationen aufweisen, sollten priorisiert werden. Dies inkludiert die Auswahl der einzugsgebietsbezogenen Kläranlagen anhand ihres Beitrags zu der Verschmutzung und berücksichtigt eine sehr viel höhere Hot-Spot-Problematik derselben Belastung bei kleineren und damit c. p. empfindlicheren Gewässern.

²⁰ Vgl. BMU/UBA (Hrsg.) (2019), S. 11ff.

Nach Erteilung der Ausbaugenehmigung meldet der Kläranlagenbetreiber die durch die Erweiterung anfallenden Investitions- und Betriebskosten an die Fonds-Koordinationsstelle. Nach positiver Kostenprüfung erfolgt eine Erstattung aus den Finanzmitteln des Fonds. Zu betonen sei an dieser Stelle, dass die zuständige Wasserbehörde auch unabhängig von der Grenzwertüberschreitung eines Stoffs der bundeseinheitlichen Spurenstoffliste einen Ausbaubescheid erteilen kann. In diesem Fall würde gleichwohl keine Kostenerstattung aus den Fonds-Mitteln erfolgen.

Vergleichbare Sachverhalte in anderen Bereichen/Branchen

Eine gewisse Analogie zur Frage, welche Kläranlagen auszubauen sind, mag die Ökodesign-Richtlinie (Richtlinie 2005/32/EG) darstellen. Für 40 verschiedene Produktgruppen und zukünftig um weitere anwachsend ist hier vorgegeben, welche Energieeffizienz ein Produkt unter welchen Rahmenbedingungen aufweisen muss, um in der EU zugelassen zu werden. Ein analoges Vorgehen wurde oben beschrieben. Kläranlagen, die nicht eine vorgegebene Reinigungsleistung in Abhängigkeit des Vorfluters erreichen, wären mit einer 4. Reinigungsstufe nachzurüsten. Dass für die Finanzierung einer solchen besseren Reinigung der Produktverantwortliche zur Zahlung heranzuziehen ist, ist bei der Ökodesign-Richtlinie immanent, findet sich aber in sehr ähnlicher Form ebenfalls z. B. im Kreislaufwirtschaftsgesetz (§23 Abs. 2 S. 10 KrWG).

Wie werden Direkteinleiter im Rahmen des Fonds-Modells berücksichtigt?

In Bezug auf Direkteinleiter ist die Frage zu beantworten, ob eine erweiterte Abwasserbehandlung in den von ihnen betriebenen Kläranlagen im Sinne des Fonds-Modells förderfähig wäre.

Bei Direkteinleitern handelt es sich i. d. R. um große Industriebetriebe, die hinsichtlich ihrer speziellen produktionsbedingten Abwasserinhaltsstoffe mit Einzelgenehmigungen berücksichtigt werden, die zum Teil sehr hohe Anforderungen beinhalten. Diese Unternehmen betreiben eigene Kläranlagen, deren Abläufe direkt in Gewässer münden. Falls Grenzwertüberschreitungen von Stoffen aus der bundeseinheitlichen Spurenstoffliste in dem zur Einleitung genutzten Gewässer festgestellt werden und die Emissionen produktionsbedingt über den Kläranlagenablauf des Direkteinleiters erfolgen, wäre durch die zuständige Behörde ein Ausbaubescheid zu erteilen. In diesem Fall wären Mehraufwendungen einer erweiterten Abwasserbehandlung allerdings nicht förderfähig im Sinne des Fonds-Modells, sondern unmittelbar den Produktionskosten des Unternehmens zuzuordnen. Gleiches gilt für die Kosten eines Rücknahmesystems

für Röntgenkontrastmittel, die zukünftig bei Grenzwertüberschreitungen erforderlich werden könnten, weil die 4. Reinigungsstufe diese Spurenstoffe nicht eliminieren kann. Die Kosten hierfür wären im Produktpreis der Unternehmen zu berücksichtigen und nicht aus den Fonds-Mitteln zu erstatten.

Eine Ausnahme bildet die Situation, in der Industriekläranlagen auch kommunales Abwasser reinigen und die Spurenstoffemissionen im Kläranlagenablauf nachweislich nicht den Produktionsprozessen entspringen, sondern auf das kommunale Abwasser zurückzuführen sind. Bei erforderlichem Kläranlagenausbau würden die hierfür anfallenden Investitions- und Betriebskosten aus den Fonds-Mitteln erstattet.

Wie adressiert das Fonds-Modell die technischen Grenzen der Spurenstoffelimination bei der 4. Reinigungsstufe?

Zur Diskussion steht, dass die Wirksamkeit der Eliminierung oder Reduzierung sämtlicher Spurenstoffeinträge einer Kläranlage in ein Gewässer durch den Kläranlagenausbau nicht gegeben ist, sodass das Fonds-Modell ggf. bestimmte Stoffe nicht adressiert.

Es ist bekannt, dass vierte Reinigungsstufen, z. B. anhand von Adsorption, Oxidation und Filtration, den Stoffeintrag in die (aquatische) Umwelt nicht vollständig verhindern können. Unterschiedliche Verfahren können unterschiedliche Stoffe unterschiedlich gut entfernen. Als Zielvorgabe wird in Regionen mit bereits etablierten vierten Reinigungsstufen, wie z. B. in Nordrhein-Westfalen oder der Schweiz, eine Gesamteliminationsrate von 80 % vorgeschlagen.²¹ Dies kann bedeuten, dass ein Spurenstoff wie z. B. Diclofenac sehr gut eliminiert wird, ein anderer Stoff wie z. B. Iopamidol hingegen nicht. Mittlerweile werden aus diesem Grund auch Kombinationsverfahren eingesetzt (z. B. mit Ozon und Aktivkohle), die diese Rate erhöhen können.

Das Fonds-Modell hat zum Ziel, die Gewässerqualität insgesamt zu erhöhen und Grenzwertüberschreitungen zu vermeiden. Es kann als unwahrscheinlich betrachtet werden, dass ein einzelner Spurenstoff, der zudem noch schlecht entfernbar ist, den Ausbau einer Kläranlage mit einer vierten Reinigungsstufe verursachen wird. Das Fonds-Modell adressiert solche Stoffe, für die eine Grenzwertüberschreitung im Gewässer festgestellt wird und die insbesondere über

²¹ Vgl. Kompetenzzentrum Mikroschadstoffe.NRW (2015), S. 12.

kommunale Kläranlagen eingetragen werden. Stoffe, die zwar über diesen Pfad eingetragen werden, jedoch keinen vorgegebenen Grenzwert wie z. B. den UQN- oder PNEC-Wert überschreiten (z. B. viele Röntgenkontrastmittel), führen nicht zu einem Kostenbeitrag des Inverkehrbringers zum Fonds-Modells.

Generell obliegt es der zuständigen Behörde, den Ausbau bestimmter Kläranlagen mit einer vierten Reinigungsstufe auszuweisen. Über die bestmögliche Technik für den Ausbau am jeweiligen Standort entscheidet in der Regel der Kläranlagenbetreiber, z. B. mit Hilfe einer vorherigen Machbarkeitsstudie. Das Fonds-Modell unterstützt den Ausbau finanziell, sofern Stoffkonzentrationen gesenkt und Überschreitungen von Grenzwerten im Gewässer vermieden oder reduziert werden. Das Fonds-Modell stellt somit einen wichtigen Baustein in der Multi-Barrieren-Strategie zur Minderung von Spurenstoffeinträgen dar.

Im Hinblick auf den Ausbaubedarf einer erweiterten Abwasserbehandlung in einer Kläranlage würde z. B. eine Diclofenac-Grenzwertüberschreitung bei gleichzeitig nachgewiesener Kläranlagenemission einen entsprechenden Ausbaubescheid durch die zuständige Behörde rechtfertigen. Die Inverkehrbringer von Diclofenac würden über ihre Fonds-Beiträge zur Finanzierung herangezogen, daneben würden aber auch Hersteller und Importeure anderer Spurenstoffe zur Beitragszahlung verpflichtet. Bei der Nachrüstung einer vierten Reinigungsstufe ist in Abhängigkeit des gewählten technischen Verfahrens gleichwohl eine unterschiedliche Wirksamkeit der Reinigungsleistung in Bezug auf spezifische Spurenstoffe zu konstatieren. Im Ergebnis steht der kumulierte Finanzierungsanteil aller Inverkehrbringer von Diclofenac zwar im „verursachergerechten Verhältnis“ zu den jeweiligen Anteilen der anderen emittierten Spurenstoffe (dies wird über die Nutzung der relativen Schädlichkeiten einzelner Spurenstoffe gewährleistet), gleichwohl spiegelt die relative Reinigungsleistung der erweiterten Abwasserbehandlung in Bezug auf Diclofenac nicht notwendigerweise den Diclofenac-Finanzierungsanteil wider. Dies ist deshalb der Fall, weil sich einige Spurenstoffe relativ besser und andere Spurenstoffe relativ schlechter als Diclofenac durch eine vierte Reinigungsstufe zurückhalten lassen, der jeweilige Finanzierungsanteil jedoch auf der relativen Schädlichkeit für Gewässer fußt.

Wie ist die unterschiedliche Wirksamkeit der 4. Reinigungsstufe für verschiedene Spurenstoffe mit dem Fonds-Modell vereinbar?

Ein wichtiger Diskussionspunkt ist somit, dass die Inverkehrbringer von Diclofenac u. U. einen höheren Finanzierungsanteil als ihre Pendant eines anderen Spurenstoffs leisten, obwohl ein höherer Anteil eben dieses anderen Spurenstoffs in der vierten Reinigungsstufe zurückgehalten

wird. In dieser Hinsicht lässt sich zunächst festhalten, dass das zentrale Anliegen der Fonds-Lösung in einer verursachergerechten Finanzierung besteht, um eine ökonomische Lenkungswirkung zu entfalten. Die First-best-Lösung besteht unzweifelhaft darin, den Eintrag gewässerschädigender Stoffe zu reduzieren, indem der Fonds-Beitrag als Preissignal fungiert und finanzielle Anreize zur Verminderung setzt. Falls der Nutzen des Konsums eines mit Spurenstoffen belasteten und gewässerrelevanten Produkts die Kosten, d. h. den Produktpreis inkl. Fonds-Beitrag, übersteigt, kommt die Second-best-Lösung in Form einer erweiterten Abwasserbehandlung zum Zuge. Wünschenswert wäre in diesem Fall die vollständige Eliminierung des Spurenstoffs in der Kläranlage, ihr stehen gleichwohl die Grenzen der bisherigen technischen Verfahren entgegen. Vor diesem Hintergrund erscheint es hinnehmbar, dass es Situationen geben mag, in denen der relative Finanzierungsanteil und die relative Reinigungsleistung in Bezug auf einen Spurenstoff einander nicht vollständig entsprechen. Daneben ist diese Diskrepanz auch bei anderen in der Diskussion befindlichen Ansätzen zur Kostenverteilung gegeben, denen häufig eine erheblich kleinere Gruppe von Zahlungspflichtigen zugrunde liegt, deren Spurenstoffe zu einem hohen Anteil diffus eingetragen werden, sodass eine erweiterte Abwasserbehandlung die Spurenstoffemissionen nur sehr bedingt reduzieren kann (z. B. bei der Pflanzenschutzmittelabgabe²²).

Die Entscheidung über das technische Verfahren zur Spurenstoffelimination wird vom jeweiligen Kläranlagenbetreiber getroffen und hängt neben den örtlichen Rahmenbedingungen auch davon ab, welche Spurenstoffe durch die Kläranlage emittiert werden und welche relative Schädlichkeit sie jeweils im Gewässer aufweisen.

Vergleichbare Sachverhalte in anderen Bereichen/Branchen

Investitionen etwa in bessere Klärtechnik kann ein Entsorger in gewissen Grenzen mit seiner Abwasserabgabenzahlung verrechnen. Da er bei dem Ausbau die Technik wählt, die für sein zu klärendes Abwasser das vorteilhafteste ist, wird er die relativ schlechtere Reinigungsleistung bezogen auf einen Stoff einfach zur Kenntnis nehmen. Dies wird bei dem Inverkehrbringer jenes Stoffes, der die Aufrüstung von Kläranlagen mitfinanziert, nicht notwendigerweise so sein. Er wird sich wünschen, dass weniger seines Stoffes ins Gewässer gelangt, da dies seine

²² Vgl. Möckel, Stefan et al. (2015), S. 100ff.

Zahllast verringert. Ein Evaluierungsbericht, der analog zum Vorgehen gemäß des Brennstoffemissionshandelsgesetzes (§23 BEHG) anzuraten wäre, sollte zum einen beantworten, ob es Zahlende für Kläranlagennachrüstungen gibt, die sehr viel weniger als andere von dem Ausbau profitieren. Sollte dem so sein, ließe sich überlegen, ob aus den Fondsmitteln Maßnahmen finanziell unterstützt werden könnten, die spezifisch den Stoffeintrag jener Stoffe zu vermindern in der Lage wären.

Beispiel-Spurenstoff Diclofenac: Eliminationsrate in einer vierten Reinigungsstufe

Insgesamt lässt sich Diclofenac mit Hilfe der 4. Reinigungsstufe in Abhängigkeit des gewählten Verfahrens gut bis sehr gut eliminieren. Untersuchungen zufolge liegt die mittlere Eliminationsrate beim Ozonverfahren bei ca. 93 % und kann durch Erhöhung der Ozondosis auf 2 bis 3 mg/l auf 99 % gesteigert werden.²³

Kapitelzusammenfassung

- Das Fonds-Volumen wächst flexibel in Abhängigkeit des Ausbaubedarfs der Kläranlagen und berücksichtigt sowohl Investitions- als auch Betriebskosten.
- Die Entscheidung über die Ertüchtigung von Kläranlagen trifft weiterhin die zuständige Wasserbehörde; der Orientierungsrahmen der AG 4 des Spurenstoffdialogs kann hierbei unterstützen.
- Direkteinleiter würden bei Grenzwertüberschreitungen in Bezug auf Spurenstoffe von der zuständigen Behörde einen Ausbaubescheid erhalten. Sie wären gleichwohl nicht förderfähig im Sinne der Fonds-Lösung.
- Angesichts technischer Grenzen bei der Spurenstoffelimination stellt das Fonds-Modell einen wichtigen Baustein in der Multi-Barrieren-Strategie zur Minderung von Spurenstoffeinträgen dar.
- Die relative Reinigungsleistung einer erweiterten Abwasserbehandlung in Bezug auf einen spezifischen Spurenstoff muss nicht notwendigerweise dem Finanzierungsanteil aller Inverkehrbringer dieses Spurenstoffs entsprechen.

²³ Vgl. Austermann-Haun, Ute et al. (2017), S. 73f.

3.2. Bestimmung von Schadeinheiten eines Spurenstoffs

Das Fonds-Modell stellt zur Gewährleistung einer verursachergerechten Finanzierung durch die Inverkehrbringer von Spurenstoffen auf die relative Schädlichkeit eines spezifischen Stoffes ab. Auf diese Weise wird das Ausmaß seiner potentiellen Gewässerschädigung im Verhältnis zu der Schädigung durch andere Stoffe dargestellt und die Grundlage für eine verursachergerechte Finanzierung geschaffen. Hierzu wird gemäß der Fonds-Lösung ein Schädlichkeitsbeiwert η (Eta) herangezogen, der der reziproken Umweltqualitätsnorm (UQN) des betreffenden Stoffes entspricht.

Weshalb eignet sich die relative Schädlichkeit eines Spurenstoffs als Grundlage zur Bestimmung eines verursachergerechten Finanzierungsbeitrags seiner Inverkehrbringer?

Zur Diskussion steht hierbei, wie aus einer Grenzwertüberschreitung eines Stoffes, wie z. B. von Diclofenac, eine Schadenssumme für das Fondsmodell abgeleitet werden kann. Die Hersteller von Stoffen, welche in schädlichen Konzentrationen – gemessen an der Grenzwertüberschreitung – in der Umwelt auftreten, sollen in das Fonds-Modell einzahlen, welches genutzt wird, um den Eintrag eben dieser Stoffe durch den technischen Ausbau von Kläranlagen zu vermeiden bzw. zu verringern. Dazu wird die gemessene Stoffkonzentration in das Verhältnis zum ökotoxikologischen Grenzwert (bei Diclofenac z.B. 0,05 $\mu\text{g/l}$) gesetzt und über die Abflussmenge (Fracht) die Anzahl der Schadeinheiten berechnet. In Relation zu den Schadeinheiten anderer auftretender Stoffe wird der relative Anteil an dem gesamten Schadensmaß des Gewässers bestimmt. Dies ist die Grundlage für die Höhe des Beitrags eines Stoffherstellers für das Fondsmodell. Durch diesen Ansatz ist einerseits sichergestellt, dass nur die Hersteller umweltproblematischer Stoffe adressiert werden, und andererseits erzeugt er eine Lenkungswirkung, so dass Stoffe eher substituiert oder weiterentwickelt werden. Ein pauschaler Ansatz, z.B. eine Abgabe auf alle Pharmaka, würde die Hersteller benachteiligen, welche beispielsweise bereits ihre Produkte angepasst haben (z. B. erhöhte Metabolisierungsrate, geringere Polarität) und die Lenkungswirkung vermissen lassen. Um die regionale, einzugsgebietsbezogene Komplexität des Fondsmodell-Ansatzes zu verringern, sollte begleitend eine deutschlandweite Datenbank mit Stoffen und ihrer Anzahl an Grenzwertüberschreitungen bereitgestellt werden.

Vergleichbare Sachverhalte in anderen Bereichen/Branchen

In den unterschiedlichen Branchen ist es üblich, Verhältnisse zwischen Schadstoffen zu bilden, um diese miteinander dadurch vergleichbar zu machen und bepreisen zu können. So werden

etwa Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid (N₂O), teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC) und Schwefelhexafluorid (SF₆) über Kohlendioxidäquivalente bestimmt.²⁴ Stickstoffoxide (NO_x) oder Ammoniak (NH₃) werden in SO₂-Äquivalenten ausgedrückt²⁵ und waren die Basis für die Bepreisungen im US-amerikanischen Clean Air Act.²⁶ Eine Vergleichbarmachung von Schadstoffen liegt auch der deutschen Abwasserabgabe zu Grunde. Eine Schadeinheit stellt entweder 50 kg Chemischer Sauerstoffbedarf oder 25 kg Stickstoff oder 3 kg Phosphor oder etc. dar (Anlage 3 AbwAG).

Welcher Grenzwert ließe sich bei Bestimmung des Schädlichkeitsbeiwerts heranziehen?

Ein wichtiger Diskussionspunkt bei der Bestimmung des Schädlichkeitsbeiwerts ist, welcher Grenzwert zur Beurteilung herangezogen werden sollte. Für einige Stoffe liegen Grenzwerte als Umweltqualitätsnorm (UQN) vor, welche durch die EU bestimmt wurden. UQNs basieren auf den ökotoxikologisch abgeleiteten Predicted-No-Effect-Concentrations (PNEC), d.h. es wurde ein PNEC als UQN festgelegt. Falls für einen Stoff keine UQN vorliegt, kann analog ein PNEC als Grenzwert verwendet werden. Da für viele Stoffe unterschiedliche PNECs wissenschaftlich ermittelt werden, müsste hierbei ein Gremium (z.B. AG 1 des Spurenstoffdialogs, Bundeskompetenzzentrum für Spurenstoffe, Umweltbundesamt, ...) entscheiden, welcher PNEC als Grenzwert verwendet werden soll. Hierbei ist zu beachten, dass UQNs bzw. PNECs sich im Laufe der Zeit auch ändern können, wenn z. B. neue ökotoxikologische Erkenntnisse vorliegen.

Vergleichbare Sachverhalte in anderen Bereichen/Branchen

Die wissenschaftliche Erkenntnis der Schädlichkeit von Stoffen im Verhältnis zueinander mag sich über die Zeit verändern – eine Situation, die auch bei anderen Umweltgütern immer wieder auftritt. Entsprechende Rechtsgrundlagen legen hier die Basis, um entsprechend auf Veränderung im Wissen reagieren zu können. Im Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz etwa kann die Bundesregierung Treibhausgasäquivalente nach Maßgabe internationaler Standards durch eine Rechtsverordnung bestimmen (§28 Abs. 1 Nr. 1 TEHG).

²⁴ Vgl. Seeliger, Andreas (2018), S. 121.

²⁵ Vgl. Seeliger, Andreas (2018), S. 124.

²⁶ Vgl. Fees, Eberhard und Andreas Seeliger (2013), S. 123ff.

