



Strategie zum Umgang mit anthropogenen Spurenstoffen aus Kläranlagen

Gemeinsames Positionspapier der Wasserwirtschaftsverwaltungen der Bundesländer Berlin und Brandenburg

Berlin / Potsdam, 23.03.2022

Dr. Birgit Fritz-Taute

Leiterin der Abteilung II – Integrativer
Umweltschutz – der Senatsverwaltung
für Umwelt, Mobilität, Verbraucher-
und Klimaschutz, Berlin

Anke Herrmann

Leiterin der Abteilung 2 – Wasser und
Bodenschutz – des Ministeriums für
Landwirtschaft, Umwelt und Klima-
schutz, Brandenburg

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Einführung.....	2
2	Ziele für die Bewirtschaftung der Wasserressourcen.....	6
2.1	Übergeordnete Ziele.....	6
2.2	Immissions- und emissionsbasierte Ziele zum Schutz der Gewässerökosysteme und der Trinkwasserressourcen.....	9
3	Ergänzende Maßnahmen.....	11
4	Weitere Schritte.....	12
5	Literatur.....	14
Anlage	Anwendung des Orientierungsrahmes zur weitergehenden Abwasserbehandlung auf Kläranlagen	16

1 Veranlassung und Einführung

Ein wesentlicher Bestandteil des Schutzes der Gewässerökosysteme und der Trinkwasserressourcen ist die Verringerung des Eintrags von umwelt- und gesundheitsrelevanten chemischen Substanzen. Organische „Spurenstoffe“ – synonym werden auch die Begriffe „Mikroverunreinigungen“ oder „Mikroschadstoffe“ verwendet – sind seit mehr als zehn Jahren national und international Gegenstand fachlicher und umweltpolitischer Debatten sowie der Forschung und gewinnen durch den Erkenntnisfortschritt zu den von ihnen ausgehenden Risiken zunehmend an Bedeutung. Spurenstoffe gelangen durch eine Vielzahl von Anwendungsbereichen über verschiedene Eintragspfade in die Gewässer. Kommunale Kläranlagen stellen als Endpunkt von Abwassersammel-, behandlungs- und -ableitsystemen eine wesentliche punktuelle Eintragsquelle für Spurenstoffe dar. Aus Haushalten, Industrie und Gewerbe sowie über Regenwasser (Mischwasserkanalisation) werden beispielsweise Humanarzneimittel, Röntgenkontrastmittel, Haushalts- und Industriechemikalien, synthetische Duftstoffe, Komplexbildner, Biozide, Korrosionsschutzmittel, Flammschutzmittel und weitere anthropogene Stoffe in die Kanalisation und somit in die kommunalen Kläranlagen abgeleitet und dort zum Teil aus dem Abwasser entfernt. Daneben gibt es weitere Eintragspfade mit teilweise stoffspezifischen Belastungsmustern, so z.B. Regenwassereinleitungen aus der Trennkanalisation, Mischwasserüberläufe, Altlasten oder diffuse Einträge aus der Landwirtschaft. Im Bereich Regenwasser spielen u.a. Biozide aus Fassadenanstrichen und straßenverkehrsbürtige Substanzen, wie zum Beispiel Reifenabriebe und PAK-haltige Asphalte, eine größere Rolle.

Vor dem Hintergrund der naturräumlichen und wasserwirtschaftlichen Ausgangslage und der besonderen Nutzungssituation ist die Belastung der Gewässer mit Spurenstoffen im engeren Verflechtungsraum Berlin-Brandenburg von besonderer Bedeutung. Hier kann nur eine länderübergreifend abgestimmte Spurenstoffstrategie zielführend sein. Die länderübergreifende Erarbeitung der Strategie erfolgt in zwei Phasen. Der engere Betrachtungsraum für die **Phase 1** erstreckt sich zunächst auf die hoch verdichtete Stadt Berlin und die unmittelbar daran angrenzenden Teileinzugsgebiete in Brandenburg – dem Berliner Umland¹. In diesem Raum befinden sich die Kläranlagen der Berliner Wasserbetriebe (BWB), der Stadt Potsdam, das von den BWB betriebene Klärwerk Wandsdorf der Klärwerk Wandsdorf GmbH sowie die Wasserversorgungsinfrastrukturen von Berlin und Potsdam.

In der Fläche Brandenburgs weisen Spurenstoffe im Bereich der Wasserver- und Abwasserentsorgung derzeit keine erhöhte Bedeutung auf, da die Trinkwasserversorgung nahezu flächendeckend aus dem Grundwasser erfolgt. Eine weitergehende Immissionsbetrachtung erscheint jedoch sinnvoll, da Spree und Havel für die Uferfiltratgewinnung in Berlin genutzt werden und hier im Zustrom nach Berlin ebenfalls bereits trinkwasserrelevante Spurenstoffkonzentrationen gemessen wurden. In der **Phase 2** wird daher der Betrachtungsraum der Phase 1 in den Hauptzuflüssen Spree (Pegel Hohenbinde), Dahme (Pegel Neue Mühle), Havel (Pegel Borgsdorf) sowie Oder-Spree-Kanal (Pegel Wernsdorf) entsprechend der Lage von Abflussmessstellen sukzessiv ausgedehnt sowie für die Havel unterhalb Berlins bis Ketzin erweitert

¹ Der Landesentwicklungsplan Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg (LEP HR) definiert den raumordnerischen Rahmen für die räumliche Entwicklung in der Hauptstadtregion [siehe Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Brandenburg Teil II Nummer 35 vom 13. Mai 2019, Anlage zur Verordnung über den Landesentwicklungsplan Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg (LEP HR)].

(Abbildung 1). Soweit sich die hier ermittelten Befunde als relevant und ggf. maßnahmenbedürftig erweisen, wird der Betrachtungsraum um weitere oberstromig gelegene Teileinzugsgebiete ausgedehnt und deren jeweilige Belastungssituation bei der Ermittlung etwaiger Handlungsbedarfe berücksichtigt (siehe Kapitel 4). Auch für den abstromigen Bereich (unterhalb Stadt Potsdam) werden dann erforderlichenfalls Immissionsbetrachtungen neu bewertet und auf ggf. notwendige Handlungsbedarfe hin ausgerichtet. Der hier vorliegende Bericht bezieht sich vorrangig auf die Phase 1 und somit auf den engeren Betrachtungsraum.

Die betrachteten Teileinzugsgebiete sind geprägt durch große, von Spree und Havel durchflossene Seen und sind zudem staureguliert. Die Abflussverhältnisse der Spree werden vor allem durch den Braunkohlebergbau in der Niederlausitz und komplexe Infrastrukturen für die Wasserbewirtschaftung geprägt. Die Abflüsse von Spree und Havel können während niederschlagsarmer Perioden stark abnehmen. Das Gewässersystem ist auch insgesamt sehr abflussarm und somit gegenüber stofflichen Belastungen empfindlich.

