



Mikroverunreinigungen im Rheineinzugsgebiet Bilanz 2017

Internationale
Kommission zum
Schutz des Rheins

Commission
Internationale
pour la Protection
du Rhin

Internationale
Commissie ter
Bescherming
van de Rijn

Bericht Nr. 246



Impressum

Herausgeberin:

Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR)
Kaiserin-Augusta-Anlagen 15, D 56068 Koblenz
Postfach 20 02 53, D 56002 Koblenz
Telefon +49-(0)261-94252-0, Fax +49-(0)261-94252-52
E-mail: sekretariat@iksr.de
www.iksr.org

Mikroverunreinigungen im Rheineinzugsgebiet

Bilanz 2017

1. Einleitung

Die IKSR hat sich 2008 zum Ziel gesetzt, dass „Stoffe im Rheinwasser weder für sich genommen, noch in Wechselwirkung mit einander nachteilige Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften von Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen haben dürfen und die Wasserqualität derart sein muss, dass die Trinkwassergewinnung mit einfachen, natürlichen Aufbereitungsmethoden möglich ist. Dies bedeutet Vermeidung von Verunreinigungen durch Verringerung der Einleitung, Emissionen und Verluste von Mikroverunreinigungen mit nachteiligen Auswirkungen, mit dem Ziel, Konzentrationen in der Nähe der Hintergrundwerte natürlich vorkommender Stoffe zu erreichen und, bei synthetischen Stoffen, Konzentrationen in der Nähe von Null zu erreichen.“

Laut Auftrag der 14. Rhein-Ministerkonferenz 2007 hat die IKSR die Grundlagen für eine gemeinsame und umfassende Strategie zur Verringerung und Vermeidung der Einträge von Mikroverunreinigungen aus der Siedlungsentwässerung und aus anderen (diffusen) Quellen in den Rhein und seine Nebengewässer durch Verbesserung der Kenntnisse zu Emissionen, ökotoxikologischem Verhalten in der Natur und zu geeigneten Aufbereitungsmethoden erarbeitet.

Aus der immensen Vielfalt der heute am Rhein und seinen Nebenflüssen verwendeten Chemikalien wurden über einen pragmatischen Ansatz und nach aktuellen Kenntnissen, die wichtigsten Stoffgruppen ausgewählt. Unter Berücksichtigung verschiedener Relevanzkriterien, des Auftretens der Stoffe in der Umwelt und wichtiger Eintragspfade in die Gewässer wurden aufgrund einer qualitativen Analyse Indikatorsubstanzen identifiziert, welche stellvertretend für diese Stoffgruppen genauer betrachtet wurden (Anlage 1).

Seit 2008 sind Informationen über die Relevanz verschiedener Mikroverunreinigungen im Rheineinzugsgebiet und über die Ansätze zur Minderung der Gewässerbelastung zusammengetragen und in Stoffgruppen spezifischen IKSR-Fachberichten publiziert worden.

2013 war sich die [15. Rhein-Ministerkonferenz](#) auf der Basis der [„Strategie Mikroverunreinigungen – Strategie für die Siedlungs- und Industrieabwässer“](#) (IKSR-Fachbericht Nr. 203) einig, dass auf nationaler und internationaler Ebene Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung von Einträgen von Mikroverunreinigungen zu ergreifen sind. Diese Maßnahmen können insbesondere folgende sein:

- a. Maßnahmen an der Quelle z.B. Einschränkung der Anwendung von Stoffen;
- b. Anforderungen an Produktionsprozesse und betriebliche Abwasserreinigung, insbesondere Anwendung der besten verfügbaren Techniken;
- c. Förderung der Entwicklung und Umsetzung innovativer Verfahren zur Reduktion der Emissionen von Mikroverunreinigungen;
- d. Einsatz von weitergehenden Verfahren zur Eliminierung von Mikroverunreinigungen aus dem Abwasser aus kommunalen Kläranlagen;
- e. Überprüfung und Fortschreibung bestehender Überwachungskonzepte unter Berücksichtigung der Abbauprodukte;
- f. Information der Öffentlichkeit über Gebrauch, Vermeidung und Entsorgung.