Auf Basis des Schädlichkeitsbeiwerts lässt sich ermitteln, wie viele Schadeinheiten ein spezifischer Spurenstoff in einem Gewässer verursacht. Hierzu wird der Schädlichkeitsbeiwert η mit der jährlich emittierten Fracht des spezifischen Stoffes multipliziert. Das Ergebnis der Multiplikation entspricht der Anzahl der durch genau diesen Stoff verursachten Schadeinheiten innerhalb des betrachteten Gewässers. Die Schadeinheiten bilden im Weiteren die Grundlage für die verursachergerechte Finanzierung.

Beispiel-Spurenstoff Diclofenac: Bestimmung von Schadeinheiten für ein Beispiel-Untersuchungsgebiet

Anhand der UQN für Diclofenac und den im ersten Gutachten vorgestellten Gewässeruntersuchungen für ein Beispiel-Untersuchungsgebiet von vier sondergesetzlichen Wasserverbänden aus NRW²⁷ lässt sich die Ermittlung der Schadeinheiten veranschaulichen:

- UQN-Wert Diclofenac = 0,05 µg/l → Schädlichkeitsbeiwert $\eta = 1 / 0,05 = 20,0$
- Multiplikation von Diclofenac-Fracht im Gewässereinzugsgebiet (Basis: mittlerer Abfluss) und Schädlichkeitsbeiwert ergibt Anzahl der Diclofenac-Schadeinheiten innerhalb des Einzugsgebiets.
- Durch Summierung der Schadeinheiten resultiert der Gesamtwert für das Untersuchungsgebiet.

| Kriterium | Gewässereinzugsgebiet (zufällige Reihenfolge; kein Rückschluss auf Wasserverband möglich) | | | |
|--|--|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D |
| Diclofenac-Fracht [kg/a] | 295,8 | 88,3 | 318,3 | 261,8 |
| Anzahl Diclofenac-Schadeinheiten (Fracht • Schädlichkeitsbeiwert η [= 20]) | 5.916 | 1.766 | 6.366 | 5.236 |
| Summe aller Diclofenac-Schadeinheiten über alle Gewässereinzugsgebiete hinweg | 19.284 | | | |

Tab. 2: Ermittlung von Schadeinheiten am Beispiel Diclofenac
Quelle: Oelmann, Mark und Christoph Czichy (2019), S. 34.

Die in obiger Box für den Spurenstoff Diclofenac ermittelte Summe aller Schadeinheiten innerhalb des Untersuchungsgebiets entspricht hier beispielhaft einem Wert von 19.284. Dieser Wert ist für sich genommen jedoch nicht aussagekräftig. Erst durch Einordnung in den Kontext verschiedener Spurenstoffe und ihrer jeweiligen Schadeinheiten lässt er sich sinnhaft interpretieren und zur Anwendung im Rahmen der Fonds-Lösung nutzen.

²⁷ Vgl. Oelmann, Mark und Christoph Czichy (2019), S. 32ff.

Welche Spurenstoffe wären im Rahmen des Fonds-Modells zu berücksichtigen und wie könnte eine Erweiterung der Stoffliste erfolgen?

Im Mittelpunkt der Fonds-Lösung steht eine bundeseinheitliche Spurenstoffliste, die zwei zentrale Funktionen erfüllt: Zum einen bildet sie die Basis für die Entscheidung der zuständigen Behörde darüber, welche Kläranlagen mit einer 4. Reinigungsstufe zu erweitern sind. Bei Grenzwertüberschreitung eines Spurenstoffs aus dieser Liste in dem zur Einleitung genutzten Gewässer und eindeutigen Rückschlüssen auf relevante Emissionen aus der betrachteten Kläranlage, würde ein Ausbaubescheid erteilt.²⁸ Zum anderen würden in diesem Fall die Inverkehrbringer dieses Spurenstoffs zahlungspflichtig.

Diese bundeseinheitliche Spurenstoffliste sollte einerseits die prioritären Spurenstoffe umfassen und andererseits von einem fachkundigen Gremium beständig überprüft und weiterentwickelt werden. Im Rahmen des Spurenstoffdialogs des Bundes wurde ein „Expertengremium zur Bewertung der Relevanz von Spurenstoffen“ gegründet, das gemäß des Ergebnispapiers zur Phase 2 des Stakeholder-Dialogs „Spurenstoffstrategie des Bundes“ zukünftig beim neu gegründeten Bundeszentrum für Spurenstoffe beim UBA angesiedelt sein wird.²⁹ Das Gremium soll das BMU beraten und sich an der im Stakeholder-Dialog erarbeiteten Vorgehensweise und den dabei festgelegten Kriterien orientieren.³⁰ Vor diesem Hintergrund ist bereits sowohl ein beratendes Gremium eingesetzt, als auch ein Schema zur Bewertung von Spurenstoffen festgelegt. Damit sind wichtige Voraussetzungen erfüllt, um im Sinne der Fonds-Lösung eine kontinuierliche Überprüfung und vor allem Weiterentwicklung einer bundeseinheitlichen Stoffliste sicherzustellen.

Vergleichbare Sachverhalte in anderen Bereichen/Branchen

In der umweltökonomischen Regulierungspraxis ist es üblich, dass über die Zeit einem Bepreisungssystem weitere Branchen und/oder Stoffe zugeordnet werden. So wurde etwa das Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (TEHG) seit seiner Einführung 2004 erweitert, sehr wesentlich z. B. 2009 um den Luftverkehr. Zweck des Brennstoffemissionshandelsgesetzes (BEHG) – de facto eine Erweiterung des TEHG – ist es, „die Grundlagen für den Handel mit Zertifikaten

²⁸ Wie in Kapitel 3.1 beschrieben, kann die Behörde darüber hinaus auch eigene Kriterien festlegen, auf Basis derer sie einen Ausbaubescheid erteilt. Eine Kostenerstattung aus den Fonds-Mitteln ist in diesem Fall gleichwohl nicht möglich.

²⁹ Vgl. BMU/UBA (Hrsg.) (2019), S. Vf.

³⁰ Vgl. BMU/UBA (Hrsg.) (2019), S. 11ff.

für Emissionen aus Brennstoffen zu schaffen und für eine Bepreisung dieser Emissionen zu sorgen, soweit diese Emissionen nicht vom EU-Emissionshandel erfasst sind...“ (§1 BEHG).

Beispiel-Spurenstoff Diclofenac: Bestimmung der relativen Schädlichkeit

Die Untersuchungen des ersten Gutachtens zeigen, dass sich von den 151 analysierten Spurenstoffen insgesamt 56 verschiedene Stoffe bzw. Stoffgruppen in mindestens einem der betrachteten Gewässereinzugsgebiete der vier sondergesetzlichen Wasserverbände nachweisen lassen. Von Bedeutung ist dabei die Unterscheidung hinsichtlich ihres Eintragspfads, d. h. ob diese schmutz- oder niederschlagswasserbürtig sind. Von den nachgewiesenen Stoffen gelangen 51 über Kläranlagen in die Gewässer. Gemäß der oben beschriebenen Berechnung resultieren im Betrachtungszeitraum über alle nachgewiesenen schmutzwasserbürtigen Spurenstoffe insgesamt 86.022 Schadeinheiten (bei Nutzung der UQN)³¹. Mit diesem Wert lässt sich die relative Schädlichkeit der 51 Spurenstoffe ermitteln. Wie in Tab. 3 dargestellt, beträgt diese im Untersuchungsgebiet für den Beispiel-Stoff Diclofenac 22,42 % (= 19.284 / 86.022). Auf die TOP-20-Spurenstoffe entfällt gemäß der Analyseergebnisse eine kumulierte relative Schädlichkeit von mehr als 98,5 %.

| lfd. Nr. | Spurenstoff | UQN-Wert | Schädlichkeitsbeiwert | Summe Fracht | Summe Schadeinh. | relative Schädlichkeit |
|----------|---------------------------------------|----------|-----------------------|--------------|------------------|------------------------|
| 1 | Ibuprofen | 0,01 | 100,00 | 260,14 | 26.014 | 30,24 % |
| 2 | Perfluoroktansulfans./Derivate (PFOS) | 0,00065 | 1.538,46 | 15,98 | 24.580 | 28,57 % |
| 3 | Diclofenac | 0,05 | 20,00 | 964,17 | 19.284 | 22,42 % |
| 4 | 17-β Östradiol (Estradiol) | 0,0004 | 2.500,00 | 2,04 | 5.096 | 5,92 % |
| 5 | Imidacloprid | 0,002 | 500,00 | 3,84 | 1.921 | 2,23 % |
| 6 | Triclosan | 0,02 | 50,00 | 27,53 | 1.377 | 1,60 % |
| 7 | Carbamacepin | 0,5 | 2,00 | 603,40 | 1.207 | 1,40 % |
| 8 | Clarithromycin | 0,13 | 7,69 | 139,59 | 1.074 | 1,25 % |
| 9 | Selen | 3 | 0,33 | 2.481,47 | 827 | 0,96 % |
| 10 | Flufenacet | 0,04 | 25,00 | 19,29 | 482 | 0,56 % |
| 11 | Sulfamethoxazol | 0,6 | 1,67 | 283,54 | 473 | 0,55 % |
| 12 | Nicosulfuron | 0,009 | 111,11 | 3,03 | 337 | 0,39 % |
| 13 | Cadmium und Cadmiumverbindungen | 0,25 | 4,00 | 79,23 | 317 | 0,37 % |
| 14 | Terbutryn | 0,065 | 15,38 | 20,62 | 317 | 0,37 % |
| 15 | Thallium4 | 0,2 | 5,00 | 60,60 | 303 | 0,35 % |

³¹ Berechnung am Beispiel von Diclofenac: Die Umweltqualitätsnorm (UQN) für Diclofenac beträgt 0,05 und fließt in Form ihres reziproken Wertes (= 1 / 0,05 = 20) als sog. Schädlichkeitsbeiwert in die Berechnungen ein. Die Summe der Diclofenac-Fracht aller Einzugsgebiete der vier betrachteten sondergesetzlichen Wasserverbände beträgt für den Untersuchungszeitraum 964,17. Durch Multiplikation von Schädlichkeitsbeiwert und Fracht ergibt sich die Summe der Diclofenac-spezifischen Schadeinheiten i. H. v. 19.284. Wird diese Methodik für alle 51 nachgewiesenen Spurenstoffe angewandt, so ergeben sich insgesamt 86.022 Schadeinheiten. Davon entfallen 22,42 % auf Diclofenac.

| | | | | | | |
|----|-------------------------------|----------|-----------|-------|----------------------|----------------|
| 16 | Mecoprop | 0,1 | 10,00 | 28,09 | 281 | 0,33 % |
| 17 | Nonylphenol (4-Nonylphenol) | 0,3 | 3,33 | 82,90 | 276 | 0,32 % |
| 18 | Diflufenican | 0,009 | 111,11 | 1,79 | 199 | 0,23 % |
| 19 | 17- α Ethinylöstradiol | 0,000035 | 28.571,43 | 0,01 | 196 | 0,23 % |
| 20 | Erythromycin | 0,2 | 5,00 | 36,61 | 183 | 0,21 % |
| | | | | | Zwischensumme | 98,51 % |

Tab. 3: Ergebnisse für die TOP-20-Spurenstoffe im Untersuchungsgebiet
Quelle: Oelmann, Mark und Christoph Czichy (2019), S. 36.

Die Gesamtanzahl aller Schadeinheiten bildet i. V. m. den Gesamtkosten die Grundlage zur Ermittlung des Fonds-Beitrags pro Schadeinheit (siehe Kapitel 3.3). Die relative Schädlichkeit eines Spurenstoffs spiegelt den Finanzierungsanteil seiner Inverkehrbringer an den Gesamtkosten wider (siehe Kapitel 3.4).

Die Ergebnisse in Tab. 3 verdeutlichen, dass auf wenige der 151 untersuchten Spurenstoffe eine hohe kumulierte relative Schädlichkeit entfällt. Tatsächlich sind die TOP-10-Spurenstoffe für mehr als 95 % der relativen Schädlichkeit verantwortlich. Gleichzeitig befinden sich außerhalb der TOP-20-Liste viele im Hinblick auf die relative Schädlichkeit nahezu vernachlässigbare Spurenstoffe. Deshalb ist neben der oben beschriebenen Erweiterung der Stoffliste auch darüber zu diskutieren, welche Spurenstoffe im Rahmen der Fonds-Lösung zu bepreisen wären und für welche sinnhafterweise eine De-minimis-Regel gelten könnte.

Weshalb eignet sich eine Grenzwertüberschreitung als Ansatz zur Bepreisung?

Bei der Bepreisung der Inverkehrbringer von Spurenstoffen über das Fonds-Modell bietet sich ein Ansatz an, der auf die Grenzwertüberschreitungen von Stoffen in Gewässern abstellt. Durch eine Grenzwertüberschreitung ist ein potenzieller adverser Effekt auf die aquatische Umwelt wahrscheinlich. Durch die Verwendung von offiziellen Grenzwerten wie beispielsweise UQN, die ebenfalls als Grundlage für Maßnahmen und Sanktionen von der EU und ihren Mitgliedsländern dienen, scheint Rechtssicherheit gegeben. Insbesondere im Vergleich mit pauschalen Ansätzen (z. B. einer Abgabe auf alle Arzneimittel) hat der Nachweis einer Grenzwertüberschreitung den Vorteil, dass durch die Produktion oder Verwendung eines Stoffes eine ernsthafte Belastung eines Gewässers und der aquatischen Umwelt aufgetreten ist.

Alternativ könnte auch über eine Wassernutzungsgebühr nachgedacht werden, die hier gleichwohl nicht weiterverfolgt wird. Diese würde bedeuten, dass alle im Gewässer detektierten Stoffe, ausgewertet werden und ihre relative Schädlichkeit zu berechnen wäre. Hierbei werden auch Konzentrationen unterhalb von Grenzwerten berücksichtigt, da sie das Gewässer belasten.

Im Hinblick auf das Ansinnen der Fonds-Lösung, eine verursachergerechte Finanzierung der 4. Reinigungsstufe sicherzustellen, wäre eine Wassernutzungsgebühr gleichwohl nicht unproblematisch, weil dabei vor allem auch Spurenstoffe berücksichtigt würden, die diffus eingetragen werden. Deren Inverkehrbringer würden somit zur Finanzierung der 4. Reinigungsstufe beitragen, obwohl diese keinen direkten Beitrag zu deren Elimination leistet.

Vergleichbare Sachverhalte in anderen Bereichen/Branchen

Die Hereinnahme einer Vielzahl von Stoffen ist aufgrund der zu erwartenden Lenkungswirkung zu empfehlen. Fees und Seeliger (2013, Abschnitt 6.6.4) tragen etwa für den Clear Air Act Studien zusammen, die die Kostenersparnis des Zertifikatesystems gegenüber einer (hypothetischen) Auflagenlösung ermitteln. Sie begründen die insb. zu Anfang geringen Preise und Handelsvolumina, die sich einstellten, mit überschätzten Grenzvermeidungskosten. Die Verursacher konnten Umweltverbesserungen nicht selten sehr viel leichter und kostengünstiger erreichen, als dies im Vorfeld zu erwarten war und seitens der betroffenen Branchen im Vorfeld kolportiert wurde. Anreize zu setzen, damit Ingenieure „frei und innovativ denken können“, hat das Potential, effiziente Umweltverbesserungen freizusetzen.

Dem Wunsch, viele Stoffe und damit Branchen zur Finanzierung heranzuziehen, stehen etwaige hohe Transaktionskosten gegenüber. Es ist – wie etwa im Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (§27 TEHG) – denkbar, einzelnen Kleinemittenten Erleichterungen einzuräumen. Ebenso lassen sich wie in der Netzentgeltregulierung Strom oder Gas vereinfachte Verfahren für regulierte Strom- und Gasnetzbetreiber einräumen. De-Minimis-Regeln sind ebenfalls ein Mittel der Wahl, wenn sich in der Anwendung des Standardkostenmodells³² relativ zu hohe Bürokratiekosten abzeichnen sollten.

In der Abwägung einer Hereinnahme relativ vieler versus relativ weniger Stoffe lässt sich auch der kluge Weg des Brennstoffemissionshandelsgesetzes wählen. Bei diesem erst im Dezember 2019 verabschiedeten Gesetz ist ein Evaluierungsbericht zunächst alle zwei Jahre und später alle vier Jahre vorgesehen (§23 BEHG). Erfahrungen in der konkreten Implementierung führen

³² Das sog. Standardkosten-Modell zerlegt Arbeitsschritte, die innerhalb eines Unternehmens zur Erfüllung einer Informationspflicht anfallen, in Standardaktivitäten. Mit Hilfe des Modells wird eine systematische Erfassung von Bürokratiekosten ermöglicht (Vgl. Seeliger et al., 2019, S. 60).

so schnell zu sinnhaften Anpassungen auch vor dem Hintergrund des Strebens nach möglichst geringen Transaktionskosten.

Auf welche Weise entfaltet sich die Lenkungswirkung des Fonds-Modells?

Die Aufnahme eines Spurenstoffs in die Liste der zu bepreisenden Stoffe soll in Kombination mit der verursachergerechten Heranziehung zur Finanzierung der vierten Reinigungsstufe eine Lenkungswirkung entfalten. Hierbei besteht ein Zielkonflikt zwischen der Absicht, eine möglichst weitreichende Lenkungswirkung durch Berücksichtigung vieler Spurenstoffe zu erzielen und dem Wunsch, die Transaktionskosten gering zu halten. Abhängig von der relativen Schädlichkeit eines Spurenstoffs (siehe Tab. 3) ist daher eine Abwägung im Hinblick auf diesen Zielkonflikt zu treffen, d. h. die Grenze für eine etwaige De-Minimis-Regel mit Augenmaß festzulegen. Die Lenkungswirkung kann sich in verschiedener Weise darstellen:

- I. Der zu entrichtende Fonds-Beitrag führt zu einem (ggf. hohen) Anstieg des Endkundenpreises eines spurenstoffbelasteten Produkts, der die Nachfrage (ggf. signifikant) sinken lässt. Im äußersten Fall mag sich der Inverkehrbringer dazu entscheiden, das Produkt angesichts eines nicht wettbewerbsfähigen Preises (der aufgrund des Fonds-Beitrags die Umweltkosten der Spurenstoffproblematik beinhaltet) vom Markt zu nehmen.
- II. Gleichwohl mag die Beitragszahlung den Herstellern auch einen Anreiz bieten, durch veränderte oder innovative Produktionsverfahren den Einsatz des betreffenden Spurenstoffs zu reduzieren.³³
- III. Ebenso ist denkbar, dass Produktveränderungen – wo grundsätzlich möglich – dazu führen, dass Hersteller auf andere, weniger gewässerschädigende Stoffe ausweichen.

³³ Im ersten Gutachten wurde das Beispiel der Farbherstellung herangezogen (Vgl. Oelmann, Mark und Christoph Czichy [2019], S. 28f.). Moderne Farben nutzen Wasser als Lösemittel, was den Einsatz von Topf-Konservierungsmitteln (z. B. Isothiazolinone) im Produktionsprozess erfordert. Deren Menge hängt gleichwohl von dem Ausmaß der Betriebshygiene des Herstellers ab: Je „sauberer“ Inhaltsstoffe, Verpackungen und Anlagen sind, desto geringer kann der Konservierungsmittel-Einsatz und damit die Spurenstoffemission ausfallen. Verbesserte betriebliche Abläufe sind folglich ein Beispiel dafür, wie die Lenkungswirkung zu einem Einsparen gewässerschädigender Stoffe beiträgt.

IV. Zuletzt ist denkbar, dass Hersteller ihre Kunden nachhaltiger darauf hinweisen, wie diese die Produkte gewässerschonender nutzen und entsorgen können. Dies würde zu weniger Einträgen in Gewässer und damit geringeren Fonds-Beiträgen führen.³⁴

Bei einem Ausweichen gemäß III. werden im besten Fall gewässerunbedenkliche Stoffe genutzt. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass Hersteller auf andere potentiell gewässerschädigende Spurenstoffe ausweichen, die noch nicht in die Liste der zu bepreisenden Stoffe aufgenommen wurden. Bei der Weiterentwicklung dieser Stoffliste ist es daher empfehlenswert, die Substitute der Hersteller im Blick zu behalten, um etwaige ungewollte Ausweichreaktionen zu verhindern.

Vergleichbare Sachverhalte in anderen Bereichen/Branchen

Der hier vorgestellte Grundgedanke liegt jeglicher Art von Zertifikatelösungen und (nicht-pauschal) Steuer-/Abgabelösungen zu Grunde. Der Verschmutzer analysiert seine individuellen Grenzvermeidungskosten. Liegen diese niedriger als eine zu leistende Zahlung vermeidet er. Andernfalls leistet er die Zahlung und vermeidet nicht. Eine Steuer-/Abgabenlösung unterstützt entsprechend dezentral bei den einzelnen Unternehmen ein effizientes Vermeiden. Der Charme einer Zertifikatelösung ist überdies, dass über die Vorgabe der Gesamtmenge, die Zertifikate verbriefen, auch die effektive Zielerreichung bei ausreichendem Monitoring gewährleistet ist. Zertifikatelösungen sind dabei auch im Gewässerschutzbereich alles andere als neu.³⁵

Wie ist die Veränderung eines Produkts durch Ausweichen auf andere Spurenstoffe im Rahmen des Fonds-Modells einzuschätzen?