Das gesamte Rohwasser für die Trinkwasserversorgung Berlins wird durch acht Wasserwerke in Berlin sowie durch das im Land Brandenburg gelegene Wasserwerk Stolpe gefördert, wobei rund 60 % des Rohwassers für die Trinkwassergewinnung über Uferfiltration und rund 10 % der benötigten Rohwassermenge mit Hilfe künstlicher Grundwasseranreicherung gewonnen werden. Dadurch besteht eine hohe Abhängigkeit der Berliner Trinkwasserversorgung von der Beschaffenheit des Oberflächenwassers. Aufgrund des vergleichsweise geringen Oberflächenwasserzuflusses sowie des hohen Abwasseranfalls aus den sechs Großkläranlagen, die durch die Berliner Wasserbetriebe betrieben werden, weisen die Berliner Gewässer zum Teil sehr hohe Anteile an gereinigtem Abwasser auf. Die Wasserwerke im Raum Potsdam, d.h. im Abstrom des Landes Berlin, gewinnen ihr Trinkwasser ebenfalls anteilig über Uferfiltration aus der Havel. Beim Wasserwerk Leipziger Straße beträgt der Uferfiltratanteil bis zu 20 %, im Wasserwerk Nedlitz erreicht er einen Wert von 60 bis 80 %.

Im engeren Betrachtungsraum der Phase 1 werden aktuell für verschiedene Spurenstoffe Überschreitungen der in der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) vorgegebenen Umweltqualitätsnormen (UQN) festgestellt. Darüber hinaus können weitere Stoffe als relevant eingestuft werden, für die bislang noch keine gesetzlich festgelegten UQN existieren, deren Konzentrationen jedoch ökotoxikologisch abgeleitete UQN-Vorschläge überschreiten. Im Reinwasser des Wasserwerks Tegel wurden im Jahr 2014 erstmals abwasserbürtige Spurenstoffe in Konzentrationen analysiert, die über den stoffspezifischen gesundheitlichen Orientierungswerten (GOW) bzw. den Leitwerten der Trinkwasserverordnung lagen. Insofern besteht ein erheblicher Handlungsbedarf, die Einträge von Spurenstoffen in die Oberflächengewässer und das Rohwasser zu reduzieren. Insbesondere vor dem Hintergrund des Wachstums der Bevölkerung Berlins und des Berliner Umlandes, der Zunahme des Versiegelungsgrades sowie der perspektivisch zunehmenden und länger andauernden Niedrigwasserphasen (Klimawandel, Bergbaufolgen) ist der langfristige Schutz der Wasserressourcen sicherzustellen.

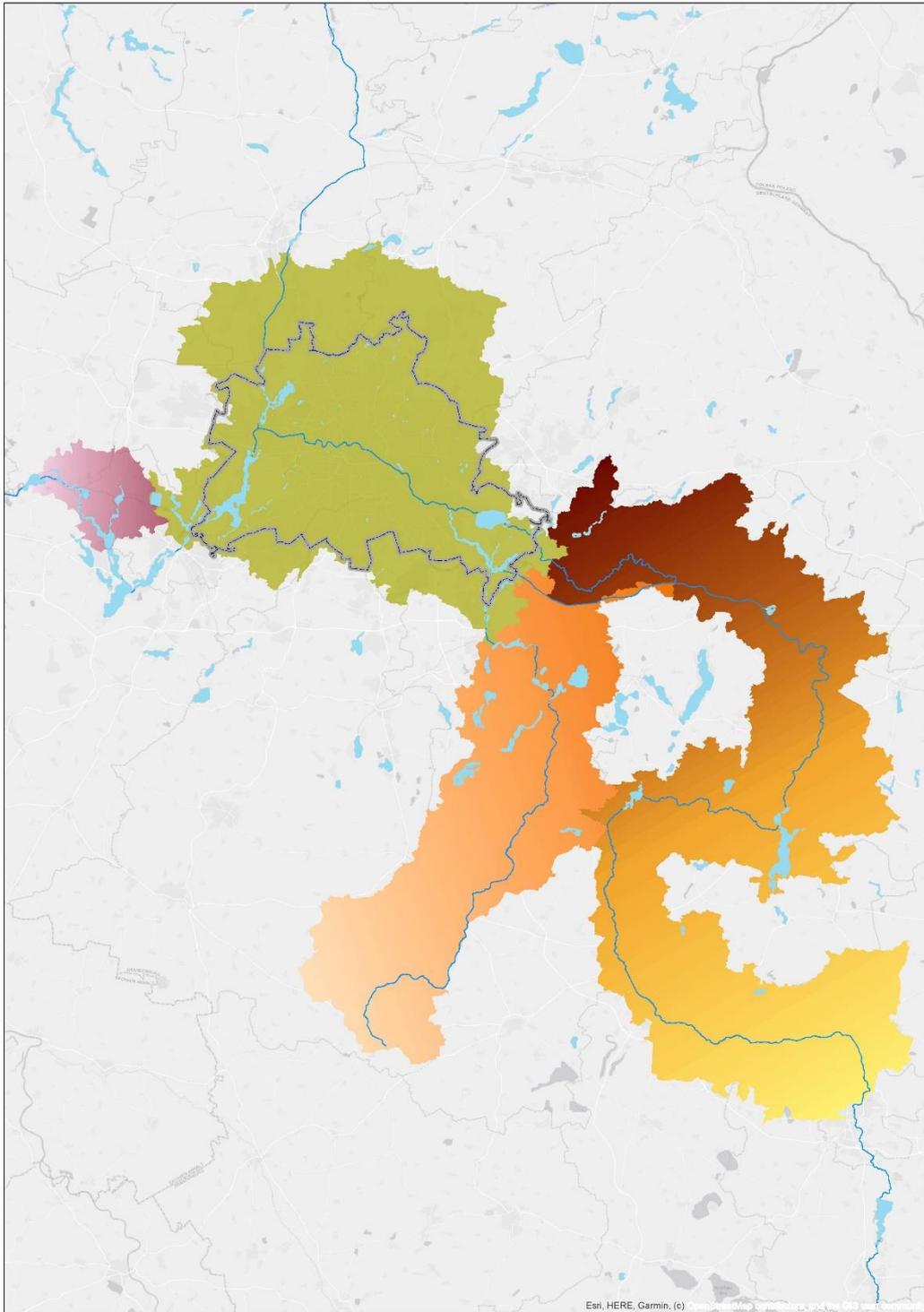


Abbildung 1: Skizze des Betrachtungsraums

Grün dargestellt ist der engere Betrachtungsraum der **Phase 1**. In diesem Raum befinden sich die Kläranlagen der BWB, der Stadt Potsdam, das von den BWB betriebene Klärwerk Wansdorf der Klärwerk Wansdorf GmbH sowie die Wasserversorgungsinfrastrukturen von Berlin und Potsdam.

In **Phase 2** wird der Betrachtungsraum der Phase 1 in den Hauptzuflüssen Spree, Dahme, Havel und Oder-Spree-Kanal bei relevanten Befunden sukzessiv ausgedehnt sowie für die Havel unterhalb Berlins bis Ketzin erweitert.

Schwerpunkt des vorliegenden Positionspapiers sind die Belastungen der Gewässer durch Spurenstoffeinträge aus Kläranlagen. Spurenstoffeinträge durch Regenwassereinleitungen und Mischwasserüberläufe sind für bestimmte Stoffe in Berlin ebenfalls von hoher Relevanz. Die entsprechenden Maßnahmen zur Begrenzung von Stoffeinträgen aus diesen Pfaden werden in anderen Konzepten und Programmen des Landes Berlin behandelt².