Da viele Maßnahmen die Verantwortlichkeiten der IKSR bzw. die Ebene des Rheineinzugsgebiets überschreiten, hatten sich die verantwortlichen Akteure 2013

verpflichtet, die Initiative zu ergreifen und Aktivitäten zu entwickeln, die auf Vermeidung und Verminderung von Einträgen von Mikroverunreinigungen abzielen. Insbesondere sollten:

- a. die Festlegung einer konsequenten Maßnahmenkette von der Quelle bis zur Entsorgung für Produkte, die gewässerrelevante Stoffe enthalten, erfolgen, z. B. durch
 - Weiterentwicklung der besten verfügbaren Techniken für die Produktion oder Verarbeitung;
 - Verstärkte Berücksichtigung von Umweltaspekten bei der Zulassung von Stoffen und beim Erhalt der Marktfähigkeit von Stoffen, insbesondere über Verbesserung oder Erstellung von Methoden zum Nachweis der Auswirkungen der Stoffe auf das Ökosystem;
 - Anforderungen an In-Verkehr-Bringen und Verwendung, beispielsweise Einschränkungen und Verbote;
 - Kennzeichnungspflichten;
- b. Methoden zur Beurteilung von Effekten von Mikroverunreinigungen auf die aquatische Fauna und Flora harmonisiert werden;
- c. bestehende und künftige stoffbezogene Regelungen mit Regelungen für den Schutz der Wasserressourcen und der aquatischen Umwelt abgestimmt sein.

Bei der Auswahl möglicher Maßnahmen muss beachtet werden, dass es bezüglich der Belastungssituation regional Unterschiede im Rheineinzugsgebiet geben kann. Im Rheinhauptstrom überwiegt oftmals die Frachtproblematik und akute Belastungen treten nur während zeitlich begrenzter Schadstoffwellen auf. Chronische Auswirkungen auf das Ökosystem können jedoch bei deutlich geringeren Konzentrationen auftreten. In den Rhein Nebenflüssen und insbesondere in deren kleineren Zuflüssen kann die Konzentrationsproblematik eine wesentlich größere Rolle spielen.

Ziel und Zweck der Bilanz 2017 ist einerseits die Darstellung der derzeitigen Belastung des Rheins mit Mikroverunreinigungen verglichen mit der 2011 in den IKSR-Fachberichten dargestellten Situation und andererseits die Vorbereitung einer Entscheidung über gemeinsame Maßnahmen der Staaten im Rheineinzugsgebiet zur Verringerung der Einträge von Mikroverunreinigungen. Zweckentsprechend beschreibt die Bilanz 2017, welche der in den Fachberichten dargestellten Optionen zu Minderungsstrategien zwischenzeitlich in den Staaten auf den Weg gebracht, bereits umgesetzt oder geplant worden sind oder wie der jeweils aktuelle nationale Diskussionsstand sich zurzeit darstellt.

Die vorliegende Bilanz 2017 macht deutlich, dass sich alle Staaten mit dem Thema Mikroverunreinigungen auseinandersetzen, und dass in vielen Bereichen Fortschritte verzeichnet werden können.

Die Bilanz 2017 ist darauf ausgerichtet, bestehende Herausforderungen und Wissenslücken darzustellen. Zudem dient sie als Grundlage für die Diskussion eines zukünftigen Handlungskonzeptes, um die Wasserqualität zu verbessern und um der Weiterentwicklung im Umgang mit unbekanntem Stoffen Rechnung zu tragen.

2. Belastung des Rheins mit Mikroverunreinigungen aus Siedlungs- und Industrieabwässern

Die [„Strategie Mikroverunreinigungen – Strategie für die Siedlungs- und Industrieabwässer“](#) (IKSR-Fachbericht Nr. 203) enthielt zu der Belastungssituation für einzelne Stoffgruppen im Rheineinzugsgebiet Aussagen, deren Gültigkeit mittels aktueller Daten an der deutsch-schweizerischen (Weil am Rhein) und der deutsch-niederländischen

Grenze (Bimmen) **im Rheinhauptstrom** überprüft und grundsätzlich bestätigt werden konnten.