Im Weiteren soll diskutiert werden, welchen Einfluss die Substitution eines schädlichen Stoffes mit einem unbekanntem Stoff auf den Fondsmodell-Ansatz hat.

Es ist bekannt, dass manche Stoffproduzenten bei Regulierung eines Stoffes neue, verwandte Stoffe durch kleine chemische Änderungen gegenüber dem Ausgangsstoff entwickeln. Dadurch

³⁴ Aus ökonomischer Sicht ist es befremdlich, dass sich Abwasserentsorger mit der Frage tragen müssen, wie etwa Bürger dazu ermutigt werden können, abgelaufene Arzneimittel nicht in der Toilette zu entsorgen (s. etwa Projekt „Den Spurenstoffen auf der Spur in Dülmen“ oder kurz „DSADS“, getragen vom Land NRW, der Stadt Dülmen und dem Lippeverband [<https://www.dsads.de/wer-sind-wir/>]). Eine Belastung der Hersteller gewässerschädigender Arzneimittel würde möglicherweise die Lenkungswirkung kreieren, dass diese Endnutzer sehr viel erfolgreicher sensibilisieren.

³⁵ Vgl. hierzu etwa Keudel, Marianne und Mark Oelmann (2005) oder Grompe, Mathias und Bernd Hansjürgens (2011).

kann ein Stoff eine ähnliche Wirksamkeit erzeugen, ohne dass er unter die vorhandene Regulierung fällt. Die ökotoxikologische Risikobewertung dieses neuen Stoffes ist oftmals zeitaufwendig und kann mehrere Jahre andauern. Gleiches gilt für eine mögliche Regulierung dieses Stoffes basierend auf der ökotoxikologischen Risikobewertung sowie dem Auftreten in der aquatischen Umwelt. Hierbei muss zudem bedacht werden, dass labortechnische Verfahren zur Detektion des neuen Stoffes im Gewässer entwickelt werden müssen, wobei die notwendigen stoffspezifischen Standards häufig fehlen. Generell ist die Substitution durch schädliche Stoffe und damit die Lenkungswirkung des Fondsmodells positiv zu bewerten. Hierbei sollte darauf geachtet werden, dass bekannte und harmlose Stoffe in der Substitution eingesetzt werden. Z. B. könnte Diclofenac durch weniger schädliche Analgetika wie Acetaminophen (bei gleicher Indikation/Wirkung) ersetzt werden. Falls tatsächlich neue Stoffe verwendet werden, für die keine Grenzwerte (UQNs, PNECs, etc.) vorliegen, sollte das mit der Stoffbewertung verantwortete Gremium (s.o.) eine adhoc-Bewertung durchführen. Dazu können aus der Strukturformel eines Stoffes anhand QSAR Aussagen zu Persistenz, Mobilität und Toxizität abgeleitet werden.

Vergleichbare Sachverhalte in anderen Bereichen/Branchen

Grundsätzlich ist der Versuch eines Ausweichens von einer Zahllast nie auszuschließen. Gleichzeitig machen aber neue umweltregulatorische Vorgaben Mut, dass sich diese Versuche schnell aufspüren lassen. Das Kreislaufwirtschaftsgesetz beschreibt die unterschiedlichen Optionen, Unternehmen in ihrem Verhalten zu überwachen und zur Auskunftserteilung anzuhalten (§§47ff KrWG). Die REACH-Verordnung der Europäischen Union (Verordnung (EG) 1907/2006) weist den Unternehmen die Beweislast zu, Risiken der in der EU hergestellten und in Verkehr gebrachten Stoffe zu identifizieren und zu beherrschen.

Der bisher beschriebene Ansatz der Fonds-Lösung fußt auf einer Vielzahl von Daten, die teilweise bereits an verschiedenen Stellen erhoben werden und teilweise den Aufbau zusätzlicher Messstationen erfordern.

Welche Messdaten sind für die Umsetzung des Fonds-Modells erforderlich?

Zur Diskussion steht, ob die Datengrundlage zu Spurenstoffen bzw. ihren Frachten in Deutschland ausreichend ist, um das Fondsmodell rechtssicher durchzusetzen. Um die notwendigen Konzentrationen und Frachten von Spurenstoffen zu erheben, sieht das Fonds-Modell folgende

Messdatenerhebung vor: An den Gebietsauslässen der sechs größeren deutschen Einzugsgebiete erster Ordnung können bestehende Pegel mit Abflussdaten verwendet werden. Zusätzlich sind hier automatische Probenehmer zu installieren. Die hier genommenen Proben wären in Laboren der Landesämter oder der Privatwirtschaft auf die in der bundeseinheitlichen Liste aufgeführten Spurenstoffe hin zu untersuchen (Target- oder Suspect-Screening). Alternativ könnte auch mittels Non-Target Technologie auf die Stoffinhalte einer Probe rückgeschlossen werden.

Bei wochentäglichen Messungen wäre hierbei pro Pegel mit ca. 300.000 €/a zu rechnen. Alternativ könnten auch Wochenmischproben entnommen werden, so dass die Kosten auf etwa 75.000 €/a sinken würden. Falls ein Fließgewässer nicht in Deutschland entspringt, sollte ein weiterer Pegel in der Nähe des Grenzübergangs verwendet werden. Dadurch können die aus dem Ausland kommenden Stofffrachten aus der Stoffbilanz innerhalb des deutschen Einzugsgebietsanteils subtrahiert werden. Der Vorteil dieses Ansatzes ist die hohe Vergleichbarkeit der Proben. Allerdings führen Gewässer am Gebietsauslass meist den höchsten Abfluss, so dass mit einer hohen Verdünnung gerechnet werden muss, was die Wahrscheinlichkeit einer Überschreitung eines Grenzwerts verringert. Vor diesem Hintergrund mögen ggf. Messungen in Gewässern 2. Ordnung relevant werden. Die Zwischenergebnisse eines derzeit an der Niers durchgeführten Forschungsprojekts mit arbeitstäglichen Probennahmen und einer Analytik an mehreren Messstellen inkl. Abflussmessung sind sehr vielversprechend und können den Messansatz der Fonds-Lösung grundsätzlich bestätigen.

Falls erforderlich, können zur Verifizierung bereits verfügbare Messdaten von Behörden, Landesämtern, Wasserverbänden verwendet werden. Auf europäischer Ebene wurde von NORMAN³⁶ eine Datenbank für Spurenstoffe etabliert, auf die bei Bedarf zurückgegriffen werden kann. Falls hierbei nicht komplementäre hydrologische Datensätze zur Bestimmung der jeweiligen Fracht zur Verfügung stehen, könnte der mittlere Abfluss verwendet werden.

Vergleichbare Sachverhalte in anderen Bereichen/Branchen

Bei der Abwasserabgabe werden die Kontrollen ebenfalls behördlich vorgenommen. Der Aufwand aus Sach- und Personalkosten wird aus dem Ertrag der Abwasserabgabe entnommen –

³⁶ "Network of reference laboratories, research centres and related organisations for monitoring of emerging environmental substances", abrufbar unter: <https://www.norman-network.net/>

die übrigbleibenden Mittel nach Abzug des Verwaltungsaufwandes werden ausgeschüttet. Auch für die Festlegung der Abwasserabgabe werden lediglich die Messungen an Niederschlagsfreien Tagen herangezogen und dann auf das gesamte Jahr extrapoliert.

Wie sind die dynamische Ausgestaltung des Fonds-Modells und der Wunsch nach Planungssicherheit miteinander vereinbar?

Die Berücksichtigung unterschiedlicher Parameter mit dem Ziel einer dynamischen Ausgestaltung des Fonds-Modells führt im Umkehrschluss zu einer geringeren Planungssicherheit als bei einem statischen Modell mit einer fixen Abgabe für eine klar definierte Anzahl an Spurenstoffen. Gleichwohl stellt diese inhärente Dynamik einen großen Vorteil gegenüber anderen Ansätzen dar, weil Entwicklungen (z. B. Kostenveränderungen durch Etablierung neuer Reinigungsverfahren, die Reduzierung von Spurenstoffemissionen als Folge der Lenkungswirkung, das Auftreten neuer Inverkehrbringer von Spurenstoffen, die Aufnahme neuer Spurenstoffe in die Stoffliste etc.) automatisch berücksichtigt werden, ohne dass neue Abgaberegeln eingeführt werden müssen. Um dennoch Planungssicherheit zu gewährleisten, sieht das Fonds-Modell einen nachvollziehbaren und stringenten Rahmen vor (z. B. im Hinblick auf die Entscheidung zur Ertüchtigung von Kläranlagen, die Berechnung des Fonds-Beitrags pro Schadeinheit, die Weiterentwicklung der Stoffliste etc.). Darüber hinaus ließe sich die Planungssicherheit weiter erhöhen, indem gewisse Parameter für eine vorgegebene Regelungsperiode festgeschrieben werden (z. B. der Fonds-Beitrag pro Schadeinheit) und Anpassungen für die nächste Periode mit einer definierten Vorlaufzeit anzukündigen sind (z. B. die Aufnahme neuer Spurenstoffe in die Stoffliste oder die Veränderung von Grenzwerten bestehender Stoffe).

Vor diesem Hintergrund wäre zu prüfen, wie lange eine Regelungsperiode sinnvollerweise sein sollte und welche Parameterfixierung als geeignet erscheinen, um Planungssicherheit für die verschiedenen Akteure zu gewährleisten, ohne gleichzeitig die gewünschte Dynamik des Modells zu gefährden.

Vergleichbare Sachverhalte in anderen Bereichen/Branchen

Damit die Lenkungsfunktion der Preise Anreize entwickeln kann, ist eine gewisse Berechenbarkeit der Schwankungen eigener potentieller Zahllasten förderlich. Gleichzeitig aber zeigen etwa die Schwankungen der CO₂-Preise, dass sich Unternehmen in den vergangenen Jahren

schwertaten, ihre Grenzvermeidungskosten zu beurteilen (siehe Abb. 4). Bekanntlich wurde nun in den Markt eingegriffen und im Brennstoffemissionshandelsgesetz bis einschließlich 2025 ein berechenbarer CO₂-Preisentwicklungspfad kommuniziert (§10 Abs. 2 BEHG). Eine ähnliche Kommunikation findet sich auch bei den CO₂-Mengen, die ein Zertifikat verbrieft oder etwa dem festgelegten Recycling-Pfad im Kreislaufwirtschaftsgesetz (§14 KrWG).

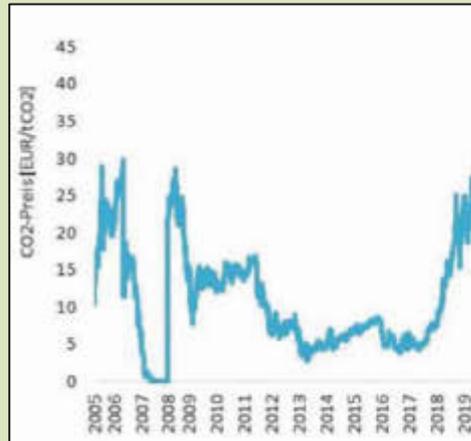


Abb. 4: Entwicklung der CO₂-Preise zw. 2005 und 2019
Quelle: Ausschnitt aus: Connect Energy Economics GmbH (2019), S. 12.

Im vorliegenden Fall lässt sich eine bessere Planungsgrundlage der Unternehmen für Investitionen auch durch etwa mehrjährige rollierende Durchschnitte gewährleisten. Denkbar ist ebenfalls, dass ein Stoff solange bepreist wird, wie eine Kläranlage, die um eine 4. Reinigungsstufe aufgrund dieses Stoffes erweitert wurde, noch in der Abschreibung ist. Das Brennstoffemissionshandelsgesetz legt daneben einen Ausgleich für indirekte Belastungen fest (§11 BEHG). Eine Kompensation wäre seitens der Behörde zu leisten, wenn eine unzumutbare Härte aufträte. Zu prüfen wäre, ob bei Bedarf eine solche Klausel für direkte Belastungen erwogen werden sollte.

Kapitelzusammenfassung

- Die relative Schädlichkeit eines Spurenstoffs dient als Grundlage für eine verursachergerechte Preisung. Eine solche Äquivalenzbetrachtung wird auch in anderen Bereichen angewandt (z. B. beim CO₂-Handel oder bei der Abwasserabgabe).
- Als Grenzwert für die Bestimmung des Schädlichkeitsbeiwerts eines individuellen Spurenstoffs eignet sich die Umweltqualitätsnorm, alternativ kann für Spurenstoffe ohne UQN-Festlegung auf einen

PNEC-Grenzwert zurückgegriffen werden. Ändert sich die wissenschaftliche Erkenntnis hinsichtlich der Schädlichkeit eines Stoffes, ist eine Grenzwertveränderung möglich (z. B. analog zum Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz).

- Auf Basis einer bundeseinheitlichen Spurenstoffliste entscheidet die zuständige Behörde über etwaige Ausbaubescheide für Kläranlagen. Gleichzeitig wird durch die Liste geregelt, welche Spurenstoffe in Form einer potentiellen Zahlungspflicht ihrer Inverkehrbringer im Fonds-Modell berücksichtigt werden.
- Das Fonds-Modell stellt auf die Grenzwertüberschreitung von Stoffen in Gewässern ab und verwendet dabei offizielle Grenzwerte (z. B. UQN). Alternativ wäre eine Wasserbenutzungsgebühr denkbar, die alle detektierten Spurenstoffe berücksichtigt, gleichwohl mit höheren juristischen Unsicherheiten einhergeht.
- Die Lenkungswirkung der Fonds-Lösung kann sich auf verschiedene Weise einstellen. Ihr liegt die Idee jeglicher Art von Zertifikate- und (nicht-pauschalen) Steuer-/Abgabelösungen zugrunde, nach der Verschmutzer ihre individuellen Grenzvermeidungskosten analysieren. Diejenigen vermeiden, die dies vergleichsweise günstiger können. Andere werden nicht dazu gezwungen und leisten die Zahlungen, mit Hilfe derer der Ausbau der vierten Reinigungsstufe finanziert wird.
- Das Fonds-Modell sieht eine Messdatenerhebung an den Gebietsauslässen der sechs größeren Einzugsgebiete erster Ordnung vor. Zwischenergebnisse eines derzeit an der Niers durchgeführten Forschungsprojekts sind sehr vielversprechend und können den Messansatz grundsätzlich bestätigen.
- Ein Kompromiss zwischen weitgehender Dynamik und Planungssicherheit ließe sich durch Vorgabe einer Regelungsperiode schaffen, innerhalb derer gewisse Parameter festgeschrieben sind.

3.3. Berechnung der Gesamtkosten und des Fonds-Beitrags pro Schadeinheit

Für jeden Spurenstoff, der im Rahmen des Fonds-Modells berücksichtigt und damit beitragspflichtig wird, ist auf Basis seiner relativen Schädlichkeit und unter Berücksichtigung der emittierten Fracht die Anzahl der auf ihn zurückzuführenden Schadeinheiten zu ermitteln. Anschließend sind die Schadeinheiten aller Spurenstoffe zu summieren.

Beispiel-Spurenstoff Diclofenac: Spezifische und absolute Schadeinheiten

Für das Beispiel-Untersuchungsgebiet des ersten Gutachtens resultieren **19.284 Diclofenac-spezifische Schadeinheiten**. Die Summierung für alle nachgewiesenen schmutzwasserbürtigen Spurenstoffe führt zu **insgesamt 86.022 Schadeinheiten**, sodass auf Diclofenac ein Anteil von 22,42 % entfällt (siehe Kapitel 3.2).

Der spezifische Fonds-Beitrag, der für eine Schadeinheit zu entrichten ist, lässt sich ermitteln, indem die Gesamtkosten (= Summe der von allen Kläranlagenbetreibern an die Fonds-Koordinationsstelle gemeldeten Zusatzkosten + Transaktionskosten) durch die Summe aller Schadeinheiten dividiert werden. Aufgrund der (impliziten) Gewichtung aller Spurenstoffe durch Heranziehung von emittierter Fracht und Schädlichkeitsbeitrag, fällt für jede Schadeinheit der gleiche Fonds-Beitrag an.

Ermittlung der jährlichen Gesamtkosten

In zwei Studien wurden die jährlichen Gesamtkosten abgeschätzt, die durch die Nachrüstung einer vierten Reinigungsstufe zur gezielten Spurenstoffelimination in Deutschland verursacht würden. Beide Ansätze betrachten dabei einerseits eine Nachrüstung aller Kläranlagen der Größenklassen 3 bis 5 (d. h. alle Anlagen mit einer Ausbaugröße von mindestens 5.000 Einwohnerwerten; insgesamt 3.009 Kläranlagen) und andererseits die drei häufigsten Verfahren zur Spurenstoffelimination (Anwendung von Pulveraktivkohle, Anwendung von granulierter Aktivkohle sowie Ozonung) unter Berücksichtigung einer Nachbehandlung des Abwassers.

Die Studie von Hillenbrand et al. (2016) für das UBA ermittelt in Abhängigkeit des gewählten Verfahrens jährliche Gesamtkosten von 1,267 Mrd. € (Pulveraktivkohle), 1,274 Mrd. € (granulierte Aktivkohle) bzw. 1,145 Mrd. € (Ozonung). Die Autoren der Studie weisen darauf hin, dass die Werte für Investitions-, Betriebs- und Jahressummen aus Beobachtungen stammen und daher mit statistischen Unsicherheiten verbunden sind, die insbesondere die Genauigkeit und Vorhersagegüte spezifischer Kosten und etwaige zukünftige Preisänderungen betreffen.³⁷ Unter der Annahme, dass die Verfahren jeweils in gleichen Anteilen in Deutschland zum Einsatz kommen, wird vereinfachend von mittleren Kosten von 1,229 Mrd. € p. a. ausgegangen.

Basierend auf der Methodik obiger Studie schätzt civity Management Consultants in einer eigenen Studie für den BDEW die jährlichen Gesamtkosten auf 1,2 Mrd. € – diese Angabe liegt sehr nah an obigem Mittelwert.³⁸ Zu betonen ist, dass beide Studien von einem Ausbau aller Kläranlagen der Größenklasse 3 bis 5 ausgehen (insgesamt 3.009 Kläranlagen). Wie hoch der Anteil der Kläranlagen mit erweiterter Abwasserbehandlung im Endausbau tatsächlich sein wird, lässt sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht exakt vorhersagen. Für vorliegendes Gutachten wird die Annahme getroffen, dass die Nachrüstung einer vierten Reinigungsstufe inkl. einer Nachbehandlung des Abwassers nur bei 25 % der Kläranlagen mit mehr als 5.000 Einwohnerwerten erforderlich ist und sich dieser Anteil gleichmäßig über die drei Größenklassen verteilt. Zudem ist zu berücksichtigen, dass ein Ausbau nur schrittweise erfolgen kann. Dies gilt nicht zuletzt angesichts der Planungs- und

³⁷ Vgl. Hillenbrand, Thomas et al. (2016), S. 154ff.

³⁸ Vgl. civity Management Consultants (2018), S. 14f.