Ebenfalls nicht Bestandteil des vorliegenden Positionspapiers sind Maßnahmen, die auf der Hersteller- und Anwenderseite ansetzen. Hier sind die Handlungsmöglichkeiten auf Landesebene begrenzt. Aktuell wird auf Ebene der EU an der Umsetzung des 2019 vorgelegten strategischen Ansatzes für Arzneimittel in der Umwelt der Europäischen Kommission gearbeitet, der sechs Handlungsfelder zur Reduzierung der Belastung von Gewässern durch pharmazeutische Stoffe identifiziert (European Commission 2019). Zudem hat die Europäische Kommission im Einklang mit den Zielen des europäischen „Green Deals“ im Oktober 2020 die EU-Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit sowie im Juli 2021 den EU-Aktionsplan zur Schadstofffreiheit von Luft, Wasser und Boden verabschiedet (European Commission 2020, 2021), die ebenfalls eine Vielzahl an Maßnahmen zur Reduzierung der Schadstoffeinträge in die Umwelt enthalten. In diesem Zusammenhang hat die Europäische Kommission 2021 eine öffentliche Konsultation zur Überarbeitung der „Stofflisten“ für Oberflächengewässer und Grundwasser durchgeführt, in Vorbereitung der Novellierung der EU-Richtlinie über Umweltqualitätsnormen sowie der EU-Grundwasserrichtlinie. Für die Regelung als neue prioritäre Stoffe im Oberflächenwasser sind eine Reihe „Kandidatenstoffe“, darunter verschiedene Pharmaka (Diclofenac, Ibuprofen, Carbamazepin, verschiedene Antibiotika und Hormone), Pestizide (Triclosan, Nicosulfuron, Glyphosat, verschiedene Neonicotinoide und Pyrethroide) und Industriechemikalien (PFAS, Bisphenol A) in der Diskussion.³

Auf Ebene des Bundes wird derzeit in Kooperation mit den Ländern und relevanten Stakeholdern eine Spurenstoffstrategie des Bundes erarbeitet, die neben nachsorgenden Ansätzen auch vorsorgende Maßnahmen beinhalten soll. In einem ersten Schritt führte das BMU hierzu von November 2016 bis Juni 2017 einen Stakeholderdialog (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit & Umweltbundesamt 2019) durch. Die anschließende Pilotphase endete im März 2021. Aktuell steht die weitere Umsetzung der Maßnahmen und die Verstetigung der initiierten Prozesse an. Der im Dialogprozess entwickelte „Orientierungsrahmen zur weitergehenden Abwasserbehandlung auf Kläranlagen“ wird für den Raum Berlin bzw. die Klärwerke der Berliner Wasserbetriebe im Rahmen des vorliegenden Positionspapiers abgearbeitet (Anlage 1). Die Anwendung der erarbeiteten Kriterien zeigt die erhebliche Belastungssituation bei gleichzeitig hoher Schutzbedürftigkeit des Gebietes auf.

² Maßgebliche laufende Aktivitäten und Programme sind:

- (1) Aktivitäten zur stadtweiten Umsetzung von Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung. Wichtige Bausteine bilden hier insbesondere der Erlass landesweiter Vorgaben zur Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin (BReWA-BE), die neu geschaffene Berliner Regenwasseragentur sowie die Einrichtung von Förderprogrammen.
- (2) Das Berliner Mischwassersanierungsprogramm, das nach Abschluss in Schwerpunktgebieten fortgeführt werden wird.
- (3) Die Aufstellung des Berliner Gütebauprogramms zur Reduzierung der Belastungen aus dem Kanalnetz des Trennsystems.

³ In Deutschland sind einige der genannten Pestizide bereits als sogenannte flussgebietsspezifische Schadstoffe (Anlage 6 der OGewV) geregelt.

Darüber hinaus laufen auf Bundesebene die Arbeiten zur Novellierung des Abwasserabgabengesetzes. Der Referentenentwurf des BMU aus dem Jahr 2020 sieht die Einführung einer pauschalierten Abgabe auf Spurenstoffe im kommunalen und industriellen Abwasser vor, durch die Anreize für die Nachrüstung von kommunalen Kläranlagen mit einer Spurenstoffentfernung gesetzt werden sollen. Gleichzeitig soll im Rahmen der Novellierung die Zweckbindung zur Verwendung der Abgabe klargestellt und ergänzt werden, so dass das Aufkommen aus der Spurenstoffabgabe nur für solche Maßnahmen verwendet werden kann, die der Reduzierung von Spurenstoffen im Abwasser dienen. Inwiefern die vorgeschlagenen Änderungen konsensfähig sind, kann derzeit noch nicht eingeschätzt werden. Daher bestehen erhebliche Unsicherheiten über den Zeitrahmen bis zur Verabschiedung der Novelle. Die neue Bundesregierung hat in ihrem Koalitionsvertrag vereinbart, die Arbeiten fortzusetzen und das Abwasserabgabengesetz mit dem Ziel der Verbesserung des Gewässerschutzes zu novellieren (Koalitionsvertrag 2021 – 2025).

Das vorliegende gemeinsame Positionspapier bildet einen wichtigen Baustein bei der Erarbeitung des Berliner „Masterplan Wasser“. Ziel des Masterplans ist es, Strategien und Handlungsoptionen zu erarbeiten, um die Trinkwasserversorgung und den Gewässerschutz zu sichern. Er soll als mittel- und langfristige Strategie der Wasserwirtschaft in Berlin die Grundlage für darauf aufbauende Konzepte und Planungen von Anpassungsmaßnahmen bilden. Ein Ergebnis der bislang durchgeführten Grundlagenprojekte im Rahmen des Masterplans ist, dass mit fortschreitendem Klimawandel, den potenziellen Folgen des Braunkohlebergbaus und dem Wachstum der Stadt und ihres Umlands mengenwirtschaftliche Herausforderungen bestehen, die sich auch zu einem erheblichen Wasserqualitätsproblem entwickeln können, sofern nicht mit adäquaten Maßnahmen gegengesteuert wird. Denn werden die Zuflüsse von außen geringer, verstärkt sich die „Kreislaufnutzung“, in der die gereinigten Abwässer aus den Kläranlagen eine wichtige Wasserressource bilden. Fragen der Abwasserreinigung gewinnen daher zunehmend an Bedeutung. Vor diesem Hintergrund ist die vorliegende Strategie ein bedeutsamer Teil des Maßnahmenpakets zur langfristigen Sicherung der Trinkwasserversorgung der Metropolregion und zur Verbesserung des ökologischen und chemischen Zustands der Gewässer.

2 Ziele für die Bewirtschaftung der Wasserressourcen

2.1 Übergeordnete Ziele

Dem vorliegenden Positionspapier zur Reduzierung der Belastungen mit Spurenstoffen liegen die folgenden übergeordneten Zielstellungen zu Grunde:

Schutz der Ökosysteme

Spurenstoffe können bereits in sehr niedrigen Konzentrationen schädliche Wirkungen auf empfindliche Gewässerorganismen wie Fische, Muscheln und Schnecken haben. Auch eine Mischungstoxizität durch Wechselwirkungen unterschiedlicher Substanzen, deren jeweilige Einzelkonzentrationen für sich betrachtet keine ökologische Relevanz aufweisen, ist für empfindliche Gewässerorganismen möglich. Die europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ver-

langt das Erreichen eines guten ökologischen Zustands bzw. Potenzials in allen Oberflächengewässern. Es ist dafür Sorge zu tragen, dass die Belastung der Gewässer mit Spurenstoffen dieser Forderung nicht entgegensteht.