Die Relevanz der jeweiligen Stoffe wurde für die zwei Schutzgüter aquatische Lebensgemeinschaften in Oberflächengewässern wie auch Trinkwasserversorgung aus öko- oder humantoxikologischer Sicht betrachtet.

Ein Vergleich der Konzentrationen bestimmter Stoffe an den IKSR-Rhein-Messtationen im Raum Basel und an der deutsch-niederländischen Grenze (2010-2016) zeigt teilweise deutliche Unterschiede. Für diese Bilanz wurden Stoffe ausgewählt, für welche an beiden Messtationen verlässliche Daten vorlagen (vgl. Anlage 2, Abbildungen 1 und 2).

Manche Stoffe, wie der Arzneimittelwirkstoff Carbamazepin und das Korrosionsschutzmittel Benzotriazol (vgl. Abbildungen 1 und 4) zeigen deutlich höhere Konzentrationen an der deutsch-niederländischen Grenze als im Raum Basel. Auch zwischen den Stoffen selbst bestehen teilweise deutliche Unterschiede. Für Komplexbildner wie DTPA und NTA liegen die Konzentrationen um Zehnerpotenzen über den übrigen Stoffgruppen. Diese werden daher separat der Abbildung 3 in Anlage 2 dargestellt.

2.1 Arzneimittelwirkstoffe

Arzneimittelwirkstoffe werden verbreitet im Rheineinzugsgebiet nachgewiesen.

Die höchsten Konzentrationen werden im Unterlauf des Rheins und in Zuflüssen mit einem hohen Anteil an kommunalem Abwasser nachgewiesen (Beispiel Carbamazepin, vgl. Abbildung 1).