Genehmigungszeiten sowie insb. aufgrund begrenzter Kapazitäten spezialisierter Ingenieurbüros, Anlagenhersteller und Bauunternehmen. Schätzungen des UBA zufolge erscheint aufgrund der Erfahrungen bei der Einführung der Nährstoffelimination ein Zeitraum von 10 bis 15 Jahren realistisch zu sein.³⁹ In Tab. 4 sind die Annahmen zur Abschätzung jährlicher Kosten der vierten Reinigungsstufe im Endausbau dargestellt.

| Gesamtkosten p. a. (bei Ausbau von KA \geq 5.000 EW; inkl. Nachbehandlung) | Anteil zu ertüchtigender KA im Endausbau | Kosten im Endausbau p. a. (inkl. Nachbehandlung) bei Ausbau-Anteil von 25 % | Zeitraum bis zum Endausbau |
|--|--|---|----------------------------|
| 1,229 Mrd. € | 25 % (= ca. 750 KA) | 307,2 Mio. € | 15 Jahre |

Tab. 4: Annahmen zur Abschätzung jährlicher Kosten der vierten Reinigungsstufe im Endausbau

Daneben wird die Annahme getroffen, dass die Anzahl jährlich ertüchtigter Kläranlagen in den 15 Jahren bis zum Endausbau konstant ist, d. h. pro Jahr jeweils 50 Kläranlagen nachgerüstet werden (= 750 / 15 Jahre). In Tab. 5 sind für die Jahre t_1 (1. Jahr der Betrachtungsperiode) bis t_{15} die Anzahl ertüchtigter Kläranlagen sowie die jährlichen Kosten (ohne Inflationierung und Diskontierung) dargestellt. Im Jahr t_{15} ist der Endausbau annahmegemäß erreicht und die Kosten entsprechen denjenigen Kosten im Endausbau p. a. gemäß Tab. 4.

| Jahr | Anzahl ertüchtigter KA | Kosten p. a. [in Mio. €] | Jahr | Anzahl ertüchtigter KA | Kosten p. a. [in Mio. €] | Jahr | Anzahl ertüchtigter KA | Kosten p. a. [in Mio. €] |
|-------|------------------------|--------------------------|----------|------------------------|--------------------------|-------------|------------------------|--------------------------|
| t_1 | 50 | 20,5 | t_6 | 300 | 122,9 | t_{11} | 550 | 225,3 |
| t_2 | 100 | 41,0 | t_7 | 350 | 143,3 | t_{12} | 600 | 245,7 |
| t_3 | 150 | 61,4 | t_8 | 400 | 163,8 | t_{13} | 650 | 266,2 |
| t_4 | 200 | 81,9 | t_9 | 450 | 184,3 | t_{14} | 700 | 286,7 |
| t_5 | 250 | 102,4 | t_{10} | 500 | 204,8 | ab t_{15} | 750 | 307,2 |

Tab. 5: Anzahl ertüchtigter KA und Kosten p. a. bis zum Endausbau (ohne Inflationierung/Diskontierung)

Neben diesen Kosten des abwasserwirtschaftlichen Engagements sind darüber hinaus Kosten für Gewässeruntersuchungen zu berücksichtigen. Unter der Annahme, dass Probenahmestellen an elf Standorten in Deutschland erforderlich sind, an denen jeweils eine Messeinrichtung zur Entnahme von 24h-Mischproben und jeweils eine Einrichtung zur Durchflussmessung zu installieren ist, belaufen sich die Kosten gemäß Erhebungen des Niersverbands auf insgesamt 3,9 Mio. € p. a.⁴⁰

Zudem sind die Kosten für die Koordinationsstelle zu berücksichtigen, die die Fonds-Mittel verwaltet. Im ersten Gutachten wurde argumentiert, dass aufgrund der vielen Analogien zum bestehenden Emissionshandel für Treibhausgase eine Angliederung an die Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) als sinnvoll erachtet werden kann, die dem Fachbereich V des UBA zugeordnet und dort in den Abteilungen V2 und V3 angesiedelt

³⁹ Vgl. UBA (2018), S. 44.

⁴⁰ Vgl. Schitthelm, Dietmar (2019), S. 396.

ist. In der Zwischenzeit erfolgte die Einrichtung eines Bundeszentrums für Spurenstoffe beim UBA, sodass die Koordinationsstelle direkt diesem Zentrum angegliedert werden könnte. Es ist zu erwarten, dass sich die Synergieeffekte mit den Aufgaben der DEHSt nutzen lassen, weil beide Institutionen Einheiten des UBA wären. Erste Schätzungen ergeben Kosten von 3 Mio. € p. a. für die Koordinationsstelle.⁴¹

Annahmen zum Zinssatz und zur Inflationsrate

Sollen die Kosten einer Investition, die erst zu einem Zeitpunkt in der Zukunft durchgeführt wird, in heutigem Geldwert angegeben werden, so müssen die Investitionskosten entsprechend abgezinst (diskontiert) werden. Das Ergebnis wird als Bar-, Gegenwarts- oder Kapitalwert bezeichnet. Es wird somit derjenige Geldbetrag ermittelt, der heute gedanklich angelegt werden müsste, um bei entsprechender Verzinsung zu genau der Geldsumme anzuwachsen, die zum Zeitpunkt der Investition benötigt wird. Ausschlaggebend für die Realitätsnähe der Berechnung ist folglich die Annahme in Bezug auf die Höhe des zu erwartenden Zinssatzes, mit dem der (gedanklich) angelegte Geldbetrag verzinst wird. Dazu werden die von der Deutschen Bundesbank ermittelten monatlichen Umlaufrenditen inländischer Inhaberschuldverschreibungen herangezogen. Dabei handelt es sich um die durchschnittliche Rendite aller inländischen festverzinslichen Wertpapiere, die aktuell im Umlauf sind und eine Laufzeit von mindestens vier Jahren aufweisen. In Tab. 6 sind die Durchschnitte aller Monatswerte in einem 10-, 20-, 30-, 40- und 50-jährigen Zeitraum angegeben.

| 10-Jahres-Ø (10.2011 – 09.2021) | 20-Jahres-Ø (10.2001 – 09.2021) | 30-Jahres-Ø (10.1991 – 09.2021) | 40-Jahres-Ø (10.1981 – 09.2021) | 50-Jahres-Ø (10.1971 – 09.2021) |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 0,5 % | 2,1 % | 3,3 % | 4,4 % | 5,2 % |

Tab. 6: Durchschnittliche Umlaufrenditen inländischer Inhaberschuldverschreibungen
Quelle: Deutsche Bundesbank (2021), eigene Berechnung.

Im Zuge der weltweiten Finanzkrise sowie der sich anschließenden Euro-Krise sind die Umlaufrenditen deutscher Inhaberschuldverschreibungen signifikant gesunken – der 50-Jahres-Ø weist mit 5,2 % mehr als das Zehnfache des Durchschnitts der letzten 10 Jahre auf. Wie sich die Umlaufrenditen in den nächsten Jahren und Jahrzehnten entwickeln, ist kaum vorherzusehen. Für die nachfolgenden Berechnungen wird der 30-Jahres-Ø der Umlaufrenditen in Höhe von 3,3 % als Diskontsatz angenommen. Zur Erläuterung sei erwähnt, dass ein höherer (niedrigerer) Diskontsatz mit einem niedrigeren (höheren) Barwert einhergeht – sollte sich daher im Zeitverlauf herausstellen, dass der Diskontsatz zu hoch angesetzt wurde, würden die im Gutachten angesetzten langjährigen Kosten daher unterschätzt und nicht überschätzt werden. Im Umkehrschluss führt die Wahl eines 30-Jahres-Ø für den Diskontsatz somit zu einer eher vorsichtigeren Kostenschätzung.

⁴¹ Vgl. Oelmann, Mark und Christoph Czichy (2019), S. 39ff.

Die jüngsten Preissprünge auf unterschiedlichen Märkten (u. a. ausgelöst durch vielfältige Verwerfungen im Rahmen der Corona-Pandemie auf den Weltmärkten) nach einer vergleichsweise längeren Phase relativ konstanter Preise verdeutlichen, dass auch die Prognose der Inflationsrate über einen längeren Zeitraum mit hohen Unsicherheiten einhergeht. Aus diesem Grund wird für die Inflationsrate ein Wert von 2,0 % p.a. angesetzt. Bei einer Inflationsrate von 2,0 % (mittelfristig und symmetrisch, d. h. negative Abweichungen vom Zielwert sind ebenso unerwünscht wie positive) herrscht per Definition seitens der Europäischen Zentralbank (EZB) Preisniveaustabilität – die zentrale Zielgröße geldpolitischer Aktivitäten der EZB. In Tab. 7 sind die Annahmen zum Diskontsatz und zur Inflationsrate zusammenfassend dargestellt.

| Diskontsatz | Inflationsrate |
|-------------|----------------|
| 3,3 % | 2,0 % |

Tab. 7: Annahmen zum Diskontsatz und zur Inflationsrate



Die hier vorgestellten Berechnungen zu Kosten, Fonds-Beiträgen und insb. kumulierter Beitragshöhe aller Inverkehrbringer von Diclofenac sollen die Zusammenhänge und die Systematik der Fonds-Lösung veranschaulichen und auf Basis obiger Annahmen eine erste Kostenindikation vermitteln. Dies gilt insb. deshalb, weil noch keine abschließenden Informationen über die zu erwartenden Gesamtkosten aus der Nachrüstung der vierten Reinigungsstufe in den relevanten Kläranlagen sowie aus dem Betrieb der Koordinationsstelle vorliegen.

Jährliche (diskontierte) Gesamtkosten unter Berücksichtigung von Preissteigerungen

Bei Berücksichtigung der drei oben genannten Kostenpositionen (Ertüchtigung der Kläranlagen, Durchführung von regelmäßigen Gewässeruntersuchungen und Betreiben der Koordinationsstelle) ergeben sich unter Berücksichtigung einer jährlichen Preissteigerung von 2,0 % die in Tab. 8 angegebenen auf das Jahr t_1 mit einem Zinssatz von 3,3 % diskontierten Gesamtkosten für das Bundesgebiet, die durch Fonds-Beiträge von den Inverkehrbringern der Spurenstoffe zu finanzieren sind. Über einen Zeitraum von 30 Jahren belaufen sich die Gesamtkosten (unter Berücksichtigung von Inflation und Diskontierung) auf 5,85 Mrd. Euro.

| Betrachtungsjahr | Kosten <u>ohne</u> Inflation/ <u>ohne</u> Diskontierung [in Mio. €] | Kosten <u>mit</u> Inflation/ <u>ohne</u> Diskontierung [in Mio. €] | Kosten <u>mit</u> Inflation/ <u>mit</u> Diskontierung [in Mio. €] |
|---|---|--|---|
| t_1 | 27,4 | 27,4 | 27,4 |
| t_2 | 47,9 | 48,8 | 47,2 |
| t_3 | 68,3 | 71,1 | 66,6 |
| ... | ... | ... | ... |
| t_{30} | 314,1 | 557,7 | 217,5 |
| Summe t_1 bis t_{30} | - | - | 5.851,4 |

Tab. 8: Berechnung der Gesamtkosten für die Jahre t_1 bis t_{30} (mit Inflation und Diskontierung)

Berechnung des Fonds-Beitrags pro Schadeinheit

Der Fonds-Beitrag, den ein Inverkehrbringer pro Schadeinheit zu bezahlen hat, lässt sich ermitteln, in dem die jährlichen Gesamtkosten durch die Anzahl aller Schadeinheiten in Deutschland dividiert werden. Da der Kläranlagenausbau in den Jahren 1 bis 15 sukzessive erfolgt, steigen gemäß Tab. 5 die Gesamtkosten in diesen Jahren linear an und sind ab Jahr 15 (nominal) konstant. Unter Berücksichtigung von Preissteigerungen und diskontiert auf das Basisjahr t_1 betragen die Gesamtkosten gemäß Tab. 8 in $t_1 = 27,4$ und in $t_{30} = 217,5$ Mio. Euro. Zu Veranschaulichungszwecken wird die im Untersuchungsgebiet festgestellte Anzahl an Schadeinheiten auf Gesamtdeutschland hochgerechnet und als Maßstab zur Hochrechnung vereinfachend der Bevölkerungsanteil im Untersuchungsgebiet herangezogen. Dieser beträgt ca. 7,74 %, sodass ceteris paribus 1.111.000 Schadeinheiten für die gesamte Bundesrepublik resultieren. Wie in Tab. 9 dargestellt, ergeben sich in den Beispieljahren t_1 und t_{30} Fonds-Beiträge von 25,- Euro bzw. 196,- Euro pro Schadeinheit.

| Parameter | Wert |
|---|-----------------------|
| Bevölkerung im Untersuchungsgebiet (gem. Geschäftsberichten der Verbände) | 6,440 Mio. Einwohner |
| Gesamtbevölkerung der Bundesrepublik zum 31.12.2020 (gem. DESTATIS) | 83,155 Mio. Einwohner |
| Anteil der Bevölkerung im Untersuchungsgebiet bezogen auf Gesamt-Deutschland | 7,74 % |
| Schadeinheiten im Untersuchungsgebiet | ca. 86.000 |
| Hochgerechnete Schadeinheiten für Gesamt-Deutschland | ca. 1.111.000 |
| Fonds-Beitrag pro Schadeinheit in t_1 (diskontierte Gesamtkosten = 27,4 Mio. €) | ca. 25,- € |
| Fonds-Beitrag pro Schadeinheit in t_{30} (diskontierte Gesamtkosten = 217,5 Mio. €) | ca. 196,- € |

Tab. 9: Berechnung der Fonds-Beiträge pro Schadeinheit für die Beispiel-Jahre t_1 und t_{30}

Im Zeitverlauf steigt der Fonds-Beitrag somit um das Achtfache an (diskontiert auf das Basisjahr t_1), sodass der finanzielle Anreiz zur Reduktion von Spurenstoffen seitens der Inverkehrbringer erhöht wird (dies ist auch explizit im Rahmen des Fonds-Modells beabsichtigt). Die im Berechnungsbeispiel unterstellte Konstanz der Anzahl an Schadeinheiten bei der Ermittlung des Fonds-Beitrags unterliegt aus verschiedenen Gründen Schwankungen: Erstens ist zu erwarten, dass die Lenkungswirkung des Fonds-Modells zu einer Reduzierung der in Verkehr gebrachten Spurenstoffe führt (Schadeinheiten ↓). Zweitens wird die Erweiterung der Stoffliste bewirken, dass derzeit noch unberücksichtigte Spurenstoffe beitragspflichtig werden (Schadeinheiten ↑). Drittens würde eine Anpassung des UQN-Werts oder des alternativen Grenzwerts den Schädlichkeitsbewertwert verändern (Schadeinheiten ↑/↓). Die dynamische Ausgestaltung des Fonds-Modells ermöglicht somit zum einen eine flexible Anpassung auf veränderte Rahmenbedingungen und ist damit einer starren Lösung (wie z. B. einer Abgabe auf spezifische Produkte) weit überlegen. Damit muss zum anderen aber einhergehen, dass sich der relative Anteil eines in Verkehr gebrachten Spurenstoffes über die Zeit auch verändern wird.

Wie lassen sich regenwasserbürtige Einträge berücksichtigen?

Bereits in der ersten Veröffentlichung zum Fonds-Modell wurde deutlich, dass die signifikantesten Überschreitungen von UQN (PNEC)-Werten aus regenwasserbürtigen Stoffen folgten.⁴² Eine Vielzahl von Untersuchungen und Analysen zeigte darüber hinaus, dass für die relevante Stoffgruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) die 3. Reinigungsstufe einer Kläranlage eine hervorragende Reinigungsleistung aufweist und allein für diese Stoffgruppe daher kein Kläranlagenausbau sinnvoll erscheint. Die jeweils bei Niederschlagsereignissen gemessenen Konzentrationsüberschreitungen für Benzopyrene und Fluoranthene erfolgen überwiegend durch Abspülen von Feinpartikeln, die die PAK an sich binden, von versiegelten Flächen. Das Fernhalten dieser Feinpartikel und damit die Reduzierung der Gewässerbelastung lässt sich durch folgende Maßnahmen erreichen:

- Vergrößerung von Regenüberlaufbecken (RÜB) bei Mischwassernetzen
 - Größere Regenwasseranteile werden in der Kläranlage gereinigt
 - Geringere Abschlagsmengen, i. d. R. mit auch geringeren Konzentrationen belasten das Gewässer
- Abschlüge von RÜB und Einleitungen aus Trennsystemen – diese stellen den größten Belastungsanteil bei PAK dar – können darüber hinaus in Retentionsbodenfiltern (RBF) weiter behandelt werden
 - RBF weisen hier einen Wirkungsgrad von ca. 80 % auf.
 - Alternativ wäre ein langfristiger Umbau von Trenn- zu Mischsystemen beim Neubau von Leitungen (Neu- oder Ersatzinvestitionen) zu prüfen.

Die genannten Maßnahmen sind laut Schitthelm (2019) zu mehr als 99,5 % aufgrund von Verbrennungsrückständen erforderlich, die auf dem Luftpfad in das Regenwasser gelangen. Die Emissionen entstammen der Verbrennung fossiler Energieträger in Kraftwerken oder Heizungsanlagen sowie zu Zwecken der Mobilität (insbesondere Kfz- und Flugverkehr).

Die Finanzierung der erforderlichen Maßnahmen könnte in Anlehnung an den Fonds zur Finanzierung der 4. Reinigungsstufe erfolgen. Zur Erzielung der Einnahmen würde eine zweckgebundene Steigerung der CO₂-Abgabe zielführend sein. Für die bereits vorhandenen Entwässerungssysteme, die einen höheren Anteil an Regenwasser einer Reinigung zuführen als nach den a. a.

⁴² Vgl. Schitthelm, Dietmar (2019), S. 392ff.

R. d. T. gefordert (gem. DWA-A102), ließe sich dieser „Umweltvorteil“ bestimmen. Der auf diese Weise ermittelbare finanzielle Aufwand für diese „Mehrleistung“ könnte bei Finanzierung aus einer CO₂-Abgabe unmittelbar zu einer Verringerung der Niederschlagswassergebühr führen.

Kapitelzusammenfassung

- Zur Ermittlung des Fonds-Beitrags pro Schadeinheit werden die Gesamtkosten durch die Summe aller Schadeinheiten dividiert.
- Es wird ein fünfzehnjähriger Betrachtungszeitraum unterstellt, an dessen Ende annahmegemäß 25 % aller Kläranlagen der Größenklassen 3 bis 5 zu ertüchtigen sind. Im Endausbau fallen für die vierte Reinigungsstufe Gesamtkosten von 307,2 Mio. € pro Jahr an. Für Gewässeruntersuchungen werden annahmegemäß 3,9 Mio. € p. a. und für die Koordinationsstelle 3 Mio. € p. a. veranschlagt.
- Unter Berücksichtigung einer Inflationsrate von 2,0 % resultieren über einen Zeitraum von 30 Jahren Gesamtkosten von 5,85 Mrd. Euro (diskontiert auf t₁ mit einem Zinssatz von 3,3 %).
- Bei vereinfachter Hochrechnung der Gewässeruntersuchungen der vier Wasserverbände aus NRW auf die gesamte Bundesrepublik resultieren insgesamt 1,111 Mio. Schadeinheiten.
- Der Fonds-Beitrag beträgt im 1. Jahr des Betrachtungszeitraums 25 € pro Schadeinheit und steigt bis zum 30. Jahr aufgrund eines sukzessiven Kläranlagenausbaus auf 196 € an.
- Für die Finanzierung der erforderlichen Maßnahmen zur Elimination niederschlagswasserbürtiger Spurenstoffe wird eine zweckgebundene Steigerung der CO₂-Abgabe vorgeschlagen, weil mehr als 99,5 % der Emissionen auf von Verbrennungsrückstände zurückzuführen sind.

3.4. Ermittlung der Beiträge aller Inverkehrbringer eines Spurenstoffs

Gemäß Kapitel 3.3 sind die Kosten pro Schadeinheit für alle Stoffe identisch. Dies mag zunächst erstaunen, ist aber deshalb folgerichtig, weil die relative Schädlichkeit eines Stoffes bei der Berechnung seiner individuellen Schadeinheiten berücksichtigt wird. Demnach verursachen zwei Stoffe bei gleicher Fracht genau dann unterschiedlich hohe Schadeinheiten und erfordern somit unterschiedliche hohe Beiträge zur Finanzierung der Gesamtkosten, wenn ihre UQN-Werte (oder alternativ verwendete Grenzwerte) und damit ihre Schädlichkeitsbeiwerte voneinander abweichen.

Der zu leistende Fonds-Beitrag für die Emission eines Stoffes wird durch Multiplikation der Anzahl an Schadeinheiten mit den Kosten pro Schadeinheit berechnet. Im Umkehrschluss wird die relative Schädlichkeit eines

Stoffes als Bemessungsgrundlage bei der Bestimmung seines Fonds-Beitrags herangezogen. Soll nun der Fonds-Beitrag für einen Stoff bestimmt werden, können die Gesamtkosten mit der relativen Schädlichkeit des betrachteten Stoffes multipliziert werden.