Oberlieger- Unterlieger-Verflechtungen

Der „Flussgebietsansatz“, d.h. die Bewirtschaftung der Gewässer auf Ebene ihrer Einzugsgebiete, ist eine der zentralen Prinzipien der WRRL. Bei der Bewirtschaftung der Gewässer tragen Oberlieger für den Schutz der Unterlieger Sorge. Im Ballungsraum Berlin werden über die sechs Großkläranlagen erhebliche Stofffrachten in die Berliner Gewässer eingetragen, die sich auch auf die abstromig gelegenen Gewässer und deren Nutzungen auswirken. Die kumulativen Einträge Berlins führen im Potsdamer Raum zu hohen Belastungen und auch zu einer potenziellen Beeinträchtigung der Trinkwasserversorgung. Daher besteht ein hoher Handlungsbedarf für die Reduzierung von Spurenstoffen im Abwasser der Metropole Berlins. Spurenstoffbefunde sind auch im Zustrom nach Berlin zu verzeichnen. In welchem Ausmaß hieraus Gewässerbelastungen und ggf. eine Beeinträchtigung der Rohwasserressourcen für das Wasserwerk Friedrichshagen resultieren oder perspektivisch resultieren könnten, ist Gegenstand vertiefter Untersuchungen (siehe Kapitel 4).

Schutz der Trinkwasserressourcen

Spree und Havel werden intensiv für die Trinkwasserversorgung Berlins genutzt. Die derzeit rund 3,8 Millionen Einwohnerinnen und Einwohner Berlins zuzüglich der Bevölkerung im von den Berliner Wasserbetrieben versorgten Umland erhalten ihr Trinkwasser aus Wasserwerken, die ihr Rohwasser zu einem großen Anteil aus Oberflächengewässern via Uferfiltration beziehen. Das trifft auch auf die Wasserwerke im Raum Potsdam zu, in denen Uferfiltrat aus der Havel gewonnen wird.

Minimierungsgebot

Das so genannte „Minimierungsgebot“ für Trinkwasser ist in § 6 Abs. 3 der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) verankert: „Konzentrationen von chemischen Stoffen, die das Trinkwasser verunreinigen oder seine Beschaffenheit nachteilig beeinflussen können, sollen so niedrig gehalten werden, wie dies nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik mit vertretbarem Aufwand unter Berücksichtigung von Einzelfällen möglich ist.“

Vorsorge vor Nachsorge

Um Trinkwasserressourcen und Gewässerökosysteme mit größtmöglicher Sicherheit zu schützen, sollen wasserwirtschaftliche Maßnahmen nicht erst im Wasserwerk, sondern bereits am Eintragsort (hier: Klärwerk) ansetzen.⁴ Es ist ein erklärtes Ziel der Wasserwerksbetreiber im Betrachtungsraum, die Trinkwasseraufbereitung so naturnah wie möglich (d.h. lediglich Ent-

⁴ Ein vorsorgender Ansatz setzt darüber hinaus auch bei den industriellen Abwassereinleitungen (Indirekteinleitungen) an. Der Eintrag von Industriechemikalien über die Indirekteinleitung von gewerblichem Abwasser in den Wasserkreislauf stellt für das Gewässersystem und die Trinkwasserversorgung in Berlin ein relevantes Risiko dar. Dies betrifft sowohl in der Abwasserverordnung geregelte als insbesondere auch unregelte Stoffe. Die Problematik der Indirekteinleitungen ist nicht Gegenstand des vorliegenden Positionspapiers, sie wird im Rahmen des Masterplans Wasser gesondert thematisiert und ist bereits aktuell Gegenstand von Initiativen zur Verbesserung des vorsorgenden Vollzugs.

eisenung und Entmanganung durch Belüftung und Filtration, keine weiteren Aufbereitungsschritte) und somit möglichst ressourcenschonend zu sichern. Dieses Ziel kann langfristig nur durch Stärkung des vorsorgenden Gewässerschutzes gelingen. Das bedeutet, dass bereits die Wasserressource, aus der Trinkwasser gewonnen wird, eine weitgehend anthropogen unbeeinflusste Wasserqualität aufweisen sollte bzw. vor weiteren anthropogenen Einflüssen geschützt und geeignet saniert wird. Vorsorgende wasserwirtschaftliche Maßnahmen kommen dem Gewässerschutz wie auch dem Schutz der Trinkwasserressource gleichermaßen zugute, da Verschmutzungen bereits am Ort des Eintritts in die Umwelt reduziert werden. Die Priorisierung vorsorgender wasserwirtschaftlicher Maßnahmen steht im Einklang mit den Regelungen des Wasserrechts. So sind gemäß § 6 Abs. 1 Ziffer 4 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) bei der Gewässerbewirtschaftung bestehende und künftige Nutzungsmöglichkeiten insbesondere für die öffentliche Wasserversorgung zu erhalten oder zu schaffen. Ebenso fordert Art. 7 WRRL, umgesetzt in deutsches Recht mit § 8 OGEV, die Oberflächenwasserkörper, die für die Trinkwassergewinnung genutzt werden, mit dem Ziel zu bewirtschaften, eine Verschlechterung ihrer Qualität zu verhindern und so den für die Gewinnung von Trinkwasser erforderlichen Umfang der Aufbereitung zu verringern. Auch die novellierte europäische Trinkwasserrichtlinie (RL (EU) 2020/2184 vom 16.12.2020) nimmt verstärkt das Grund- und Oberflächenwasser in den Blick und fordert die Anwendung eines „risikobasierten Ansatzes“, der unter anderem eine Risikobewertung und ein Risikomanagement der Einzugsgebiete von Entnahmestellen von Wasser für die Trinkwasserversorgung umfasst (Art. 7 RL (EU) 2020/2184 vom 16.12.2020). Der vorsorgende Ansatz schließt nicht aus, dass zusätzlich auch Maßnahmen der Nachsorge, wie zusätzliche Aufbereitungsstufen bei der Oberflächenwasseraufbereitung oder im Wasserwerk, erforderlich sein können (vgl. Kapitel 3).

System zukunftssicher und weniger vulnerabel gestalten

Aufgrund des deutlichen Wachstums der Berliner Bevölkerung sowie der Umlandgemeinden, der sich ändernden Bevölkerungsstruktur sowie der möglichen Auswirkungen des Klimawandels (insbesondere länger andauernde Niedrigwasserphasen) ist davon auszugehen, dass die stoffliche Belastung der Gewässer durch kommunales Abwasser weiter zunehmen wird.

Insbesondere die Bund-Länder-Einigung zum Kohleausstieg wird weitreichende Folgen für den Wasserhaushalt der Spree mit sich bringen. In Kombination mit den Auswirkungen des Klimawandels sind durchaus dramatische Entwicklungen im Wasserdargebot noch über Jahrzehnte nach Stilllegung der Tagebaue wahrscheinlich. Belastbare Prognosen liegen für die Spree bis nach Berlin bislang nicht vor. Wie die Trockenjahre 2018 und 2019 gezeigt haben, ist der Wasserhaushalt im oberen Einzugsgebiet der Havel – der zweite maßgebliche Wasserlieferant für Berlin – ebenso angespannt und wird sich durch den Klimawandel noch weiter verschärfen. Nennenswerte Bewirtschaftungsressourcen in den Mecklenburger Oberseen mit ihrem größten See, der Müritz, stehen nicht zur Verfügung.