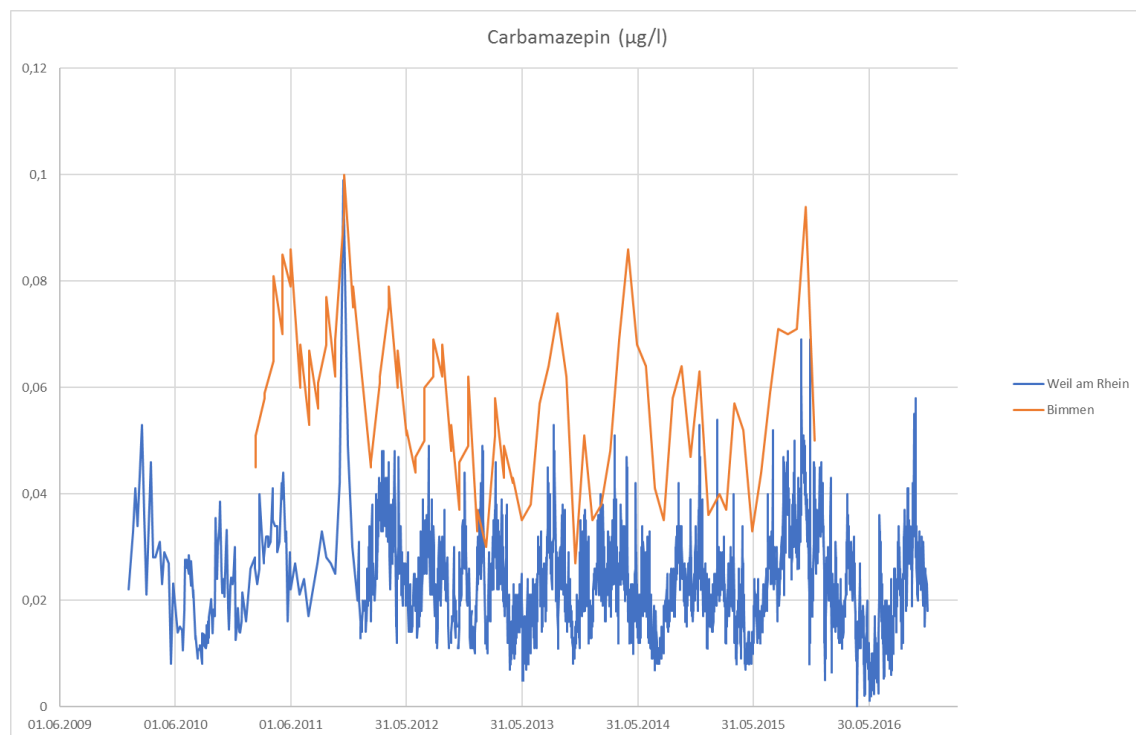


Abbildung 1: Carbamazepin im Rheinhauptstrom (Weil am Rhein und Bimmen).

Die höchsten Einzelmesswerte liegen über den bisherigen EU-Vorschlägen¹ für Umweltqualitätsnormen (EU-UQN) und damit in der Größenordnung von ökotoxikologisch relevanten Konzentrationen. Derzeit bestehen keine rechtlich verbindlichen EU-UQN².

In Luxemburg wurde Carbamazepin im Rahmen der Bewertung des ökologischen Zustandes bzw. Potenzial der Wasserkörper gemäß der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) als flussgebietspezifischer Schadstoff ausgewiesen und eine nationale Umweltqualitätsnorm festgelegt³.

Arzneimittelwirkstoffe werden im Rohwasser von Trinkwassergewinnungsanlagen und teilweise im Trinkwasser gefunden, beispielsweise im deutschen Bundesland Nordrhein-Westfalen und in den Niederlanden.

Teilweise sind saisonale Schwankungen zu erkennen mit höheren Konzentrationen im Winter (zum Beispiel beim Schmerzmittel Diclofenac, Abbildung 2).