Beispiel-Spurenstoff Diclofenac: Kumulierter Fonds-Beitrag aller Diclofenac-Inverkehrbringer

Für das Untersuchungsgebiet resultieren 19.284 Diclofenac-spezifische Schadeinheiten. Dies entspricht bei einer Gesamtanzahl an Schadstoffen von 86.022 einem Diclofenac-Anteil von 22,42 %. Es stellt sich die Frage, ob dieser Anteil als repräsentativ für Gesamt-Deutschland zu betrachten ist und für die weitere Berechnung des kumulierten Fonds-Beitrags aller Diclofenac-Inverkehrbringer genutzt werden kann. Bei näherer Betrachtung ergeben sich vier Faktoren, die potentiell auf die Hochrechnung des Diclofenac-Anteils auf Gesamt-Deutschland einwirken können:

- Die Einwohnerzahl im Untersuchungsgebiet der vier sondergesetzlichen Wasserverbände ist für die Hochrechnung als neutraler Faktor zu betrachten, weil eine höhere absolute Diclofenac-Nutzung aufgrund der höheren Einwohnerzahl auch mit einer höherer Abwassermenge einhergeht, sodass die Diclofenac-Fracht tendenziell gleichbleibend ist.
- Die „Kläranlagen-Struktur“ der vier Wasserverbände weist tendenziell eine höhere Anzahl an Kläranlagen mit 4. Reinigungsstufen auf als im bundesdeutschen Durchschnitt. Daher würde der Diclofenac-Anteil bei Hochrechnung tendenziell unterschätzt, da davon auszugehen ist, dass eine relativ höhere Diclofenac-Elimination durch Kläranlagen im Untersuchungsgebiet stattfindet.
- Die Industrie-/Gewerbeanteile sind im Untersuchungsgebiet relativ höher als in Gesamt-Deutschland, sodass von einem höheren Ausmaß an PFOS-Einträgen im Untersuchungsgebiet auszugehen ist. Im Umkehrschluss würde der Diclofenac-Anteil bei Hochrechnung tendenziell unterschätzt.
- Diffuse Einträge aus der Landwirtschaft sind tendenziell als neutral in Bezug auf eine Hochrechnung des Diclofenac-Anteils anzusehen. Zwar sind die Einträge im Untersuchungsgebiet nachweisbar, ihr relativer Anteil ist jedoch so gering, dass auch die Einbeziehung landwirtschaftlich noch intensiver genutzter Regionen als diejenigen im Untersuchungsgebiet keinen nennenswerten Einfluss auf den Diclofenac-Anteil haben dürften.

Über einen Zeitraum von 30 Jahren entfällt bei einer angenommenen Bandbreite der relativen Schädlichkeit für Diclofenac von 20,0 % bis 25,0 % auf alle Diclofenac-Inverkehrbringer ein kumulierter Fonds-Beitrag zw. 1,17 und 1,46 Mrd. Euro (siehe Tab. 10). Im Folgenden wird dieser kumulierte Fonds-Beitrag in den Kontext der Abgabemengen und Umsätze von Arzneimitteln mit Diclofenac eingeordnet.

| Parameter | Wert |
|---|--------------------------|
| Gesamtkosten t ₁ bis t ₃₀ (Diskontsatz = 3,3 %; Inflation = 2,0 %) | 5,85 Mrd. € |
| Angenommener Diclofenac-Anteil im Hinblick auf die relative Schädlichkeit | zw. 20 und 25 % |
| Kumulierter Fonds-Beitrag aller Diclofenac-Inverkehrbringer in t ₁ bis t ₃₀ | zw. 1,17 und 1,46 Mrd. € |

Tab. 10: Relative Schädlichkeit und kumulierter Fonds-Beitrag (t₁ bis t₃₀) der Diclofenac-Inverkehrbringer

Abgabemengen von Arzneimitteln mit dem Wirkstoff Diclofenac

Der Wirkstoff Diclofenac wird in einer Vielzahl von Arzneimitteln verwendet, die für unterschiedliche Indikationen verordnet werden. Um pharmakologische Wirkstoffe zu unterscheiden, hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) das Anatomisch-Therapeutisch-Chemische Klassifikationssystem (ATC-System) etabliert und damit eine international einheitliche Systematik zur Untersuchung des Arzneimittelverbrauchs geschaffen. Gemäß diesem System werden Wirkstoffe hinsichtlich ihrer anatomischen, pharmakologischen, chemischen und therapeutischen Eigenschaften in verschiedene Gruppen bzw. Ebenen eingeteilt. Zu den Nutzern des ATC-Systems zählen Pharmaunternehmen, Zulassungsbehörden und wissenschaftliche Einrichtungen.⁴³ Auch das Wissenschaftliche Institut der AOK (WIdO) nutzt das ATC-System, um u. a. Verordnungsmengen und Kosten von Arzneimitteln, Wirkstoffen und Wirkstoffgruppen strukturiert zu erfassen (z. B. für seine Berichte zum Arzneimittelmarkt der gesetzlichen Krankenversicherung). Die aufbereiteten Daten sind auf der Internetseite des WIdO in dem Analysetool „PharMaAnalyst“ frei zugänglich.⁴⁴ Insgesamt existieren gemäß der WHO-Klassifizierung vier ATC-Codes, denen Diclofenac als Einzelwirkstoff zugrunde liegt.⁴⁵ In Tab. 11 sind für diese vier ATC-Codes die Hauptindikationsgruppe, die Darreichungsform, die Anzahl der Verordnungen und die Anzahl der Tagesdosen bzw. DDD (defined daily dose) für 2019 angegeben, die das WIdO errechnet hat. Zu betonen ist, dass sich die Werte ausschließlich auf die Abgabe rezeptpflichtiger Arzneimittel an Mitglieder der gesetzlichen Krankenversicherungen (GKV) beziehen.

| ATC-Code | Hauptindikationsgruppe | Darreichungsform | Verordnungen 2019* | Tagesdosen/DDD 2019* | Rezeptpfl. Arzneimittel** |
|----------|---|-------------------------------------|--------------------|----------------------|---------------------------|
| D11AX18 | Hauterkrankungen | Gel | 426.000 | 11.623.000 | 10 |
| M01AB05 | Schmerzen und Entzündungen | Tabletten, Injektionslös., Zäpfchen | 6.343.000 | 203.738.000 | 68 |
| M02AA15 | Erkrankungen des Muskel- und Skelettsystems | Gel | 37.000 | 331.000 | 1 |
| S01BC03 | Erkrankungen von Auge und Ohr | Augentropfen | 94.000 | 2.579.000 | 18 |
| | | Summe | 6.900.000 | 218.271.000 | 97 |

Tab. 11: Abgabe verschreibungspf. Arzneimittel mit Einzelwirkstoff Diclofenac an GKV-Mitglieder 2019
Quelle: <https://arzneimittel.wido.de/PharMaAnalyst> (*) und <https://www.gelbe-liste.de> (**)

⁴³ Vgl. Fricke, Uwe et al. (2021), S. 14f.

⁴⁴ Der PharMaAnalyst ist unter der Internetadresse <https://arzneimittel.wido.de/PharMaAnalyst/> zu erreichen.

⁴⁵ Daneben existieren vier weitere ATC-Codes, bei denen Diclofenac in Kombination mit anderen Wirkstoffen auftritt.

Es fällt auf, dass ca. 93,3 % der ca. 218,3 Mio. Tagesdosen auf schmerzlindernde bzw. entzündungshemmende Arzneimittel entfallen, obwohl nur 68 der 97 Arzneimittel dieser Kategorie angehören.

Umsätze von Arzneimitteln mit dem Wirkstoff Diclofenac

Um eine Indikation hinsichtlich der Gesamtumsätze der Inverkehrbringer von Arzneimitteln mit dem Einzelwirkstoff Diclofenac zu erhalten, sind obige Werte um weitere Aspekte zu ergänzen. Zum einen ist nicht nur die Abgabe von Arzneimitteln an GKV-Mitglieder, sondern auch an privatversicherte Patienten zu berücksichtigen. Zum anderen sind auch Arzneimittel hinzuzurechnen, die keiner Rezeptpflicht unterliegen und daher in Apotheken im Rahmen der Selbstmedikation rezeptfrei verkauft werden (nicht verschreibungspflichtige Arzneimittel). In Tab. 12 sind die verkauften Packungen, der Abgabepreis des pharmazeutischen Unternehmers (ApU) sowie der Apothekenverkaufspreis (AVP)⁴⁶ für Arzneimittel mit dem Einzelwirkstoff Diclofenac angegeben, differenziert nach nicht verschreibungspflichtigen und verschreibungspflichtigen Arzneimitteln. Die Werte beinhalten die Verkäufe über öffentliche Apotheken sowie den Versandhandel.

| Kategorie | Verkaufte Packungen (in Mio.) | Abgabepreis des pharmazeutischen Unternehmers (ApU, in Mio. €) | Apothekenverkaufspreis (AVP, in Mio. €) |
|-------------------------------|-------------------------------|--|---|
| nicht verschreibungspflichtig | 22,77 | 191,08 | 391,82 |
| verschreibungspflichtig | 9,51 | 50,97 | 168,86 |
| Summe | 32,28 | 242,05 | 560,68 |

Tab. 12: Verkaufte Packungen, ApU und AVP für Arzneimittel mit Einzelwirkstoff Diclofenac in 2019
Quelle: IQVIA (2021, Bereich Consumer Health, Apotheke plus Versandhandel, Rx/Non RX).

Auffallend ist, dass ca. 70,6 % der 32,28 Mio. verkauften Packungen in Form von Selbstmedikationen erworben wurden, die nicht verschreibungspflichtig sind. Diese Tatsache unterstreicht, dass einer gewünschten Lenkungswirkung durch Einpreisung der Umweltkosten für Diclofenac grundsätzlich hohe Chancen eingeräumt werden kann, weil davon auszugehen ist, dass Patienten im Fall einer zu erwartenden Preiserhöhung durch die Inverkehrbringer auf andere Arzneimittel ausweichen. Erfolgt nur eine teilweise Ausweichreaktion wäre dies gleichwohl aus umweltökonomischer Sicht unproblematisch: Durch Einpreisung der Umweltkosten würde dem Verursacherprinzip Rechnung getragen.

ApU-Wert für rezeptpflichtige Arzneimittel und Umsatz

Der ApU (früher als Herstellerabgabepreis [HAP] bezeichnet) gibt an, welchen Preis der pharmazeutische Unternehmer für seine Arzneimittel beim Verkauf an den Großhandel bzw. direkt an Apotheken verlangt.

⁴⁶ In der Arzneimittelpreisverordnung (AMPreisV) ist festgelegt, welche Zuschläge die Großhändler und Apotheken auf die Abgabepreise pharmazeutischer Unternehmer für rezeptpflichtige Arzneimittel erheben dürfen. Dadurch wird sichergestellt, dass die Verkaufspreise für rezeptpflichtige Arzneimittel in allen Apotheken einheitlich sind. Anders verhält es sich bei Arzneimitteln, die zwar apotheken-, aber nicht rezeptpflichtig sind. Sie sind seit 2004 von den Regelungen der AMPreisV ausgenommen, sodass ihre Preise von den Apotheken eigenständig festgelegt werden können.

Bei der Preisbildung rezeptpflichtiger Arzneimittel ist zu berücksichtigen, dass die Krankenkassen einen Herstellerabschlag von 7 % (bzw. 6 % bei Generika) bei nicht-festbetragsgebundenen Arzneimitteln sowie einen zusätzlichen Generikaabschlag von 10 % erhalten und zudem Rabattverträge mit den Unternehmen aushandeln können.⁴⁷ Insbesondere aufgrund der öffentlich nicht verfügbaren Angaben zur Höhe gewährter Rabatte für einzelne Arzneimittel^{48, 49} ist der ApU-Wert von 50,97 Mio. € für verschreibungspflichtige Arzneimittel in Tab. 12 daher höher als die tatsächlichen Umsätze der Pharmaunternehmen. Gleichzeitig ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Umsätze der Pharmahersteller beim Verkauf von Arzneimitteln an die insgesamt 371 deutschen Krankenhausapotheken⁵⁰ in obiger Berechnung nicht berücksichtigt sind, da zur Ermittlung dieser Umsätze keine öffentlichen Daten vorliegen. Im Folgenden wird die Annahme getroffen, dass die aufgrund fehlender Daten nicht berücksichtigten Umsätze bei der Belieferung von Krankenhausapotheken mindestens so hoch sind, wie die Überschätzung der Umsätze für rezeptpflichtige Arzneimittel auf Basis des ApU-Werts. Vor diesem Hintergrund wird der ApU-Gesamtwert für Vor-Ort-Apotheken und Versandhandel in Höhe von 242,05 Mio. € als Näherungswert für den Gesamtumsatz herangezogen, den die Inverkehrbringer von Arzneimitteln mit dem Einzelwirkstoff Diclofenac 2019 erzielt haben.

In Tab. 13 werden die kumulierten Fonds-Beiträge aller Inverkehrbringer ins Verhältnis zu diesem Umsatz gesetzt. Bei einem Diclofenac-Anteil bzgl. der relativen Schädlichkeit von 20,0 % ergibt sich für einen 30-jährigen Betrachtungszeitraum ein durchschnittlicher jährlicher Fonds-Beitrag aller Diclofenac-Inverkehrbringer von 39,0 Mio. € (= 1,17 Mrd. € / 30 Jahre). Bezogen auf das Jahr 2019 beläuft sich der Fonds-Beitrag somit auf 16,1 % des Umsatzes. Für eine relative Diclofenac-Schädlichkeit von 25,0 % ergibt sich hingegen ein Anteil am Diclofenac-Umsatz 2019 von 20,2 %.

| Diclofenac-Anteil bzgl. der relativen Schädlichkeit | Parameter | Wert |
|---|--|-------------|
| 20,0 % | Ø-Fonds-Beitrag p. a. (bei 30-jährigem Betrachtungszeitraum) | 39,0 Mio. € |
| | Anteil am Umsatz 2019 (242,05 Mio. €) | 16,1 % |
| 25,0 % | Ø-Fonds-Beitrag p. a. (bei 30-jährigem Betrachtungszeitraum) | 48,8 Mio. € |
| | Anteil am Umsatz 2019 (242,05 Mio. €) | 20,2 % |

Tab. 13: Fonds-Beiträge p. a. der Diclofenac-Inverkehrbringer im Verhältnis zum Umsatz in 2019

⁴⁷ Vgl. BAH (2021), S. 20f.

⁴⁸ Zum Ende des Jahres 2020 existierten insgesamt 32.700 Rabattverträge zw. den GKV und der Pharmaindustrie, die sich auf 19.300 verschiedene Arzneimittel bezogen. Die dadurch erzielten Einsparungen für die GKV beliefen sich 2020 auf insgesamt 5,0 Mrd. € (Vgl. ABDA [2021], S. 37).

⁴⁹ Zwar informieren Krankenkassen darüber, mit welchen Herstellern und für welche Arzneimittel Rabattverträge abgeschlossen wurden, die Höhe der gewährten Rabatte wird jedoch nicht ausgewiesen (Vgl. TK [2021], S. 39 zu Diclofenac).

⁵⁰ Vgl. ABDA (2021), S. 19.

Die Ergebnisse zur Hochrechnung obiger Diclofenac-Umsätze basieren auf Werten für das Jahr 2019. Wie sich die Nachfrage speziell nach Arzneimitteln mit dem Wirkstoff Diclofenac, insb. apothekenpflichtiger Arzneimittel, in der Zukunft entwickelt, ist schwer zu prognostizieren. Eine Studie von civity Management Consultants schätzt für den Zeitraum 2015 bis 2045 das Wachstum rezeptpflichtiger Humanarzneimittel in einem konservativen Szenario auf 43,4 % und in einem progressiven Szenario sogar auf 68,5 %.⁵¹ Auch wenn die spezifische Abgabe von Diclofenac, insbesondere von nicht verschreibungspflichtigen Arzneimitteln, nicht notwendigerweise den Wachstumsprognosen für den Gesamtmarkt rezeptpflichtiger Arzneimittel entsprechen muss, ist vor dem Hintergrund der Ergebnisse dennoch mit nennenswerten Abgabesteigerungen in der Zukunft zu rechnen. Neben höheren Umsatzerlösen im Vergleich zu den oben genannten Werten würde sich dies möglicherweise auch auf die Anzahl der nachzurüstenden Kläranlagen und damit auf das erforderliche Fonds-Volumen auswirken. Somit hängen die Anteile der Fonds-Beiträge sowohl für Diclofenac als auch für alle anderen Arzneimittel von den Entwicklungen im Arzneimittelmarkt und der Frage ab, inwieweit es Herstellern gelingt, gewässerschädigende Wirkstoffe zu substituieren. In jedem Fall unterstreichen die Wachstumsprognosen die Notwendigkeit einer verursachergerechten Finanzierungslösung.

Der kumulierte Fonds-Beitrag eines Spurenstoffs ist im nächsten Schritt den jeweiligen Inverkehrbringer zuzuordnen. Hier sind zum einen die Hersteller bzw. Importeure des jeweiligen Spurenstoffs und ihr jeweiliger Anteil an der Gesamtmenge zu ermitteln, um ihren individuellen Fonds-Beitrag zu berechnen. Laut „Gelber Liste“⁵² werden insgesamt 129 Präparate mit dem Wirkstoff Diclofenac von 42 Herstellern in Deutschland vertrieben (davon 97 rezept- und 32 apothekenpflichtige Arzneimittel). Inwieweit diese versuchen werden, ihre Fonds-Beiträge über Preiserhöhungen ihrer Produkte auf ihre Nachfrager zu überwälzen, ist eine individuelle Unternehmensentscheidung.

Wie kann die Verfügbarkeit notwendiger Daten sichergestellt werden?

Die Umsetzung des Fonds-Modells erfordert einerseits Gewässerqualitätsdaten und andererseits Daten zu den in Verkehr gebrachten Produkten, die mit Spurenstoffen belastet sind.

Wie in Kapitel 3.3 beschrieben, sieht das Fonds-Modell die Einrichtung von elf Probenahmestellen in Deutschland vor, an denen jeweils eine Messeinrichtung zur Entnahme von 24h-Mischproben zu installieren ist und jeweils eine Einrichtung zur Durchflussmessung vorhanden sein sollte. Die Zwischenergebnisse eines derzeit an der Niers durchgeführten Forschungsprojekts

⁵¹ Vgl. civity Management Consultants (2017), S. 24ff.

⁵² Online abrufbar unter: <https://www.gelbe-liste.de>

mit arbeitstäglichen Probennahmen und einer Analytik an mehreren Messstellen inkl. Abflussmessung sind sehr vielversprechend und können den Messansatz der Fonds-Lösung grundsätzlich bestätigen. Die Einzugsgebiete und Teilgewässer der empfohlenen Probenahmeorte sind in Tab. 14 dargestellt.

| Nr. | Einzugsgebiet | Teilgewässer | Probenahmeort |
|-----|---------------|--------------|-------------------------------------|
| 1 | Maas | Rur | Wassenberg |
| 2 | | Niers | Kessel |
| 3 | Rhein | Rhein | Weil am Rhein (Oberliegerkontrolle) |
| 4 | | Saar | Saarbrücken (Oberliegerkontrolle) |
| 5 | | Mosel | Perl (Oberliegerkontrolle) |
| 6 | | Rhein | Bimmen |
| 7 | Ems | Ems | Papenburg |
| 8 | Weser | Weser | Bremen Hemelingen |
| 9 | Elbe | Elbe | Geesthacht |
| 10 | | Elbe | Bad Schandau (Oberliegerkontrolle) |
| 11 | Donau | Donau | Passau (oberhalb Inn-Mündung) |

Tab. 14: Einzugsgebiete und Teilgewässer der empfohlenen Probenahmeorte
 Quelle: In Anlehnung an: Schitthelm, Dietmar (2019), S. 394.

Generell wird für die größeren Einzugsgebiete erster Ordnung (s.o.) die stoffspezifische Fracht berechnet und in Relation zu anderen Stoffen gesetzt. Bei grenzüberschreitenden Einzugsgebieten, wie beispielsweise dem Rhein wird dies nicht nur am Gebietsauslass (Ozean oder Landesgrenze) bewertet, sondern die Fracht beim Eintritt nach Deutschland subtrahiert. Somit werden nur Gewässerbelastungen berücksichtigt, die innerhalb Deutschlands entstehen. Falls festgestellt werden sollte, dass aufgrund der hohen Verdünnung oder der langen Fließwege am Gebietsauslass nur wenige Stoffe, die sonst in Einzugsgebieten in Deutschland detektiert werden, nachgewiesen werden können, sollten ebenfalls Fließgewässer zweiter Ordnung (z. B. die Ruhr) berücksichtigt werden. Dazu könnten regelmäßig Mischproben von den Durchfluss-Pegeln an den Gebietsauslässen zweiter Ordnung untersucht werden.

Auf Basis der Gewässerqualitätsdaten lassen sich die relativen Schädlichkeiten und die Fonds-Beiträge pro Schadeinheit ermitteln. Um die Verursacher der beitragspflichtigen Spurenstoffe zur Zahlung heranziehen zu können, sind daneben nicht nur Informationen über die Inverkehrbringer erforderlich, sondern auch Daten hinsichtlich der von ihnen jeweils in Verkehr gebrachten Mengen eines Spurenstoffs. Wie Tab. 3 zeigt, werden ca. 98,5 % der relativen Schädlichkeit im Untersuchungsgebiet von lediglich 20 Spurenstoffen verursacht. Zwar ist zu erwarten, dass die Ausdehnung der Analysen auf das Bundesgebiet zu einer höheren Anzahl von Spurenstoffen führt, es ist gleichwohl unwahrscheinlich, dass ihre Anzahl derart sprunghaft steigt, dass eine

Beschaffung dieser Daten als unmöglich erscheint. Bisher besteht keine Verpflichtung seitens der Inverkehrbringer zur Offenlegung ihrer Produktions- bzw. Importmengen im Hinblick auf spurenstoffbelastete (Vor-) Produkte. Die Bereitstellung solcher Daten zu Zwecken der staatlichen Regulierung ist jedoch in anderen Branchen etabliert, sodass nicht davon auszugehen ist, dass dies nicht auch für die Umsetzung des Fonds-Modells möglich ist.