Diese demografischen und hydrologischen Entwicklungen werden überlagert durch marktbaasierte Veränderungen im Bereich der Herstellung, des Inverkehrbringens, der Anwendung und Emissionen von neuartigen Produkten und Wirkstoffen. Es bestehen substantielle Unsicherheiten in der Prognose der aktuellen und perspektivischen Entwicklung der Umweltextposition mit Chemikalien. Von einem deutlichen Anstieg des Eintrags von Spurenstoffen in die Umwelt ist jedoch auszugehen. Dies zeigt sich insbesondere am Beispiel der Humanarzneimittel. Eine

Studie im Auftrag des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) kommt zu dem Schluss, dass aufgrund des demografischen Wandels und eines wachsenden Pro-Kopf-Verbrauchs von einem rapiden Anstieg des Arzneimittelverbrauchs in Deutschland um bis zu 70 % bis 2045 auszugehen ist (Civity Management Consultants 2017). Nach Schätzungen von Ebert et al. (2014) stieg der Verbrauch der rund 1.200 Humanarzneimittelwirkstoffe mit möglicher Umweltrelevanz von 2002 bis 2012 bereits um mehr als 20 % von etwa 6.200 t im Jahr 2002 auf ca. 8.120 t im Jahr 2012 (ebd.: 5). Aber nicht nur Entwicklungen im Gesamtverbrauch sind von Relevanz, sondern auch Änderungen im Stoffspektrum. Einen aktuellen Überblick über die Zulassung von Arzneimitteln mit neuen Wirkstoffen gibt der Arzneiverordnungs-Report 2019 (Schwabe et al. 2019). Im Jahr 2018 wurden in Deutschland 37 Arzneimittel mit neuen Wirkstoffen auf den Markt gebracht, der fünf Jahres-Durchschnitt (2014-2018) liegt bei 38 Arzneimitteln mit neuen Wirkstoffen pro Jahr (WIdO 2019: 16).

Die dargestellten Entwicklungen erhöhen die Vulnerabilität der betrachteten Einzugsgebiete gegenüber Stoffeinträgen. Infolge deutlich höherer Abwasseranteile in Kombination mit erhöhten Stoffemissionen steigt die Exposition der Gewässer mit Spurenstoffen. Die wasserwirtschaftlich kritische Koppelung von Abwassereinleitungen-Oberflächenwasser-Grundwasser-Trinkwasser wird zunehmen. Technische sowie regulative Maßnahmen zur Verringerung der Emissionen aus den maßgeblichen Eintragspfaden sind geboten, um das System durch eine erweiterte Vorsorge weniger anfällig zu machen.

2.2 Immissions- und emissionsbasierte Ziele zum Schutz der Gewässerökosysteme und der Trinkwasserressourcen

Immissionsbasierte Ziele zum Schutz der Gewässerökosysteme zielen darauf ab, konkrete Konzentrationswerte in den Gewässern einzuhalten. In Oberflächengewässern gelten die in der OGewV festgelegten Umweltqualitätsnormen (UQN). Im Sinne des vorsorgenden Gewässerschutzes werden im Rahmen der vorliegenden Strategie für die Bewertung unregelter Stoffe auch gemäß TGD-EQS (Technical Guidance For Deriving Environmental Quality Standards, Guidance Document No. 27) abgeleitete UQN-Vorschläge herangezogen.

Zum Schutz des Trinkwassers verpflichtet die Trinkwasserverordnung die Wasserversorger, dauerhaft Grenz- und Leitwerte im Trinkwasser sicher einzuhalten. Für eine Vielzahl von Stoffen in der Umwelt existieren keine Grenzwerte nach Trinkwasserverordnung. Stoffe ohne vollständige toxikologische Bewertung werden durch das Umweltbundesamt auf Basis der vorhandenen Daten unter dem Gesichtspunkt der gesundheitlichen Vorsorge bewertet. Dabei wird ein „gesundheitlicher Orientierungswert“ (GOW) abgeleitet. Abhängig vom Wirkmechanismus wird der Wert in einem Bereich von 0,01 bis 3,0 µg/l festgelegt. Der GOW wird so niedrig angesetzt, dass auch bei lebenslanger Aufnahme der betreffenden Substanz kein Anlass zur gesundheitlichen Besorgnis besteht (Vorsorgeprinzip). Für ausgewählte Stoffe liegen bereits Orientierungswerte vor, aus denen wiederum Vorsorge-Maßnahmenwerte (Höchstwerte) abgeleitet und festgelegt werden können. Grundsätzlich soll die Konzentration an Spurenstoffen im Trinkwasser nach § 6 Absatz 3 der Trinkwasserverordnung so niedrig gehalten werden, wie dies technisch möglich und vom Aufwand vertretbar ist (Minimierungsgebot). Es wird angestrebt, Gesundheitliche Orientierungswerte im Berliner Trinkwasser im Jahresmedian einzuhalten, wobei hierfür jeweils spezifische Umsetzungsfristen festzulegen sind. Die

Festlegung von einzuhaltenden Orientierungs- bzw. Höchstwerten einschließlich von Fristen ist Aufgabe des zuständigen Landesamtes im Rahmen von Anordnungen an die Berliner Wasserbetriebe.⁵ Für eine naturnahe Trinkwasseraufbereitung ergeben sich daher, in Abhängigkeit von Uferfiltratanteil und Lage der Brunnengalerien, substanzspezifische Anforderungen an die Qualität der Oberflächenwasserressourcen, die sowohl über das rechtlich geregelte Stoffspektrum als auch über die festgelegten oder vorgeschlagenen UQN für das Oberflächenwasser hinausgehen können. Sofern Überschreitungen von Grenz-, Leit- oder Orientierungswerten im Trinkwasser für Spurenstoffe festgestellt werden oder abzusehen sind, sind Zielwerte für das Oberflächenwasser zu formulieren, die den standortspezifischen Gegebenheiten und den Abbaueigenschaften des jeweiligen Stoffes Rechnung tragen. Die Wasserbewirtschaftung ist darauf auszurichten, die Einhaltung dieser Zielwerte langfristig sicher zu stellen.