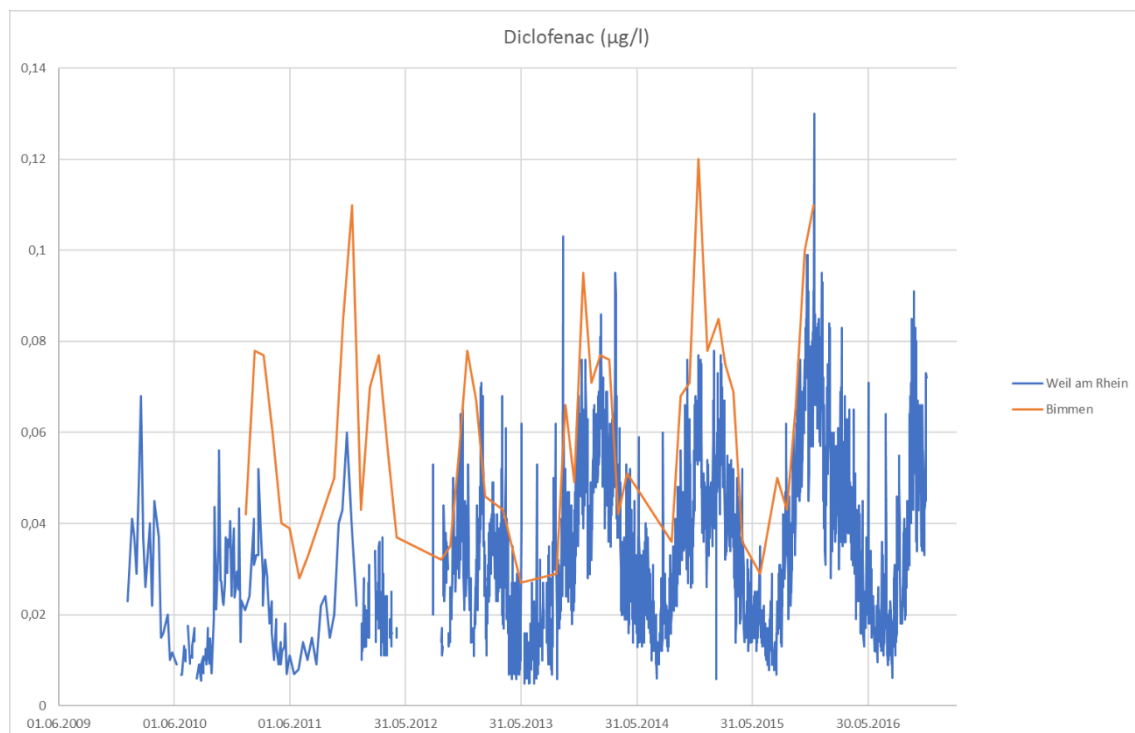


Abbildung 2: Diclofenac im Rheinhauptstrom (Weil am Rhein und Bimmen).

2.2 Biozide und Korrosionsschutzmittel

Biozide und Korrosionsschutzmittel werden im Rheineinzugsgebiet weiterhin in stark schwankenden Konzentrationen nachgewiesen. Für manche Stoffe kann eine Reduktion der maximalen Konzentration beobachtet werden (Beispiel DEET, vgl. Abbildung 3).

Der Vergleich zwischen den Messstationen im Raum Basel und an der deutsch-niederländischen Grenze zeigt für manche Stoffe steigende Konzentrationen entlang des Rheins (Beispiel Benzotriazol, vgl. Abbildung 4).

¹ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52011PC0876>. Der Stoff Diclofenac wurde nicht in die Richtlinie 2013/39/EU übernommen, wurde jedoch in die erste Beobachtungsliste (Durchführungsbeschluss 2015/495 der Kommission vom 20. März 2015) aufgenommen, um Überwachungsdaten zur Vereinfachung der Festlegung geeigneter Maßnahmen gegen die von diesem Stoff ausgehenden Risiken zu sammeln.

² [RL 2013/39/EU](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32013R0495)