Vergleichbare Sachverhalte in anderen Bereichen/Branchen

Das obige Diclofenac-Beispiel zeigt die Komplexität, die entsprechenden Daten zu recherchieren. In sämtlichen anderen Umweltbereichen war die Datenbasis bei erstmaliger Einführung einer umweltpolitischen Regelung gleichwohl nicht minder komplex, sodass eine entsprechende Meldepflicht eingeführt wurde. Die gesetzlichen Grundlagen sämtlicher bereits zitierter Umweltregulierungen sehen jeweils vor, wer, wie oft und in welchem Format Informationen zu übermitteln hat. Nicht selten wird die elektronische Kommunikation mittlerweile vorgegeben (§52 Abs. 2 KrWG). Auch Prüfstellen zur Verifizierung eingereicherter Emissionen kommen zum Einsatz (§21 TEHG oder §15 BEHG).

Wie verhält es sich hinsichtlich der gebotenen Sachnähe zw. den Inverkehrbringern und der konkreten Gewässerschutzmaßnahme in Form einer vierten Reinigungsstufe?

Eine verpflichtende Sonderabgabe ist nur dann verfassungskonform, wenn eine Sachnähe zwischen der Abgabe und dem Finanzierungszweck gegeben ist. Es lässt sich argumentieren, dass die Hersteller einem Spurenstoffeintrag nicht näher stünden als die Konsumenten und die gebotene Sachnähe für eine Abgabe durch die Hersteller damit nicht begründet werden könne.

Auch wenn an dieser Stelle keine juristische Einschätzung gegeben werden kann, sei dennoch auf den ökonomischen Blickwinkel verwiesen: Konsumenten haben nur sehr geringe Anreize, ihr Konsumverhalten von einer möglichen Auswirkung auf Spurenstoffeinträge abhängig zu machen. Einerseits ist es ihnen schlicht nicht zuzumuten, die Spurenstoffrelevanz verschiedenster Produkte korrekt einzuordnen und andererseits besteht mitunter keine Substitutionsmöglichkeit, insbesondere in Bezug auf Arzneimittel. Unternehmen sind hingegen über die Produktbestandteile informiert und verfügen über gewisse Möglichkeiten zur Reduzierung einer Gewässerschädlichkeit der von ihnen in Verkehr gebrachten Produkte. Im Hinblick auf eine Lenkungswirkung wäre es daher ratsam, eine Abgabe auf Ebene der Inverkehrbringer anzusiedeln und

die hierfür erforderlichen gesetzlichen Voraussetzungen in Deutschland zu schaffen. Inverkehrbringer, insbesondere wenn es ihnen aufgrund des Wettbewerbs schwerfällt, zu zahlende Fonds-Beiträge auf die Preise für Kunden umzulegen, werden besonderes Engagement entwickeln, Fonds-Beiträge durch Verminderung von Stoffeinträgen zu reduzieren.

Welche Bedeutung haben dynamische Fonds-Beiträge?

Das Fonds-Modell zeichnet sich durch seine dynamische Gestaltung aus, die eine Reaktion auf (Markt-) Veränderungen ermöglicht, ohne dass die Berechnungsmethodik der Fonds-Beiträge anzupassen wäre (z. B. bei der Veränderung von Kosten durch Etablierung neuer Reinigungsverfahren, der Reduzierung von Spurenstoffemissionen als Folge der Lenkungswirkung, dem Auftreten neuer Inverkehrbringer von Spurenstoffen, der Aufnahme neuer Spurenstoffe in die Stoffliste etc.). In der Konsequenz verändern sich die Fonds-Beiträge im Zeitablauf und können sowohl steigen als auch sinken. Einer zu starken Volatilität könnte durch die Einführung einer Regelungsperiode entgegengewirkt werden, wie dies auch bei anderen umweltpolitischen Instrumenten der Fall ist. Aus ökonomischer Sicht wäre in diesem Zusammenhang gleichwohl zu betonen, dass sich eine Lenkungswirkung nur dann voll entfalten kann, wenn die Preissignale (und darum handelt es sich bei den Fonds-Beiträgen) in engem Bezug zu den dynamischen Veränderungen des zu steuernden Zielparameters (in diesem Fall der Gewässerqualität) stehen und sich deshalb anpassen können.

Wie kann der Import spurenstoffbelasteter Produkte im Fonds-Modell abgebildet werden?

Gemäß einer von Pro Generika beauftragten Studie aus dem Jahr 2020 beträgt die europäische Gesamtnachfrage nach dem Wirkstoff Diclofenac 430 t. Schätzungen zufolge wird mit 10 % nur ein geringer Anteil in Europa produziert, die weit überwiegende Produktion findet in Asien statt (85 % in Indien und 5 % in China).⁵³ Die Fonds-Lösung bezieht sich auf den Inverkehrbringer eines Spurenstoffs, sodass bei im Ausland hergestellten Produkten der jeweilige Importeur auf Basis der von ihm importierten Menge zur Beitragszahlung herangezogen würde. Ob dieser Verpflichtung zur Zahlung von Fonds-Beiträgen mit den (europa-) rechtlichen Rahmenbedingungen vereinbar ist, wäre juristisch zu prüfen.

⁵³ Pro Generika e. V. (2020), S. 50.

Vergleichbare Sachverhalte in anderen Bereichen/Branchen

Werden hier die REACH-Verpflichtungen zum Vergleich herangezogen, würden Exporte von Unternehmen mit Sitz außerhalb der EU nicht erschwert. Auch hier würde der Importeur bzw. der ansässige Alleinvertreter zum Beispiel die Aufgabe der Registrierung haben.⁵⁴ Es bedarf einer sehr viel tieferen juristischen Auseinandersetzung, ob es denkbar wäre, dass die Bundesrepublik Deutschland hier ein eigenes Gesetz erlassen könnte oder ob es aufgrund der Auswirkungen auf den Binnenmarkt nicht zwingend in eine europäische Richtlinie einzubetten wäre.

Kapitelzusammenfassung

- Der zu leistende Beitrag aller Inverkehrbringer eines Spurenstoffs wird durch Multiplikation der relativen Schädlichkeit eines Stoffes mit den Gesamtkosten ermittelt.
- Der kumulierte Fonds-Beitrag aller Diclofenac-Inverkehrbringer liegt in Abhängigkeit der letztendlichen, relativen Schädlichkeit des Spurenstoffs zw. 1,17 und 1,46 Mrd. Euro in einem Zeitraum von 30 Jahren. Dies entspricht pro Jahr zw. 16,1 % und 20,2 % des Umsatzes von Arzneimitteln mit dem Einzelwirkstoff Diclofenac (Basisjahr 2019).
- Eine Studie von civity Management Consultants schätzt für den Zeitraum 2015 bis 2045 das Wachstum rezeptpflichtiger Humanarzneimittel auf 43,4 bis 68,5 %. Unabhängig von der tatsächlichen Abgabeentwicklung von Diclofenac unterstreichen diese Prognosen die Notwendigkeit einer verursachergerechten Finanzierungslösung für die Spurenstoffproblematik.
- Gemäß der sog. „Gelben Liste“ sind in Deutschland aktuell 129 Präparate mit dem Wirkstoff Diclofenac von 42 Herstellern im Verkehr. Umweltpolitische Regelungen in anderen Bereichen zeigen gleichwohl, dass einer solchen Komplexität mit entsprechenden Meldepflichten seitens der Inverkehrbringer begegnet werden kann.
- Im Hinblick auf die juristische Frage der Sachnähe zwischen Inverkehrbringern und Gewässerschutzmaßnahmen sei auf die ökonomische Dimension zu verweisen: Eine Lenkungswirkung würde sich bestmöglich entfalten können, wenn eine Abgabe auf Ebene der Inverkehrbringer statt der Konsumenten angesiedelt würde.

⁵⁴ Vgl. REACH verstehen (<https://echa.europa.eu/de/regulations/reach/understanding-reach>).

- Das Fonds-Modell zeichnet sich durch seine dynamische Gestaltung aus. Um gleichwohl eine Ausgewogenheit zwischen Dynamik und Planungssicherheit sicherzustellen, könnte eine Regelungsperiode eingeführt werden, innerhalb derer gewisse Parameter konstant bleiben.

3.5. Verteilung der Fonds-Mittel an Kläranlagenbetreiber

Nach Festlegung der individuellen Fonds-Beiträge der Inverkehrbringer, stellt die Koordinationsstelle sicher, dass die Zahlungen geleistet werden. Gleichzeitig verwaltet sie die Finanzmittel und verteilt sie an die anspruchsberechtigten Kläranlagenbetreiber.

Wie ließe sich eine unkomplizierte Mittelverteilung an Kläranlagenbetreiber sicherstellen?

Vor dem Hintergrund der föderalen Strukturen ist sicherzustellen, dass die Verteilung der Mittel an die Kläranlagenbetreiber effizient erfolgt.

Wie bereits in Kapitel 3.3 beschrieben, könnte die Koordinationsstelle beim Bundeszentrum für Spurenstoffe beim UBA eingerichtet werden. Sie wäre mit den notwendigen Kompetenzen auszustatten, um einerseits die Fonds-Beiträge erheben und diese andererseits an die anspruchsberechtigten Kläranlagenbetreiber auszahlen zu können.

Vergleichbare Sachverhalte in anderen Bereichen/Branchen

Bei Fondslösungen ist immer eine Stelle nötig, die zum einen die den Fonds speisenden Mittel vereinnahmt und zum anderen diese dann an die Anspruchsberechtigten verteilt. Eine solche Funktion nehmen im Zusammenhang mit der Förderung erneuerbarer Energien die Übertragungsnetzbetreiber ein. Sie erhalten zum einen die Zahlungen aus der EEG-Umlage und leiten diese dann an die Eigentümer anspruchsberechtigter, erneuerbarer Energien weiter.⁵⁵ In diesem Sinne würde die Koordinationsstelle ebenfalls für die Vereinnahmung der Fonds-Beiträge und die Weitergabe an die Anspruchsberechtigten zuständig sein.

⁵⁵ Vgl. hierzu etwa die Beschreibung der genauen Abläufe auf der Internetseite der Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH (<https://www.ffegmbh.de>).

4. Ausblick: Notwendige Schritte zur praktischen Implementierung

Auf Basis der vorangegangenen Ausführungen wird deutlich, dass das Fonds-Modell einen wertvollen Beitrag zur Lösung der Spurenstoffproblematik in Deutschland leisten kann. Der große Vorteil der Fonds-Lösung besteht dabei insbesondere darin, dass sie sich hervorragend in die bestehenden Verwaltungsstrukturen in Deutschland eingliedert und damit große Synergiepotentiale aufweist. Nichtsdestotrotz bedarf es zur Einführung noch weiterer Untersuchungen und Festlegungen, die mit zeitlichen und finanziellen Aufwendungen verbunden sind. Die nachfolgende Aufstellung gibt einen Überblick über die vorbereitenden Arbeitsschritte, die es im Vorfeld einer erstmaligen praktischen Umsetzung zu erarbeiten gilt.

1

Einrichtung einer Fonds-Koordinationsstelle

Zur Verwaltung der Fonds-Mittel und Abwicklung der operativen Prozesse bedarf es in einem ersten Schritt der Benennung einer zuständigen Stelle, deren Aufgaben in der Erfassung der jährlichen Investitions- und Betriebskosten einer erweiterten Abwasserbehandlung zur Spurenstoffelimination, in der Bestätigung, dass diese Kosten über den Fonds gedeckt werden sowie in der Erstattung der Kosten aus den Finanzmitteln des Fonds (vgl. Kapitel 3.1) bestehen. Die Koordinationsstelle sollte sinnvollerweise am Bundeszentrum für Spurenstoffe beim UBA angesiedelt werden. Aufgrund der Tatsache, dass die Koordinationsstelle mit der Verwaltung öffentlicher Mittel betraut wäre, würde diese als Amt fungieren. Vorstellbar wäre vor diesem Hintergrund die Gründung eines Amtes aus dem Spurenstoffkompetenzzentrum heraus – das Spurenstoffkompetenzzentrum würde wissenschaftliche Abteilung im Amt. Die Kosten für die Einführung einer solchen Koordinationsstelle wurden in einer ersten Schätzung auf 3 Mio. € p. a. geschätzt (vgl. Kapitel 3.3).

2

Definition eines Mechanismus zur Erstellung einer bundeseinheitlichen Stoffliste

Die Auswahl der Spurenstoffe für das Fonds-Modell sowie der dynamische Umgang mit Stoffen, die neu hinzukommen oder verschwinden, stellen wesentliche Diskussionspunkte in der Implementierungs- und Durchführungsphase des Fonds-Modells dar. Die Verantwortung zur Definition einer entsprechenden Methodik bzw. eines kontinuierlichen Mechanismus kann nur durch ein fachkundiges Gremium erfolgen. Die Erstellung einer ersten bundeseinheitlichen Stoffliste, die determiniert, welche Grenzwertüberschreitungen welcher Stoffe einen etwaigen Kläranlagenausbau hervorrufen sollten, muss im Vorfeld zu einer praktischen Implementierung erfolgen und sollte anschließend in regelmäßigen Abständen (z. B. alle drei Jahre) einer Überprüfung und Weiterentwicklung unterzogen werden. Wie in Kapitel 3.2 beschrieben wird, ist bereits sowohl ein

beratendes Gremium beim Bundeszentrum für Spurenstoffe beim UBA eingesetzt, als auch ein Schema zur Bewertung von Spurenstoffen festgelegt. Damit sind wichtige Voraussetzungen erfüllt, um im Sinne der Fonds-Lösung eine kontinuierliche Überprüfung und Weiterentwicklung dieser Stoffliste sicherzustellen.

3

Auswahl zahlungspflichtiger Spurenstoffe

Zur Bestimmung der Datengrundlage zu Spurenstoffen bzw. ihren Frachten in Deutschland wurden in Kapitel 3.2 zwei grundlegende Vorgehensweisen vorgestellt:

- a) Messung der notwendigen Konzentrationen und Frachten von Spurenstoffen an den Auslassstationen der sechs größeren deutschen Einzugsgebiete erster Ordnung.
- b) Sofern diese Daten aufgrund der Verdünnungsproblematik nicht ausreichen, Aufbau weiterer Messstellen an den Übergängen der Gewässer 2. zu den Gewässern 1. Ordnung. Möglicherweise ließen sich begleitend schon existierende Messdaten zusammentragen und nutzen.

Es wird vorgeschlagen, zunächst mit den Messungen an den Gewässern 1. Ordnung zu starten und, sofern die Messtechnik die Schadstofffrachten der einzelnen Stoffe nicht ausreichend eindeutig detektieren können, müsste auf weitere Daten zurückgegriffen werden.

4

Zusammenstellung potentieller toxikologischer Bewertungsgrundlagen

In einem weiteren Schritt ist eine Zusammenstellung von UQN- oder PNEC-Werten für die Stoffe der bundeseinheitlichen Stoffliste vorzunehmen, die eine Entscheidungsgrundlage für die nachfolgende Festlegung der toxikologischen Bewertungsgrundlage darstellt (Kapitel 3.2).

5

Festlegung einer toxikologischen Bewertungsgrundlage als Basis

Zur wissenschaftlichen Auswahl der zur Bewertung heranzuziehenden PNEC-Werte bedarf es darauf aufbauend einer Grundsatz-Entscheidung eines fachkundigen Gremiums (z. B. AG 1 des Spurenstoffdialogs, Bundeskompetenzzentrum für Spurenstoffe, Umweltbundesamt etc.), da für viele Stoffe von verschiedenen Stellen unterschiedliche PNEC-Werte wissenschaftlich ermittelt werden (Kapitel 3.2). Auf dieser Basis wird für jeden Spurenstoff der Stoffliste ein Schädlichkeitsbeiwert ermittelt, der als zentraler Parameter für die Bestimmung der relativen Schädlichkeit genutzt wird. Mit Hilfe dieses Werts, den ermittelten Gesamtfrachten eines Stoffs (Arbeitsschritt 3)

sowie den Kosten des Ausbaus 4. Reinigungsstufen (Arbeitsschritt 1) können sowohl der Fonds-Beitrags pro Schadeinheit (siehe Kapitel 3.3) als auch die Gesamtbeiträge für die Inverkehrbringer eines Stoffs (siehe Kapitel 3.4) bestimmt werden.

6

Bestimmung des Mengengerüsts der Fonds-Einzahlungen

Begleitend zur Etablierung einer Fonds-Koordinationsstelle sollte parallel eine Rechtspflicht auf Gesetzes- und Verordnungsbasis für Inverkehrbringer zur Meldung verwendeter (emittierbarer) Spurenstoffe an die Koordinationsstelle einschließlich der in Deutschland verwendeten Produktmengen erlassen werden, da nur so die Aufteilung der gesamten Zahlungspflichten für einen Schadstoff auf die einzelnen Inverkehrbringer heruntergebrochen werden kann.

Sind diese offenen Fragestellungen beantwortet und die vorbereitenden Arbeitsschritte erfolgt, kann eine praktische Implementierung des Fonds-Modells erfolgen. Abb. 5 stellt den Workflow der Fonds-Lösung in der Phase des Routine-Betriebs zusammenfassend dar, an der grundsätzlich vier verschiedene Stakeholder-Gruppen zu beteiligen sind, deren Aufgaben nachfolgend beschrieben werden.

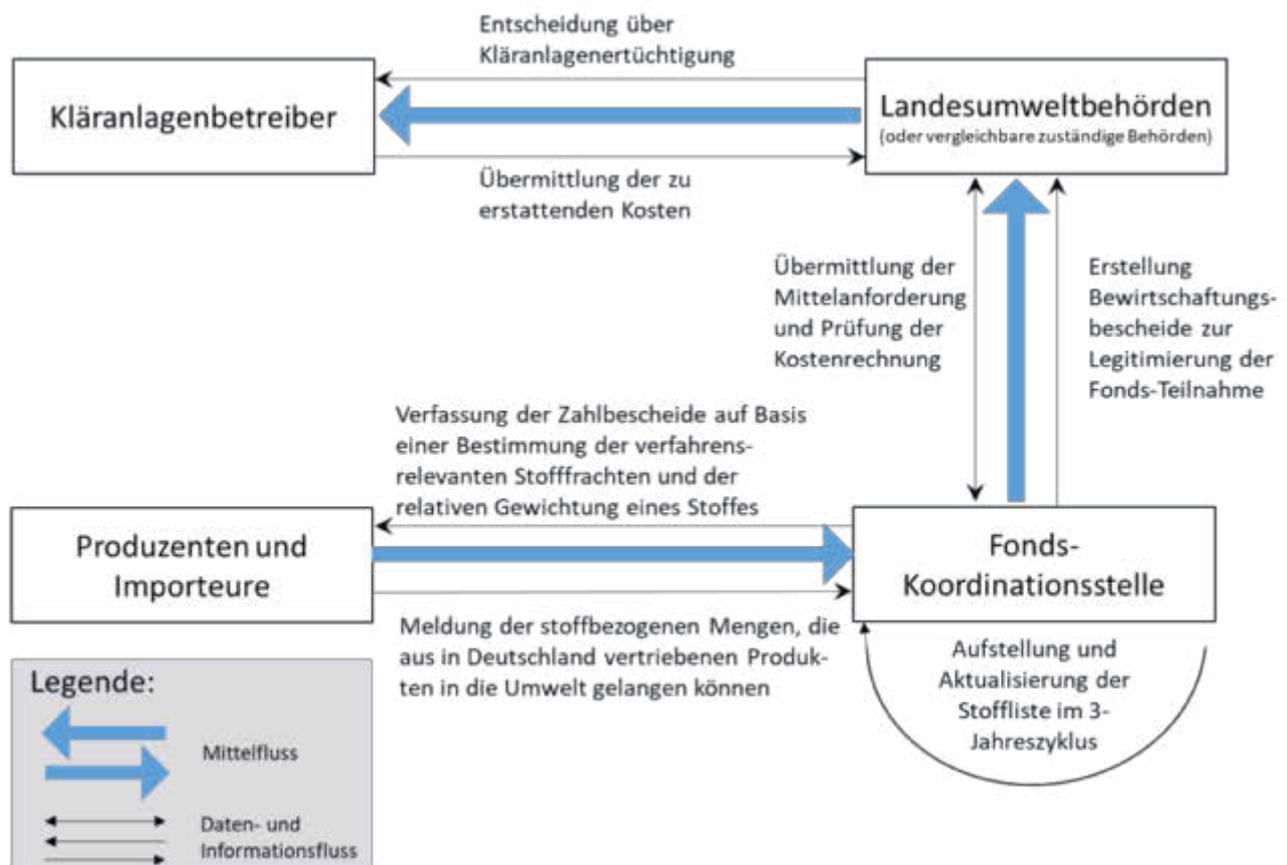


Abb. 5: Informations- und Mittelfluss bei Umsetzung der Fonds-Lösung

Fonds-Koordinationsstelle

Die Gründung einer Koordinationsstelle aus dem Spurenstoffkompetenzzentrum heraus stellt eine zwingende Voraussetzung zur erfolgreichen Umsetzung des Fonds-Modells dar. Auf Gesetzes- und Verordnungsbasis ist diese Stelle zur Einforderung von Meldungen verwendeter (emittierbarer) Spurenstoffe einschließlich der in Deutschland verwendeten Mengen je Inverkehrbringer zu ermächtigen. Eine zentrale Aufgabenstellung dieser Koordinationsstelle besteht darüber hinaus in der Aufstellung und kontinuierlichen Fortschreibung der Liste relevanter und damit zahlungspflichtiger Schadstoffe (bundeseinheitliche Stoffliste). Die Liste sollte im 3-Jahreszyklus unter fachlicher Anleitung wissenschaftlicher Abteilungen aktualisiert werden und ist damit für den Folgezeitraum berechnungsrelevant. Ferner ist die Fonds-Koordinationsstelle auch zur Verfassung der Zahlbescheide an die beteiligten Produzenten und Importeure zu bemächtigen. Der Gesamtmittelbedarf richtet sich dabei nach den geprüften Anforderungen der Kläranlagenbetreiber zuzüglich dem Verwaltungsaufwand der beteiligten Behörden. Zum Verwaltungsaufwand sind dabei auch die erforderlichen Abflussmessungen und die Stoffanalytik zu zählen. Die eingenommenen Fonds-Mittel sind schließlich durch die Fonds-Koordinationsstelle auf Basis der eingegangenen Mittelanforderungen an die zuständigen Landesbehörden zu übermitteln.