Bei der Einordnung dieser immissionsseitigen Ziele in eine relevante „Gesamtexposition“ mit Spurenstoffen ist allerdings zu beachten, dass eine Vielzahl in Verwendung befindlicher Stoffe noch nicht human- oder ökotoxikologisch bewertet und insofern auch nicht gesetzlich geregelt ist und zudem neue chemischen Substanzen ständig auf den Markt gelangen (vgl. Bergmann et al. 2011, OECD 2019). Angesichts der oben angesprochenen hohen Unsicherheiten, Emissionen neuartiger Produkte und Wirkstoffe zu prognostizieren, stellen die bestehenden immissionsseitigen Qualitätsnormen, Grenz-, Leit- oder Orientierungswerte faktisch eine „Momentaufnahme“ dar, die nur einen Teil der in Anwendung befindlichen und potentiell human- und ökotoxikologisch relevanten Substanzen regelt. Das kommunale Abwasser enthält eine Vielzahl weiterer gefährlicher und schädlicher Stoffe für die aquatischen Systeme als auch die menschliche Gesundheit, die aber aktuell einer Risikobewertung nicht zugänglich sind. Diese Feststellung lässt nicht automatisch den Schluss zu, dass alle Stoffe von ökotoxikologischer und/oder gesundheitlicher Relevanz sind und Schadenspotenziale aufweisen. Zudem kann und soll auch keine aktuelle Bedrohungslage beschrieben werden. Es wird aber deutlich, dass die alleinige Betrachtung der vorliegenden Befunde im Abgleich mit rechtlich und fachlich relevanten aktuellen Regelungsgrößen bzw. Normvorschlägen für einen nachhaltigen Schutz unzureichend ist.

Daher verfolgt die vorliegende Spurenstoffstrategie darüber hinaus einen emissionsbasierten Ansatz. Um die übergeordneten Zielstellungen sowie die immissionsbasierten Ziele zum Schutz der Gewässerökosysteme und der Trinkwasserressourcen zu erfüllen, ist es **Ziel, zunächst für alle Großklärwerke der BWB im Betrachtungsraum mittelfristig die beste verfügbare Technologie zur Entfernung von Spurenstoffen im Sinne eines vorsorgenden Gewässer- und Ressourcenschutzes zu etablieren**. Angesichts der Nutzungsvielfalt der Gewässer, der aktuellen Belastungssituation sowie den perspektivischen Herausforderungen durch die wachsende Stadt und den Klimawandel ist der schadstoffbezogene vorsorgende Schutz der Gewässer ein maßgebliches strategisches Element der Daseinsvorsorge. Die konkreten Vorgaben an zu erfüllende Frachtreduktionen orientieren sich dabei am Stand der Technik. Mit den gängigen Verfahren (Ozonung, Adsorption an Aktivkohle) können die Frachten im Schnitt um ≥ 80 % bezogen auf den Anlagenzulauf (Stand der Technik) reduziert werden (vgl. Jekel & Ruhl 2018), wobei das Spektrum der stoffspezifischen Eliminierbarkeit je nach Verfahrenstechnik

⁵ Aktuell liegt keine gültige Anordnung vor.

stark schwanken kann. Daher wird eine signifikante Senkung der Einträge von Spurenstoffen zunächst aus den in das betrachtete Gewässersystem einleitenden Großklärwerke der BWB angestrebt.⁶

Neben den oben formulierten übergeordneten und immissionsbasierten Zielen liegen dem emissionsbasierten Ansatz zudem folgende Überlegungen zugrunde:

1. Wenngleich – wie oben angesprochen – auf europäischer und auch nationaler Ebene Aktivitäten zur Umsetzung von Maßnahmen auf Verursacherebene anlaufen, ist für eine Vielzahl an Stoffen kurz- bis mittelfristig keine spürbare Emissionsminderung infolge rechtlich geregelter Anwendungsbeschränkungen oder anderer Minderungsmaßnahmen absehbar. Beispielsweise sieht der von der Europäischen Kommission (2019) verabschiedete strategische Ansatz für Arzneimittel in der Umwelt weiterhin keinen Einfluss der Umweltrisikobewertung von Humanarzneimitteln auf deren Marktzulassung vor und nur für die Tierarzneimittel soll ein systematisches Nachholverfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt werden.
2. Darüber hinaus wirken Technologien zur Entfernung von Spurenstoffen auf kommunalen Kläranlagen als nachgeschalteter „Breitbandfilter“ nicht nur auf die erkannten aktuellen Problemstoffe, sondern auf ein breites Stoffspektrum (Vorsorgeprinzip). Die Maßnahmen zur Emissionsminderung nach 1. und zur verbesserten Kontrolle von Indirekteinleitern können sich entsprechend auf einzelne Stoffe bzw. Stoffgruppen konzentrieren, die nicht durch die Spurenstoffentfernung im Klärwerk reduziert werden können, wie z.B. PFAS oder andere hochpolare Industriechemikalien (siehe Fußnote 4).
3. Unter Einbeziehung der volkswirtschaftlichen Kosten stellt die Nachrüstung von Großkläranlagen insbesondere in hoch urbanen Räumen einen effizienten Ansatz für end-of-pipe-Maßnahmen zum Rückhalt von Spurenstoffen dar und steht mit dem Verursacherprinzip grundsätzlich im Einklang (Gawel & Schindler 2015). Diese Effizienz wird im Berliner Raum noch dadurch gestärkt, dass mit der Errichtung von Flockungsfiltrationsanlagen auf allen Großklärwerken der Berliner Wasserbetriebe infolge der Umsetzung des Nährstoffreduzierungskonzeptes Berlin-Brandenburg (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt & Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft 2015) Synergien entstehen.

3 Ergänzende Maßnahmen

Die Etablierung einer Verfahrensstufe zur Spurenstoffentfernung auf den Großklärwerken im engeren Betrachtungsraum ist eine Teilmaßnahme verschiedener möglicher Handlungsoptionen, um die Spurenstoffbelastung von Gewässern und Rohwasser zu minimieren. Neben den bereits angesprochenen vorsorgenden Ansätzen können auch Maßnahmen zur Entkopplung des Trinkwassers vom abwasserbelasteten Oberflächenwasser sowie weitere Aufbereitungsschritte im Wasserwerk oder bei der Grundwasseranreicherung greifen. In Berlin kommen als Optionen folgende Maßnahmen in Betracht:

⁶ Als erste vorgezogene Maßnahme wird auf dem Klärwerk Schönerlinde zum Schutz der Gewässer und des Wasserwerks Tegel eine Spurenstoffeliminationsanlage (Ozonung) bis 2023 errichtet. Die Vorbereitung von Entscheidungen für die weiteren Standorte ist Gegenstand dieser Strategie.

(1) Maßnahmen der Entkopplung:

- Neue Standorte für Klär- und/oder Wasserwerke bzw. Brunnenstandorte
- Veränderungen der Regelverteilung des gereinigten Abwassers in die Oberflächengewässer
- Verlagerung der Entnahme von Oberflächenwasser für die Grundwasseranreicherung

(2) Spurenstoffentfernung bei der Oberflächenwasseraufbereitung oder im Wasserwerk

Diese Maßnahmen sind dadurch charakterisiert, dass sie vorrangig für den Schutz der Trinkwasserressourcen greifen, nicht am Ort des Eintrags ansetzen bzw. darauf abzielen, die Trinkwasserressource lediglich dem Einfluss des urban belasteten Oberflächengewässers weitestgehend zu entziehen. Im Betrachtungsraum lässt sich eine derartige Entkopplung der Trinkwasserressource – auch aus Mengengründen – nur bedingt umsetzen. Mögliche Handlungsoptionen beschränken sich überwiegend auf Maßnahmen der Teilentkopplung. Einen Beitrag zur Entlastung der Oberflächengewässer liefern diese Handlungsoptionen nicht. Daher können diese Maßnahmen in erster Linie flankierend zu technologischen Spurenstoffreduktion auf den Klärwerken sowie den anwendungsbezogenen Ansätzen eingesetzt werden. Zudem ist zu beachten, dass vor Veränderung der Regelverteilung des gereinigten Abwassers oder alternativer Entnahmen für die Grundwasseranreicherung alle Schutzgüter (Wasserhaushalt, Ökologie, Grad der Beeinträchtigung der Rohwasserressourcen) und die Wirtschaftlichkeit zu berücksichtigen sind. Die Auswahl der in Betracht kommenden Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen muss in Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten erfolgen. Die genannten ergänzenden Maßnahmen sind Teil der Handlungsoptionen des Berliner Masterplans Wasser und werden im Zuge seiner Umsetzung vertiefter untersucht.