³ <http://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2016/01/15/n2/jo>

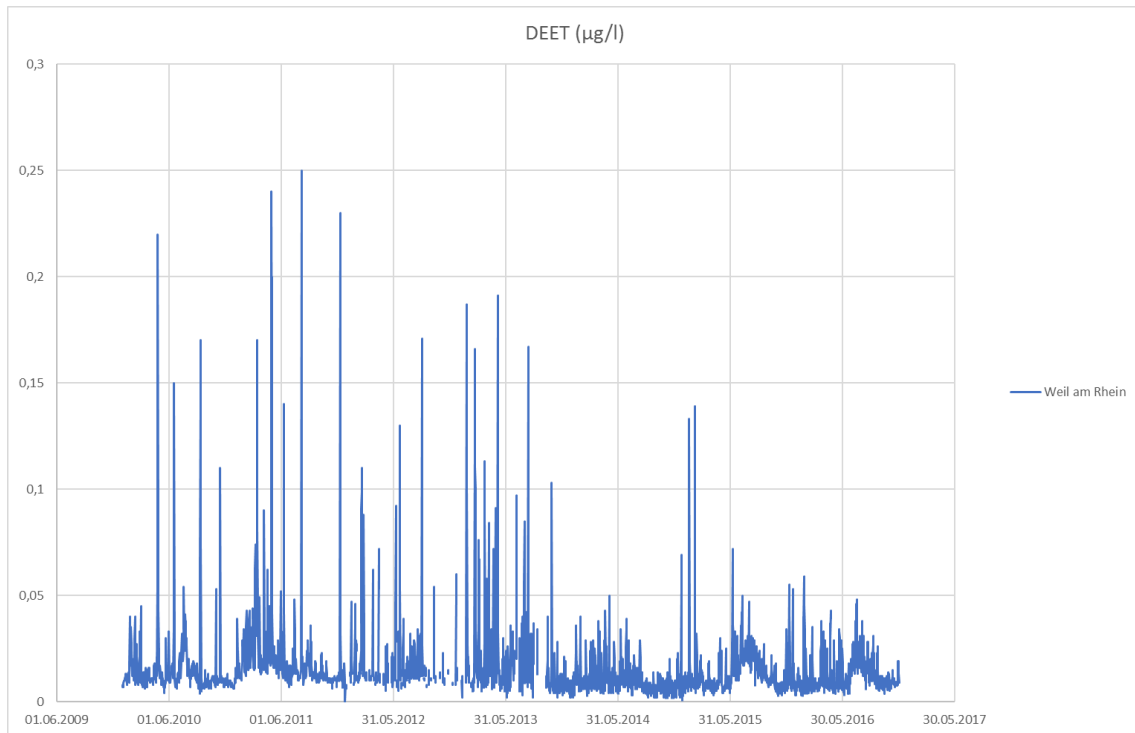


Abbildung 3: DEET im Rheinhauptstrom (Weil am Rhein).

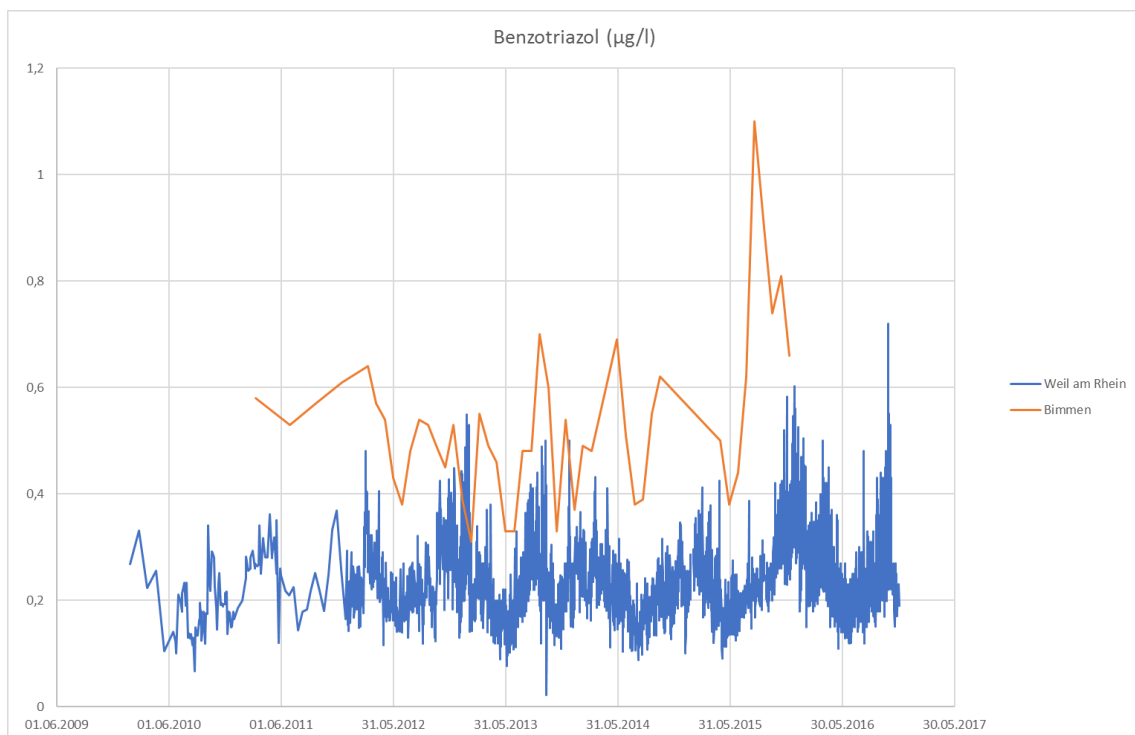


Abbildung 4: Benzotriazol im Rheinhauptstrom (Weil am Rhein und Bimmen).

Biozid-Konzentrationen können in der Größenordnung von ökotoxikologisch relevanten Werten liegen. Rechtlich verbindliche EU-UQN sind nur vereinzelt vorhanden, z.B. für den prioritären Stoff Cybutryn (Irgarol).