Landesumweltämter (oder vergleichbare zuständige Behörden)

Den Landesbehörden kommt in der Umsetzung der Fonds-Lösung zunächst die Aufgabe der Erstellung der benötigten Bewirtschaftungsbescheide für die Kläranlagenbetreiber zur Legitimierung der Fondsteilnahme zu, sofern der Kläranlagenausbau durch Grenzwertüberschreitungen induziert war. Darüber hinaus sammeln sie die Mittelanforderungen der Betreiber, prüfen deren Kostenrechnung und leiten diesen Bedarf an die Fonds-Koordinationsstelle weiter. Nach Bewilligung der Fonds-Auszahlungen durch die Bundesbehörde sind die Landesumweltämter der unmittelbare Empfänger der aus dem Fonds beanspruchbaren Mittel und leiten diese an die Kläranlagenbetreiber weiter.

Kläranlagenbetreiber

Im Einklang mit den bestehenden Kalkulationsgrundlagen zur Bestimmung der Abwassergebühren bestimmen die Kläranlagenbetreiber im Falle des Bescheides zur Kläranlagenerüchtigung durch die Landesumweltbehörden in einer Vollkostenrechnung den spezifischen Aufwand je m³ gereinigten Abwassers vor Ausbau der 4. Reinigungsstufe. Die erforderlichen Maßnahmen zur Realisierung einer 4. Reinigungsstufe werden mit den zuständigen Landesbehörden abgestimmt und daraus entstehende Kapitalkosten sowie betriebliche Mehraufwendungen (Betriebsmittel, Energie, Personalaufwand) als zusätzliche spezifischen Kosten für die weitergehende Reinigung kalkuliert. Diese spezifischen Kosten multipliziert mit der ermittelten Jahresabwassermenge können nach Ablauf des Jahres an die zuständige Landesbehörde zur Erstattung aus dem Fonds gemeldet werden.

Produzenten und Importeure

Produzenten und Importeure werden auf Gesetzes- und Verordnungsbasis zur elektronischen Meldung der jeweiligen stoffbezogenen Mengen, die aus in Deutschland vertriebenen Produkten in die Umwelt gelangen können und einen Kläranlagenausbau verursachen, an die Fonds-Koordinationsstelle verpflichtet. Die Meldung sollte, wenngleich für einen Mehrjahreszeitraum geltend, auf Basis tatsächlicher Mengen im Nachhinein korrigiert werden können. Die Unternehmen erhalten nach Übermittlung ihrer Informationen von der Fonds-Koordinationsstelle Auskunft über den Anteil des betroffenen Stoffes am Gesamtaufkommen und den Unternehmensanteil für den jeweiligen Stoff. Gemäß Bescheid der Fonds-Koordinationsstelle entrichten die Produzenten und Importeure schließlich ihren kalkulierten Fonds-Beitrag an die Bundesbehörde.

Kapitelzusammenfassung

- Die notwendigen Schritte zur praktischen Implementierung der Fonds-Lösung bestehen in der Einrichtung einer Fonds-Koordinationsstelle, der Definition eines Mechanismus zur Erstellung einer bundeseinheitlichen Stoffliste, der Auswahl zahlungspflichtiger Spurenstoffe, der Zusammenstellung potentieller toxikologischer Bewertungsgrundlagen und Festlegung einer toxikologischen Bewertungsgrundlage sowie der Bestimmung des Mengengerüsts der Fonds-Einzahlungen.
- Am Workflow der Fonds-Lösung in der Phase des Routine-Betriebs sind schließlich vier verschiedene Stakeholder-Gruppen zu beteiligen: Fonds-Koordinationsstelle, Landesumweltämter (oder vergleichbare zuständige Behörden), Kläranlagenbetreiber sowie Produzenten und Importeure.
- Der große Vorteil der Fonds-Lösung besteht darin, dass sie sich hervorragend in die bestehenden Verwaltungsstrukturen in Deutschland eingliedert und damit große Synergiepotentiale aufweist.
- Zusätzliche Transaktionskosten werden primär durch die Einführung einer Fonds-Koordinationsstelle erwartet und würden in einer ersten Schätzung rund 3 Mio. € p. a. betragen.

Literaturverzeichnis

- ABDA (2021): „Die Apotheke – Zahlen, Daten, Fakten 2021“, Statistisches Jahrbuch der Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e. V., Berlin, online abrufbar unter: <<https://www.abda.de/aktuelles-und-presse/zdf/>>.
- AG Herstellerverantwortung (2021): „Verursachergerechte Kostenverteilung zur Vermeidung oder Beseitigung von Spurenstoffen“, Bericht der Ad-hoc-Bund-/Länder-Arbeitsgruppe AG Herstellerverantwortung, vorgelegt dem BMU am 03.03.2021, online abrufbar unter <<https://www.umweltministerkonferenz.de/Dokumente-Umlaufbeschluesse.html>>.
- Austermann-Haun, Ute et al. (2017): „Spurenstoffelimination auf der Kläranlage Detmold mittels der Kombination von Ozon mit nachgeschalteter Aktivkohlefiltration. Abschlussbericht“, gerichtet an das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen.
- BAH (2021): „Der Arzneimittelmarkt in Deutschland 2020 – Zahlen & Fakten“, Publikation des Bundesverbands der Arzneimittel-Hersteller e. V., Bonn/Berlin, online abrufbar unter: <<https://www.bah-bonn.de/publikationen/zahlen-fakten/>>.
- BMU/UBA (Hrsg.) (2019): „Ergebnispapier – Ergebnisse der Phase 2 des Stakeholder-Dialogs »Spurenstoffstrategie des Bundes« zur Umsetzung von Maßnahmen für die Reduktion von Spurenstoffeinträgen in die Gewässer“, Eds.: Hillenbrand, T.; Tettenborn, F.; Bloser, M.; Bonn: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit/Dessau: Umweltbundesamt.
- city Management Consultants (2017): „Arzneimittelverbrauch im Spannungsfeld des demografischen Wandels“, Studie im Auftrag des BDEW, Berlin, online abrufbar unter: <<https://www.bdew.de/wasser-abwasser/spurenstoffe-in-gewaessern/arzneimittelverbrauch-im-spannungsfeld-des-demografischen-wandels/>>.
- city Management Consultants (2018): „Kosten und verursachungsgerechte Finanzierung einer vierten Reinigungsstufe in Kläranlagen“, Studie im Auftrag des BDEW, Berlin, online abrufbar unter: <https://www.bdew.de/media/documents/PI_20181022_Kosten-verursachungsgerechte-Finanzierung-4-Reinigungsstufe-_Klaeranlagen.pdf>.
- Connect Energy Economics GmbH (2019): „Sektorübergreifende CO₂-Bepreisung – Ein Pfad zu einer effektiven und sozialverträglichen Klimapolitik“, Studie im Auftrag der EnBW Energie Baden-Württemberg AG“, online abrufbar unter: <<https://www.energie-klimaschutz.de/enbw-studie-sektoruebergreifende-co2-bepreisung/>>.
- Endres, Alfred (2013): „Umweltökonomie“, 4. Auflage, Kohlhammer Verlag, Stuttgart.

- Europäischer Rechnungshof (2021): „Das Verursacherprinzip: uneinheitliche Anwendung im Rahmen der umweltpolitischen Strategien und Maßnahmen der EU“, Sonderbericht 12/2021; online abrufbar unter: <<https://www.eca.europa.eu/sites/ep/de/Pages/DocItem.aspx?did=58811>>.
- Fees, Eberhard und Andreas Seeliger (2013): „Umweltökonomie und Umweltpolitik“, Verlag Vahlen, 4. Auflage, München.
- Fricke, Uwe et al. (2021): „Methodik der ATC-Klassifikation und DDD-Festlegung für den deutschen Arzneimittelmarkt“, Beitrag des GKV-Arzneimittelindex im Wissenschaftlichen Institut der AOK (WIdO), 20. überarbeitete Auflage, Berlin, online abrufbar unter: <<https://www.wido.de/publikationen-produkte/arsneimittel-klassifikation/>>.
- Grompe, Mathias und Bernd Hansjürgens (2011): „Wassermärkte im Westen der USA: Entstehung, Funktionsweise und Beurteilung“, Marburg.
- Hillenbrand, Thomas et al. (2016): „Maßnahmen zur Verminderung des Eintrages von Mikroschadstoffen in die Gewässer – Phase 2“, Studie für das Umweltbundesamt, UBA-Texte 60/2016, Dessau-Roßlau, online abrufbar unter: <<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/massnahmen-zur-verminderung-des-eintrages-von-1/>>.
- Keudel, Marianne und Mark Oelmann (2005): „Zertifikatehandel im Gewässerschutz: Eine Lösung für Flussgebiete der EU?“, Zeitschrift für angewandte Umweltforschung (ZAU), Jahrgang 17 (2005/06), Heft 2, S. 208-222.
- Kompetenzzentrum Mikroschadstoffe.NRW (2015): „Anleitung zur Planung und Dimensionierung von Anlagen zur Mikroschadstoffelimination“, Köln.
- Möckel, Stefan et al. (2015): „Einführung einer Abgabe auf Pflanzenschutzmittel in Deutschland“, Studien zu Umweltökonomie und Umweltpolitik, Bd. 10, Duncker & Humblot, Berlin.
- Oelmann, Mark und Christoph Czichy (2019): „Möglichkeiten einer verursachergerechten Finanzierung von Maßnahmen zur Reduktion von Spurenstoffen“, Gutachten im Auftrag des BDEW, Mülheim an der Ruhr, online abrufbar unter: <https://www.bdew.de/media/documents/Pub_20190930_Spurenstoff-Gutachten.pdf>.
- Pro Generika e. V. (2020): „Where do our active pharmaceutical ingredients come from? A world map of API production“, Berlin, online abrufbar unter: <<https://www.progenerika.de/studien/erste-studie-zur-globalen-wirkstoffproduktion>>.
- Schitthelm, Dietmar (2019): „Vorschlag zur Finanzierung von Maßnahmen zur Verringerung des Spurenstoffeintrags in Gewässer“, in: KA Korrespondenz Abwasser, Abfall, Vol. 66, No. 5, S. 392-397.

- Seeliger, Andreas (2018): „Energiepolitik – Einführung in die volkswirtschaftlichen Grundlagen“, Verlag Vahlen, München.
- Seeliger, Andreas et al. (2019): „Bürokratiekosten und Erfüllungsaufwand der Energiewende“, in: Statistisches Bundesamt WISTA Wirtschaft und Statistik, 6/2019, S. 59-68.
- TK (2021): „Komplettübersicht über Arzneimittel-Rabattverträge der TK (Stichtag: 1. Juni 2021)“, online abrufbar unter: <<https://www.tk.de/leistungserbringer/personengruppen/apotheker/tk-rabattvertraege-2058848>>.
- UBA (2018): „Empfehlungen zur Reduzierung von Mikroverunreinigungen in den Gewässern“, Hintergrundpapier | April 2018, Dessau-Roßlau, online abrufbar unter <<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/empfehlungen-zur-reduzierung-von-0/>>.
- UMK (2019): „Endgültiges Ergebnisprotokoll zur 92. Umweltministerkonferenz am 10.05.2019 in Hamburg“, Sitzung unter Vorsitz von Jens Kerstan (Senator der Behörde für Umwelt und Energie der Freien und Hansestadt Hamburg).
- UMK (2021): „Umlaufbeschluss Nr. 17/2021 der Umweltministerkonferenz (Gegenstand: BMU-Bericht ‚Versachergerechte Kostenverteilung zur Beseitigung chemischer Spurenstoffe‘)“, online abrufbar unter: <<https://www.umweltministerkonferenz.de/Dokumente-Umlaufbeschluesse.html>>.

**Gutachten für den
Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.**

„Gutachten zur Umsetzbarkeit der vom BDEW in die
Diskussion gebrachten Fonds-Lösung zur Finanzierung der
Spurenstoff-Elimination in Kläranlagen“

MOcons GmbH & Co. KG

Prof. Dr. Mark Oelmann, Christoph Czichy

Brandenberg 30

45478 Mülheim an der Ruhr

**IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasser
Beratungs- und Entwicklungs-GmbH**

Dr. Tim aus der Beek, Kristina Wencki

Moritzstr. 26

45476 Mülheim an der Ruhr

Executive Summary

Prognostizierter Anstieg des Arzneimittelverbrauchs erhöht Eintragsdruck von Spurenstoffen

- Gemäß einer Studie von Civity Management Consultants steigt die Menge an rezeptpflichtigen Arzneimitteln im Zeitraum von 2015 bis 2045 um bis zu 70 % an. Dies erhöht den Eintragsdruck von Spurenstoffen auf die Gewässerressourcen.
- Studien zeigen, dass die flächendeckende Einführung einer 4. Reinigungsstufe in allen Kläranlagen der Größenklasse 3 bis 5 in Deutschland jährliche Kosten von ca. 1,2 Mrd. € und in Europa von ca. 6,5 Mrd. € verursachen würde. Insgesamt würde dies in Deutschland in einem Zeitraum von 30 Jahren zu Kosten von ca. 36 Mrd. € führen, falls alle Kläranlagen der Klassen 3 bis 5 ertüchtigt würden.
- Dies unterstreicht die Notwendigkeit einer verursachergerechten Finanzierung zum Schutz der Gewässer vor Spurenstoffeinträgen.

Fonds-Lösung aus ökonomischer und ökologischer Sicht der überlegene Ansatz

- Im Vergleich zur Erhöhung der Abwasserabgabe oder einer pauschalen Abgabe auf einzelne Produkte ist die Fonds-Lösung der ökonomisch und ökologisch überlegene Ansatz.
- Der Fonds-Beitrag pro Schadeinheit, der von den Verursachern zu bezahlen ist, wirkt wie ein Preissignal für Spurenstoffemittenten.
- Sind die Kosten einer Reduktion aus Sicht des Verursachers geringer als der Fonds-Beitrag, ist eine Investition in neue Produktionsverfahren/andere Produktzusammensetzungen ökonomisch sinnvoll.
- Im umgekehrten Fall verzichten Hersteller auf eigenständige Reduktionen und die Elimination erfolgt zu gesamtgesellschaftlich geringeren Kosten in der Kläranlage. Somit ist die Fonds-Lösung (weitgehend) statisch effizient.
- Da nicht alle der rd. 10.000 Kläranlagen Deutschlands mit einer 4. Reinigungsstufe ausgebaut werden können und viele Stoffe auch diffus eingetragen werden, profitieren Gewässer von gewässerschonenderen Produktlösungen zusätzlich. Innovationen, die durch den Wunsch Kosten zu sparen, seitens der Verursacher umgesetzt werden, kommen damit insbesondere auch solchen Gewässern zu Gute, in die Kläranlagen auch langfristig ohne 4. Reinigungsstufen einleiten oder aber ein zusätzlicher Eintrag eines Stoffes auch über diffuse Eintragspfade zu konstatieren ist. Die Gewässer werden sauberer einerseits durch das Vorhalten von 4. Reinigungsstufen, andererseits durch die Entwicklung gewässerschonenderer Produkte.
- Zudem erfüllt die Fondslösung auch das Kriterium der dynamischen Effizienz, weil sie – wo grundsätzlich möglich – technischen Fortschritt induziert und Innovationen zur Reduktion gewässerschädigender Stoffe durch Hersteller eingeführt werden, die dies relativ gesehen am kosteneffizientesten bewerkstelligen können.
- Gleichzeitig wird das Kriterium der Effektivität erfüllt (Erreichen des umweltpolitischen Ziels), weil der durch die Fonds-Lösung finanzierte Kläranlagenausbau die Überschreitung gewässerschädigender Grenzwerte verringert.
- Die Transaktionskosten steigen durch eine derartige Fonds-Lösung. Aufgrund der vielfältigen Erfahrungen mit verursachergerechten Anreizen bei Umweltgütern erscheinen diese aber beherrschbar.

Grundzüge der Fonds-Lösung

- Es wird ein Fonds eingerichtet, der sich aus Beiträgen von Verursachern (Herstellern und Importeuren) speist, deren Spurenstoffemissionen den Ausbau einer 4. Reinigungsstufe begründen.

- Kläranlagenbetreiber rüsten unter gewissen Voraussetzungen eine 4. Reinigungsstufe nach, ihre Investitions- und Betriebskosten werden aus dem Fonds erstattet.
- Eine Koordinationsstelle (z. B. beim Bundeszentrum für Spurenstoffe) erhebt Fonds-Beiträge von den Verursachern und veranlasst die Kostenerstattung an die Kläranlagenbetreiber.
- Der Fonds-Beitrag eines heranzuziehenden Verursachers wird gemäß der relativen Schädlichkeit der von ihm in Verkehr gebrachten Spurenstoffe ermittelt. Die Schädlichkeit eines Spurenstoffs wird auf Basis von Umweltqualitätsnormen oder vergleichbarer Festlegungen (z. B. PNEC-Werte) bestimmt.
- Durch fortlaufende Gewässeruntersuchungen für jene auf einer bundeseinheitlichen Liste verzeichneten Stoffe und unter Berücksichtigung von diffusen Quellen und Punktquellen werden die Fonds-Beiträge dynamisch an die Entwicklung der Spurenstoffeinträge angepasst. Dies gilt sowohl für aktuell nachweisbare und relevante Spurenstoffe, als auch hinsichtlich zukünftig neu identifizierter Spurenstoffe durch Weiterentwicklung der Stoffliste.
- Der (internationalen) Oberlieger-Problematik wird vollumfänglich Rechnung getragen, weil nur die in Deutschland hinzukommenden Spurenstoffemissionen berücksichtigt werden.
- Die Fonds-Lösung ist technologieneutral: Hersteller spurenstoffbelasteter Produkte können eigenständig entscheiden, welche Maßnahmen sie zur Eintragsreduktion ergreifen wollen.