4 Weitere Schritte

Im Land Brandenburg liegen bisher keine Erfahrungen zum Einsatz von Kläranlagen mit Reinigungsstufen zur Spurenstoffelimination vor. Trotz eines Anschlussgrads der brandenburgischen Bevölkerung an die öffentliche Abwasserbeseitigung von rund 89 % stehen die abwasserbeseitigungspflichtigen Gemeinden, Zweckverbände und Ämter vor weiteren großen Herausforderungen. Im Fokus stehen hierbei insbesondere die Umsetzung von Maßnahmen zur Sanierung und Ertüchtigung von mittlerweile auch in vielen brandenburgischen Kommunen in die Jahre gekommenen Anlagen der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung sowie die Bewältigung der mit dem klimatischen und demografischen Wandel verbundenen Auswirkungen. Hinzu kommt die notwendige Umsetzung von Maßnahmen im Bereich der weitergehenden Abwasserreinigung (Nährstoffelimination) auf einer ganzen Reihe von kommunalen Kläranlagen zum Erreichen der mit der Wasserrahmenrichtlinie vorgegebenen Gewässerschutzziele.

Unter Anwendung des im Rahmen des Stakeholder-Dialogs vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit sowie Umweltbundesamt entwickelten Orientierungsrahmens zum Ausbau von Kläranlagen mit Reinigungsstufen zur Spurenstoffelimination wurden im Land Brandenburg über die von den BWB betriebenen, in brandenburgische Ge-

wässer einleitenden Abwasserbehandlungsanlagen derzeit keine von brandenburgischen Gemeinden, Zweckverbänden und Ämtern betriebenen Kläranlagen identifiziert, bei denen eine Notwendigkeit zur Nachrüstung mit einer Spurenstoffelimination besteht. Eine weitergehende Immissionsbetrachtung erscheint jedoch sinnvoll. Daher ist vorgesehen, in der Phase 2 ab 2022 den Betrachtungsraum für ausgewählte brandenburgische Gewässer (Abbildung 1) sukzessive erweitert zu analysieren. Der erweiterte Betrachtungsraum wird dafür in Teileinzugsgebiete unterteilt, die jeweilige Belastungssituation untersucht und darauf aufbauend der Handlungsbedarf ermittelt (siehe Kapitel 1). Hierzu werden zwischen SenUMVK und MLUK die folgenden Schritte vereinbart:

- (1) Zunächst erfolgt eine Auswertung der Befunde im Zulauf nach Berlin im Rahmen der Messprogramme der SenUMVK, des LfU und der BWB.
- (2) Auf dieser Grundlage erfolgt eine Identifikation der kritischen Befunde anhand geltender UQN sowie gemäß TGD-EQS abgeleiteter UQN-Vorschläge (vgl. Kapitel 2.2). Bei trinkwasserrelevanten Parametern erfolgt die Identifikation kritischer Befunde anhand bestehender Grenz-, Leit- und Orientierungswerte.
- (3) Für die so identifizierten relevanten Stoffe erfolgt eine Ermittlung der maßgeblichen Eintragsquellen. Stammen die Belastungen aus den Klärwerken, ist zu identifizieren, über welche Anlagen die Stoffe eingetragen werden.
- (4) Die wasserwirtschaftliche und gewässerökologische Sensitivität der Teileinzugsgebiete werden näher charakterisiert. Perspektivische Veränderungen der wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen sind in die Betrachtungen einzubeziehen.
- (5) Darauf aufbauend erfolgt eine Entscheidung, ob und in welchem Umfang Maßnahmen auf Klärwerken des erweiterten Betrachtungsraums umzusetzen sind. Hierbei werden die standortspezifischen Gegebenheiten und stoffspezifischen Abbaueigenschaften berücksichtigt.

Nach Abschluss der Phase 2, der für spätestens Ende 2024 vorgesehen ist, wird das gemeinsame Positionspapier fortgeschrieben.

Für die Klärwerke der Berliner Wasserbetriebe, für die mit der vorliegenden Strategie der Bau einer weiteren Reinigungsstufe zur Entfernung von Spurenstoffen vereinbart wird, erfolgt eine Abstimmung zur stufenweisen Umsetzung der Maßnahmen. Dies beinhaltet auch die Festlegung der konkreten Verfahrenstechniken auf den Standorten sowie eines Zeitplanes einschließlich einer Rang- und Reihenfolge.

Mit der Nachrüstung der Kläranlagen erhöht sich der Energiebedarf deutlich. Um dies bestmöglich auszugleichen, sind zusätzliche Kompensationsmaßnahmen durch die Berliner Wasserbetriebe bzw. weitere effizienzsteigernde Maßnahmen erforderlich. Es ist davon auszugehen, dass der zusätzliche Ressourcenverbrauch durch diese Maßnahmen nur anteilig aufgefangen werden kann. Daher sind die Auswirkungen auf die Klimaschutzvereinbarung zwischen dem Land Berlin und den Berliner Wasserbetrieben zu überprüfen und fortzuschreiben.

5 Literatur

- Bergmann, A.; Fohrmann, R. & F.-A. Weber (2011): Zusammenstellung von Monitoringdaten zu Umweltkonzentrationen von Arzneimitteln. UBA Texte 66/2011. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Umweltbundesamt (Hrsg.) (2019): Ergebnisse der Phase 2 des Stakeholder Dialogs „Spurenstoffstrategie des Bundes“ zur Umsetzung von Maßnahmen für die Reduktion von Spurenstoffeinträgen in die Gewässer. Bonn/Dessau-Roßlau.
- Civity Management Consultants (Hrsg.) (2017): Arzneimittelverbrauch im Spannungsfeld des demografischen Wandels. Die Bedeutung des wachsenden Medikamentenkonsums in Deutschland für die Rohwasserressourcen. Berlin.
- Ebert, I., Konradi, S., Hein, A. & A. Riccardo (2014): Arzneimittel in der Umwelt – vermeiden, reduzieren, überwachen. UBA-Hintergrundpapier. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- European Commission 2019: European Union Strategic Approach to Pharmaceuticals in the Environment. COM(2019) 128 final. Brussels, 11.3.2019.
- European Commission 2020: Chemicals Strategy for Sustainability. Towards a Toxic-Free Environment. COM(2020) 667 final. Brussels, 14.10.2020.
- European Commission (2021): Pathway to a Healthy Planet for All. EU Action Plan: Towards Zero Pollution for Air, Water and Soil. COM(2021) 400 final. Brussels, 12.5.2021.
- Gawel, E. & H. Schindler (2015): Mikroverunreinigungen, vierte Reinigungsstufe und das Verursacherprinzip. Zeitschrift für Umweltrecht (ZUR) 26 (7/8), 387-393.
- Jekel, M. & A. S. Ruhl (2016): Integration der Spurenstoffentfernung in Technologieansätze der 4. Reinigungsstufe bei Klärwerken. Abschlussbericht zum IST4R-Projekt. Berlin.
- Klauer, B. et al. (2019): Arzneimittelrückstände in Trinkwasser und Gewässern. TAB-Arbeitsbericht Nr. 183. Berlin. Siehe: Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung, Bundestags-Drucksache 19/16430.
- Koalitionsvertrag 2021 – 2025 zwischen der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands (SPD), BÜNDNIS 90 / DIE GRÜNEN und den Freien Demokraten (FDP) (2021): Mehr Fortschritt wagen. Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit.
- OECD (2019): Pharmaceutical Residues in Freshwater. Hazards and Policy Responses. OECD Studies on Water, Paris: OECD Publishing.
- Schwabe, U., Paffrath, D., Ludwig, W.-D. & J. Klauber (Hrsg.) (2019): Arzneiverordnungs-Report 2019. Heidelberg: Springer.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft (2015): Reduzierung der Nährstoffbelastungen von Dahme, Spree und Havel in Berlin sowie der Unteren Havel in Brandenburg. Gemeinsames Handlungskonzept der Wasserwirtschaftsverwaltungen der Bundesländer Berlin und Brandenburg. Teil 3: Maßnahmen und Strategien zur Reduzierung der Nährstoffbelastungen. Berlin/Potsdam.

WidO (2019): Pressekonferenz der Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft (AkdÄ) und des Wissenschaftlichen Instituts der AOK (WidO) zum Arzneiverordnungs-Report 2019 am 24. September 2019 in Berlin. Abrufbar unter https://www.wido.de/fileadmin/Dateien/Dokumente/Publikationen_Produkte/Buchreihen/Arzneiverordnungsreport/wido_arz_pk_0919_avr_2019.pdf (11.10.2021).

Anlage

Anwendung des Orientierungsrahmes zur weitergehenden Abwasserbehandlung auf Kläranlagen

Prüfung einer weitergehenden Abwasserbehandlung zur Spurenstoffreduktion für den Großraum Berlin (Klärwerke der Berliner Wasserbetriebe)

Kriterien		Situation im Betrachtungsraum	Fazit
Belastungen und Schutzbedürftigkeit		<ul style="list-style-type: none"> - Stauregulierte Gewässer mit vergleichsweise geringen Abflüssen - gleichzeitig hoher Abwasseranfall und in Folge gebietsweise hohe Abwasseranteile - Befunde abwasserbürtiger Spurenstoffe oberhalb von Regelungsgrößen - Hohe Bedeutung der Oberflächenwasserqualität für die Trinkwasserversorgung: 60 % des Rohwassers für die Trinkwasserversorgung werden über Uferfiltration gewonnen, 10 % mithilfe künstlicher Grundwasseranreicherung - hohes Bevölkerungswachstum (steigender Abwasseranfall) und perspektivisch zunehmende, länger andauernde Niedrigwasserphasen (Bergbaufolgen, Klimawandel) 	Erhebliche Belastungen bei gleichzeitig hoher Schutzbedürftigkeit des Betrachtungsraums
Priorisierung von Handlungsoptionen	Vorgeschaltete Maßnahmen (quellen- bzw. anwendungsbezogen)	Handlungsmöglichkeiten auf Landesebene begrenzt. Wenngleich auf europäischer und nationaler Ebene Aktivitäten zur Umsetzung von Maßnahmen auf Verursacherebene anlaufen, ist für eine Vielzahl an Stoffen kurz- bis mittelfristig keine spürbare Emissionsminderung infolge von Anwendungsbeschränkungen absehbar.	Hohe Priorität der Spurenstoffentfernung auf den Klärwerken. Stoffgruppen, die durch Kanalsysteme in die Gewässer eingetragen werden, unterscheiden sich von den Stoffgruppen, die über Punktquellen emittieren. Beide Eintragspfade werden daher parallel betrachtet.
	Bedeutung diffuser Emissionen	Nicht (primär) abwasserbürtige Spurenstoffe sind ebenfalls von Relevanz, so etwa Spureneinträge über Regenwassereinleitungen oder über Rücklösungen aus dem Sediment/Altlasten. Sofern technisch und wirtschaftlich möglich, werden Maßnahmen zur Reduzierung dieser Eintragsquellen ergriffen.	
	Bedeutung anderer Punktquellen (industrielle Einleiter)	In Berlin werden Industrieabwässer nicht direkt eingeleitet. Fallweise werden mit industriellen Indirekteinleitern Maßnahmen zur Minderung des Eintrages problematischer Stoffe in die Kanalisation verhandelt und ggf. festgesetzt.	

	Strukturelle Maßnahmen im Bereich der Kläranlagen	Strukturelle Maßnahmen im Bereich der Kläranlagen, die insbesondere der Entkopplung des Trinkwassers vom abwasserbelasteten Oberflächenwasser dienen (u.a. Veränderungen der Regelverteilung des gereinigten Abwassers in die Oberflächengewässer, neue Standorte, ...) kommen in Betracht, beschränken sich aber - auch aus Mengengründen - überwiegend auf Maßnahmen der Teilentkopplung. Daher können diese Maßnahmen in erster Linie flankierend eingesetzt werden.	
	Spurenstoffentfernung auf Kläranlagen	<p>Die Spurenstoffentfernung auf Kläranlagen wird im Sinne des vorsorgenden Gewässer- und Ressourcenschutzes als effiziente Maßnahme zur Erreichung übergeordneter Zielstellungen sowie der immissionsbasierten Ziele erachtet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - nachgeschalteter „Breitbandfilter“, der nicht nur auf die erkannten aktuellen Problemstoffe, sondern auf das gesamte Stoffspektrum wirkt - vergleichsweise kurzfristiges Entlastungspotential zu geringsten volkswirtschaftlichen Kosten (einschließlich Verzichtskosten), Senkung der Kostenlast der Maßnahmenträger (durch Zuschüsse/Abgabesenkungen o.ä.) grundsätzlich möglich - hohe Kostensynergien zur laufenden Errichtung von Flockungsfiltrationsanlagen auf allen Klärwerken der Berliner Wasserbetriebe 	
Auswahl der Kläranlagen	Kriterien greifen für alle Großklärwerke der Berliner Wasserbetriebe. Bei der Ausbaureihenfolge sind zudem betriebliche/ökonomische Aspekte einzubeziehen.	Alle Großklärwerke der Berliner Wasserbetriebe	
Konkretisierung Kläranlagenausbau (<i>hier</i> : Zielvorgaben/Reinigungsleistung)	Die konkreten Vorgaben an zu erfüllende Frachtreduktionen orientieren sich am Stand der Technik. Mit den gängigen Verfahren der weitergehenden Abwasserbehandlung (Ozonung, Adsorption an Aktivkohle) können die Frachten im Schnitt um $\geq 80\%$ reduziert werden. Die Verfahrensauswahl erfolgt anlagenspezifisch.	Senkung der Einträge von Spurenstoffen um mindestens 80 % bezogen auf ausgewählte Leitsubstanzen.	