Gewässeruntersuchung in NRW und Veranschaulichung der Ergebnisse anhand eines Beispielstoffs

- Für ein Beispiel-Untersuchungsgebiet (vier sondergesetzliche Verbände aus NRW) wurde nachgewiesen, dass von 151 analysierten Spurenstoffen 51 Stoffe über Kläranlagen in Gewässer gelangen.
- Die Ergebnisse zeigen, dass auf die TOP-10-Spurenstoffe mehr als 95 % der relativen Schädlichkeit entfällt (ermittelt auf Basis der jeweiligen UQN-Werte aller Spurenstoffe).
- Anhand des Arzneimittelwirkstoffs Diclofenac lässt sich die Fond-Lösung veranschaulichen:
 - Auf Basis von Kostenschätzungen zum Ausbau deutscher Kläranlagen und unter verschiedenen Annahmen entstehen in einem 30-jährigen Betrachtungszeitraum Gesamtkosten von 5,85 Mrd. Euro (inkl. Kosten für Gewässeruntersuchungen und die Koordinationsstelle; diskontiert und unter Berücksichtigung von Preissteigerungen).
 - Im Rahmen der Fonds-Lösung tragen die Inverkehrbringer eines Spurenstoffs gemäß des Anteils des von ihnen in Verkehr gebrachten Spurenstoffs zur Finanzierung der Gesamtkosten bei.
 - Auf Diclofenac entfallen 22,42 % der relativen Schädlichkeit im Untersuchungsgebiet. Bei einer Übertragung der Ergebnisse auf Gesamt-Deutschland wird von einer Bandbreite zw. 20,0 % und 25,0 % ausgegangen.¹
 - In 2019 betrug der Umsatz von rezept- und apothekenpflichtigen Arzneimitteln mit dem Einzelwirkstoff Diclofenac gem. IQVIA-Daten 242 Mio. € (Verkauf über Apotheken und Versandhandel).
 - Der Finanzierungsanteil aller Inverkehrbringer von Arzneimitteln mit dem Einzelwirkstoff Diclofenac würde bei einem Betrachtungszeitraum von 30 Jahren zw. 1,17 und 1,46 Mrd. Euro liegen. Bezogen auf den Umsatz 2019 entspräche dies pro Jahr einem Anteil. zw. 16,1 % und 20,2 %.
 - Diese Fonds-Beiträge wären von der Koordinationsstelle dem jeweiligen Inverkehrbringer von Diclofenac zuzuordnen (in Deutschland sind dies gem. „Gelber Liste“ 42 Hersteller).

¹ Für die exakte Bestimmung der relativen Schädlichkeit einzelner Spurenstoffe wären weitergehende Gewässeruntersuchungen durchzuführen.

Die Fonds-Lösung setzt die richtigen Anreize – die Politik muss nur den Mut aufbringen

- Als erste relevante Preislösung für Umweltprobleme in der BRD war die Abwasserabgabe bei deren Einführung 1978 revolutionär und äußerst innovativ. Die damalige Vorreiterrolle scheint jedoch in Vergessenheit geraten zu sein und der Mut zu ähnlichen innovativen Ansätzen scheint zu fehlen.
- Die bei der Spurenstoffthematik aktuell diskutierte Pflanzenschutzmittelgabe (die nur einen Teil der Problematik adressiert und keine Mittel für die 4. Reinigungsstufe generiert) oder die Erhöhung der Abwasserabgabe (die keinerlei Lenkungswirkung im Hinblick auf die Vermeidung von Spurenstoffemissionen entfalten kann) springen entsprechend aus Sicht der Autoren zu kurz.
- Umweltregelungen anderer Branchen zeigen, dass sich die Meldepflicht für Inverkehrbringer und ein entsprechendes Monitoring sowie die Vereinnahmung und (zweckgebundene) Verausgabung von Finanzmitteln sicherstellen lässt und gleichzeitig Spielraum für dynamische Regelungen besteht.
- Dies sollte der Politik ausreichenden Mut geben, um ein ökonomisch effizientes Finanzierungsinstrument für die Spurenstoffproblematik zu etablieren, das dem Verursacherprinzip, vor Kurzem auch wieder durch den Europäischen Rechnungshof angemahnt, gerecht wird.

Die Bedeutung des steigenden Medikamentenkonsums für die Rohwasserressourcen

Quelle: Guntolf Renze – Fotolia.com



Arzneimittelrückstände, eine wesentliche Gruppe der anthropogen erzeugten Spurenstoffe, werden in die Gewässerressourcen eingetragen. Für die Zukunft ist noch mit einer stark steigenden Zunahme zu rechnen. Ursachen hierfür sind der demografische Wandel sowie der steigende Pro-Kopf-Arzneimittelverbrauch. Eine im Auftrag des BDEW erstellte Studie, deren Ergebnisse hier vorgestellt werden, prognostiziert nun den Arzneimittelverbrauch in Deutschland bis zum Jahr 2045 und beschreibt Gegenmaßnahmen, die von Verbrauchern, Wasserwirtschaft und Arzneimittelindustrie ergriffen werden können.

von: Friederike Lauruschkus, Stefan Wiedmer, Katharina Buhnar und Jonah Aettner (alle: civity Management Consultants GmbH & Co. KG)

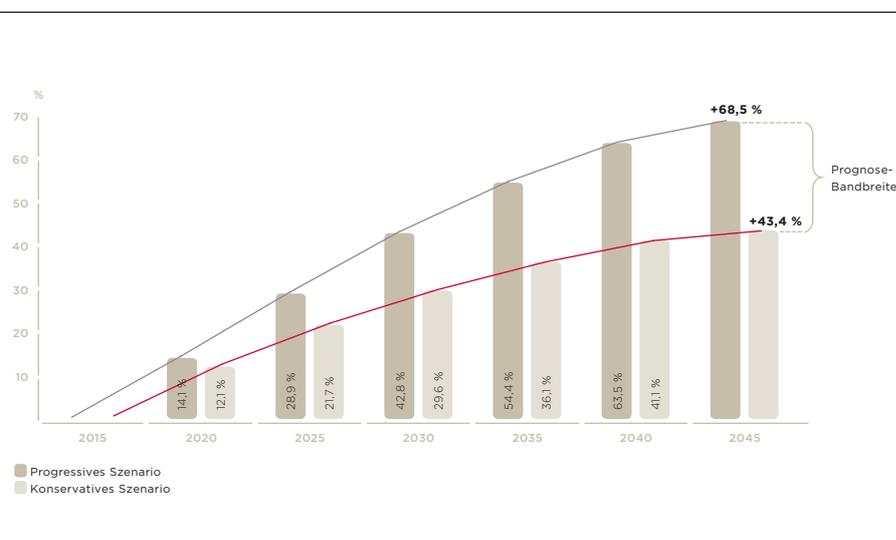


Abb. 1: Wachstumsprognose für den rezeptpflichtigen Humanarzneimittelverbrauch

Arzneimittelrückstände vermehrt im Fokus der Öffentlichkeit

Die aquatische Umwelt in Deutschland hat mit einer Vielzahl von anthropogenen Spurenstoffen zu kämpfen, welche in die Gewässer eingetragen werden – mit nachteiligen Auswirkungen auf die Ökosysteme und die für die Trinkwasserversorgung genutzten Grundwasserkörper und Oberflächengewässer.

Die in Arzneimitteln enthaltenen Wirkstoffe werden nach der Passage durch den Körper unverändert oder als verstoffwechselte Abbauprodukte (Metaboliten) wieder ausgeschieden. Darüber hinaus werden in vielen Haushalten abgelaufene Medikamente unsachgemäß über den Ausguss oder die Toilette entsorgt. Mit dem Abwasser gelangen Arznei-

mittlerückstände dann in die Kläranlagen, wo konventionelle Reinigungstechniken nicht ausreichen, um diese gänzlich zu entfernen. Dementsprechend werden sie als Spurenstoffe über den Klärwasserablauf in Oberflächengewässer weitergeleitet. Auch in der industriellen Nutztierhaltung werden große Mengen an Arzneimitteln eingesetzt, die zumeist über die ausgebrachte Gülle ihren Eintrag in die Böden und schließlich ins Grundwasser finden.

Bisher sind in Deutschland über 150 verschiedene Arzneimittelwirkstoffe in den Gewässern nachgewiesen worden.

Anhand regelmäßiger Messungen – z. B. durch das Umweltbundesamt – mit immer feineren Analysetechniken werden Gewässer und Böden überwacht; mit dem Ergebnis, dass nahezu flächendeckend und ganzjährig Arzneimittelrückstände gefunden werden.

Medikamentenverbrauch nimmt seit Jahren zu

Verlässliche Zahlen zur Verbrauchsstruktur des Arzneimittelkonsums in Deutschland liefert der jährliche Arzneiverordnungsreport der gesetzlichen Krankenkassen (GKV), der die Verschreibungsmengen der rezeptpflichtigen Medikamente abbildet. Im Jahr 2015 beispielsweise verbrauchte jeder gesetzlich Versicherte im Schnitt 569 Tagesdosen (defined daily dose, DDD) pro Jahr. Zum Vergleich: im Jahr 2009 lag er noch bei rund 488 DDD. Dies entspricht einem Anstieg von 16 Prozent innerhalb von sechs Jahren bzw. 2,6 Prozent pro Jahr.

Selbst wenn man für die Zukunft von weniger hohen Wachstumsraten im Pro-Kopf-Konsum ausgeht, ist bis 2045 ein deutlicher Anstieg zu erwarten. Zusätzlich sind die noch stärker steigende Menge an rezeptfrei erworbenen Arzneimitteln (Selbstmedikation) sowie der durchschnittlich höhere Pro-Kopf-Verbrauch der Privatversicherten in Betracht zu ziehen.

Demografischer Wandel bedingt höhere Belastung

Mit zunehmendem Lebensalter erhöht sich der Arzneimittelverbrauch: Im Jahr 2015 entfielen 65 Prozent der verschriebenen Tagesdosen auf die Versichertengruppe über 60 Jahren, obwohl diese in der GKV nur etwa 28 Prozent der Gesamtversicherten ausmachte. Während 20- bis unter 25-Jährige 80 Tagesdosen pro Jahr einnehmen, verbrauchen 80- bis 84-Jährige mit 1.669 Tagesdosen pro Kopf jährlich in etwa das 20-Fache.

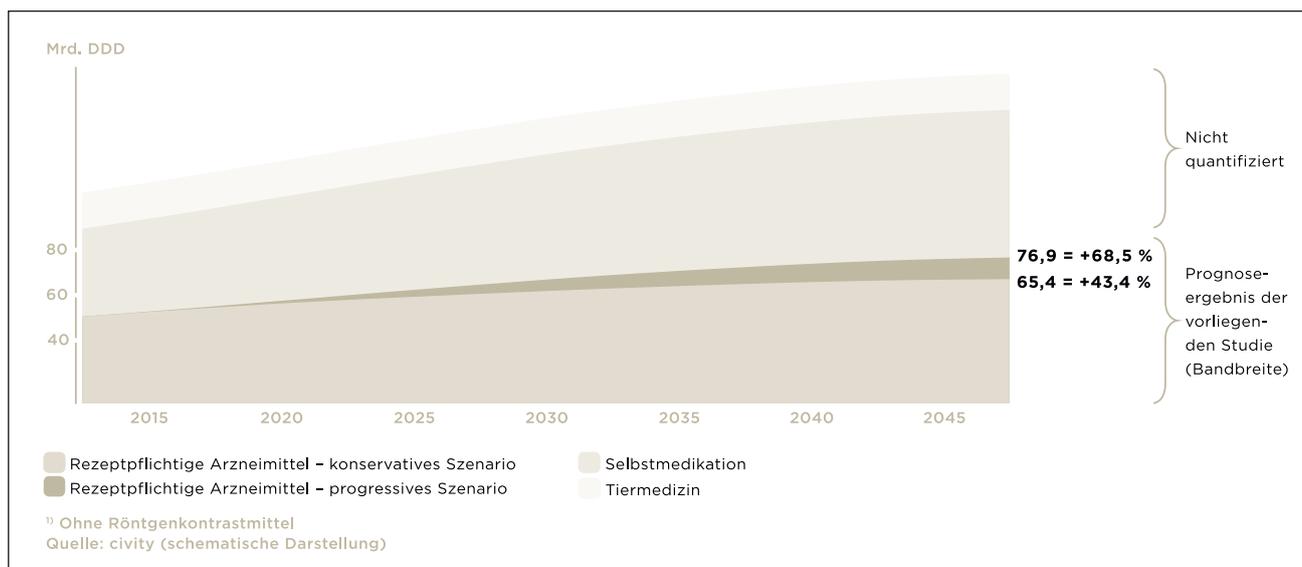
Neben dem Alter wirkt sich als weiterer Einflussfaktor das Geschlecht auf den Konsum von Medikamenten aus. So verbrauchen Frauen mit durchschnittlich 615 Tagesdosen im Jahr rund 19 Prozent mehr Arzneimittel als Männer mit 518 DDD.

Angesichts der vermehrten Zuwanderung geht das Statistische Bundesamt in seiner aktuellen Bevölkerungsvorberechnung davon aus, dass die Gesamtbevölkerung in Deutschland bis 2021 wachsen wird, ehe sie kontinuierlich schrumpfen wird. Zugleich verschiebt sich die Alterspyramide hin zu den höheren Altersgruppen. Der Anteil der über 60-Jährigen an der Gesamtbevölkerung wird von heute 27 Prozent bis 2045 auf 36 Prozent ansteigen.



Quelle: civity-Analyse

Abb. 2: Maßnahmenpaket entlang der Akteurskette



Die Menge an Humanarzneimitteln steigt bis 2045 um bis zu 70 Prozent

In der Studie wurden die Verbrauchsmengen für rezeptpflichtige Arzneimittel auf Basis der geschlechts- und altersspezifischen Verbrauchsangaben der GKV in Kombination mit der Bevölkerungsprognose des Statistischen Bundesamtes für die Jahre bis 2045 prognostiziert.

Obwohl die Gesamtbevölkerung langfristig schrumpft, ist so angesichts der zunehmenden Alterung verbrauchsbedingt von einem kontinuierlichen Wachstum an Arzneimitteln auszugehen. Stehen über 60-Jährige heute für 64 Prozent des Verbrauchs, werden sie 2045 bereits 71 Prozent der gesamten Medikamentenmenge konsumieren. Obwohl diese Altersgruppe zu diesem Zeitpunkt nur etwas mehr als ein Drittel der Gesamtbevölkerung stellt, wird sie für über zwei Drittel der gesamten Arzneimittelverbrauchsmenge verantwortlich sein.

Für die Prognose wurden dabei zwei Szenarien errechnet. In einem progressiven Szenario steigt bei einer dynamischen (aber dennoch kontinuierlich abnehmenden) Fortschreibung des heutigen altersspezifischen Pro-Kopf-Verbrauchs die Gesamtmenge an Humanarzneimitteln bis zum Jahr 2045 um 68,5 Prozent an. Selbst in einem konservativen Szenario durchbricht das Arzneimittelwachstum bis zum Jahr 2045 die 40-Prozent-Marke.

Weitere Faktoren wie die angesichts des zunehmenden Onlinehandels noch stärker steigende Menge an rezeptfrei erworbenen Arzneimitteln oder der höhere Verbrauch der privat Versicherten

sind hier noch nicht einmal berücksichtigt. Hinzu kommt die Menge an Tierarzneimitteln, die aufgrund der unzureichenden Datenlage in dem Modell nicht berücksichtigt wurden.

Mit Blick auf die demografische Entwicklung wird ersichtlich, dass die Alterung der Gesellschaft Haupttreiber für das enorme Wachstum der Arzneimittelmenge sein wird. So wächst die Arzneimittelmenge in den ersten beiden 5-Jahres-Schritten nach 2020 jeweils um etwa 14 Prozent, und damit ebenso stark wie in der Vorperiode, obwohl die Gesamtbevölkerung nach 2021 insgesamt abnehmen wird. Über den Zeitverlauf wird sich der wachsende Arzneimittelverbrauch auch innerhalb der Altersgruppen auswirken. Ein im Jahr 2015 55-Jähriger wird als 85-Jähriger im Jahr 2045 im progressiven Szenario mit 2.320 Tagesdosen fast 44 Prozent mehr verbrauchen als sein Alterspendant heute, beziehungsweise 2.001 DDD und rund 24 Prozent mehr im konservativen Szenario.

Der Druck auf die Gewässerressourcen steigt

Über die umweltseitigen Risiken von Arzneimittelrückständen besteht aktuell breiter Forschungsbedarf. Einzelstudien belegen die schädlichen Folgen erhöhter Wirkstoffkonzentrationen bestimmter Arzneimittel auf die Gesundheit einzelner Tierarten. Prominente Beispiele sind das Geiersterben in Indien und Pakistan in den 1990er-Jahren infolge massenhaften Diclofenac-Einsatzes oder die Verweiblichung männlicher Fische durch Arzneimittelbestandteile der Anti-Baby-Pille.

Abb. 3: Prognose des Arzneimittelverbrauchs in Deutschland bis 2045

In Kläranlagen können Arzneimittelrückstände zwar reduziert, mit herkömmlichen Methoden jedoch nicht gänzlich aus dem Abwasser entfernt werden. Obwohl für das Trinkwasser aktuell keine Gefahr besteht, sollte die steigende Arzneimittelmenge Anlass sein, den aquatischen Lebensraum und die Rohwasserressourcen in Gänze zu schützen.

Ein breites Maßnahmenpaket aller Akteure ist notwendig

Der Gebrauch von Arzneimitteln ist lebensnotwendig. Dennoch gebietet der Umweltschutz, vermeidbare Arzneimitteleinträge in den aquatischen Lebensraum entlang der gesamten Akteurskette effektiv und kosteneffizient zu mindern.

Die Wasserwirtschaft allein kann diesem Problem nur begrenzt begegnen. Investitionen in kommunale Abwasseranlagen reduzieren die Belastung aller Spurenstoffe nicht signifikant. Eine Beschränkung auf „End-of-Pipe-Maßnahmen“ der Wasserwirtschaft greift daher zu kurz.

Die Ergebnisse der Studie lassen sich vor diesem Hintergrund als Plädoyer für einen ganzheitlichen Ansatz aller Akteure entlang der Verbrauchskette von Medikamenten verstehen, die Vermeidung der Arzneimitteleinträge in die aquatische Umwelt anzugehen. Zunächst sind Hersteller von Stoffgruppen, die als Spurenstoffe in der Umwelt auftauchen, verantwortlich für die Vermeidung/Reduzierung des Eintrags in die Gewässer und die damit verbundenen Kosten. Aber auch für Arztpraxen und Apotheken bis zum Endverbraucher gilt es, Vermeidungsstrategien und Maßnahmen zur Reduzierung der Arzneimitteleinträge zu ergreifen. Neben der Wiedereinführung eines flächendeckenden Rücknahmesystems durch Apotheken ist auch der Konsument angehalten, alte Medikamente sachgemäß zu entsorgen. Im Bereich der Zulassung und Überwachung von alten und neuen Arzneimitteln gilt es darüber hinaus, das Prinzip der Umweltverträglichkeit als ein relevantes Kriterium festzulegen.

Nicht zuletzt kann auch die Landwirtschaft einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung der Arzneimitteleinträge leisten. Konkrete Ansatzpunkte sind hier der geringere Einsatz von Tierarzneimitteln sowie das verminderte Ausbringen von Gülle auf landwirtschaftlichen Flächen.

Ein integriertes Vorgehen von Politik, Industrie, Gesundheitswesen, Landwirtschaft und Verbrau-

chern ist ein vielversprechender Ansatz, den Auswirkungen des stark zunehmenden Arzneimittelverbrauchs wirksam entgegenzuwirken, um die schützenswerte Ressource Wasser vor weiterer Verunreinigung zu bewahren und Risiken für Menschen, Tiere und die Ökologie zu minimieren.

Die Langfassung der Studie „Arzneittelverbrauch im Spannungsfeld des demografischen Wandels“ ist unter www.civity.de und www.bdew.de zum Download verfügbar.

Dieser Beitrag ist erschienen in der DVGW energie | wasser praxis 10/2017.

Autoren

Friederike Lauruschkus ist Gründerin und Partnerin von civity und berät seit 20 Jahren Unternehmen der Wasser- und Abfallwirtschaft.

Stefan Wiedmer ist Projektleiter bei civity und berät vor allem kommunale Unternehmen zu strategischen und organisatorischen Fragestellungen.

Katharina Buhnar ist studierte Ökonomin und bei civity als Beraterin tätig.

Jonah Aettner ist Analyst und wissenschaftlicher Mitarbeiter bei civity.

Kontakt:

Stefan Wiedmer
civity Management Consultants GmbH & Co. KG
Tesdorfstr. 11
20148 Hamburg
Tel.: 040 1812236-69

E-Mail: stefan.wiedmer@civity.de
Internet: www.civity.de

Herausgeber

Martin Weyand, Geschäftsführer Wasser und Abwasser im BDEW und
Dr. Jörg Rehberg, Fachgebietsleiter im BDEW,
Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.

Reinhardtstraße 32, 10117 Berlin
T +49 30 300199-0
info@bdew.de, www.bdew.de

Ansprechpartner

Dr. Jörg Rehberg, BDEW
T +49 30300199-1211
joerg.rehberg@bdew.de

Verlag und Vertrieb

wvgw Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH
Josef-Wirmer-Straße 3, 53123 Bonn
T +49 2289191-40
F +49 2289191-499
info@wvgw.de, www.wvgw.de

Druck und Verarbeitung

Warlich Druck Meckenheim GmbH
Am Hambuch 5, 53340 Meckenheim
T +49 22259216-0
F +49 22259216-33
buero.meckenheim@warlich.de, www.warlich.de

Stand: Februar 2022