Für Biozide und Korrosionsschutzmittel wurden eine teilweise ungenügende Datenlage und komplexe Eintragsmuster festgestellt.

2.3 Östrogene

Für Östrogene liegen nach wie vor nur wenige Messdaten aus dem Hauptstrom des Rheins vor. Im Rhein und in den großen Nebenflüssen liegen die Messwerte durchgehend unter der Nachweisgrenze von weniger als 1 ng/l, in anderen Nebenflüssen im Bereich einiger ng/l. Der Schwellenwert für das Auftreten von endokrinen Wirkungen liegt jedoch noch darunter.⁴

Die bisherigen EU-UQN-Vorschläge⁵ für Östrogene liegen im Moment unterhalb der möglichen analytischen Bestimmungsgrenzen. Auf EU-Ebene werden derzeit jedoch Projekte durchgeführt die Östrogene mittels effektbasierter Methoden mit ausreichender Sensitivität nachweisen.

2.4 Röntgenkontrastmittel

Röntgenkontrastmittel (RKM) werden als biologisch inaktive Substanzen entwickelt. Aufgrund ihrer Polarität und Stabilität werden sie teilweise im Trinkwasser nachgewiesen. Aufgrund der fehlenden ökotoxikologischen Relevanz besteht keine Notwendigkeit, EU-UQN für aquatische Lebensgemeinschaften abzuleiten.

Im Unterlauf des Rheins sowie in Nebengewässern, die für die Trinkwassergewinnung genutzt werden, werden Konzentrationen von RKM einschließlich ihrer Transformationsprodukte gefunden, die IAWR⁶- und GOW-Werte (in diesem Fall allgemeine Vorsorgewerte für die Trinkwassergewinnung; spezifische GOW-Werte⁷ von RKM sind derzeit nicht vorhanden) überschreiten.

2.5 Komplexbildner

Komplexbildner sind aus Sicht der Trinkwasserversorgung auffällig, da sie mit herkömmlichen Aufbereitungsverfahren nicht entfernt werden können. Die Gesamtemissionen an EDTA in das Rheineinzugsgebiet wurden in den letzten beiden Jahrzehnten erheblich reduziert. In den letzten Jahren wurden im Rhein und in den großen Nebenflüssen weiterhin Konzentrationen von mehreren µg/l gemessen, die Konzentrationen nehmen im Längsverlauf des Rheins zu, wobei der IAWR-Wert für

⁴ European Commission 2002: Study on the scientific evaluation of 12 substances in the context of endocrine disrupter priority list of actions; report: UC 6052. Johnson I und P Harvey (2002).

⁵ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52011PC0876>. Die Stoffe 17-alpha-Ethinylöstradiol und 17-beta-Östradiol wurden nicht in die Richtlinie 2013/39/EU übernommen, wurden jedoch in die erste Beobachtungsliste (Durchführungsbeschluss 2015/495 der Kommission vom 20. März 2015) aufgenommen, um Überwachungsdaten zur Vereinfachung der Festlegung geeigneter Maßnahmen gegen die von diesen Stoffen ausgehenden Risiken zu sammeln.

⁶ Zielwerte für anthropogene naturfremde Stoffe der Internationalen Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet - IAWR (s. Donau -, Maas – en Rijn Memorandum 2008):

- Stoffe mit Auswirkungen auf biologische Systeme: Pro Stoff 0,1 µg/l, es sei denn, dass toxikologische Ergebnisse einen niedrigeren Wert fordern;
- biologisch schwer abbaubare Stoffe ohne bekannte Auswirkungen: pro Stoff 1,0 µg/l,
- synthetische Komplexbildner, pro Stoff 5,0 µg/l.

Oberflächengewässer, die diesen Zielwerten entsprechen, ermöglichen in der Regel die Produktion von Trinkwasser ausschließlich anhand einfacher Aufbereitungstechniken.

⁷ Der GOW gilt als deutscher Vorsorgewert für RKM in Trinkwasser und Trinkwasserressourcen bzw. in Gewässern, aus denen Rohwasser für die Trinkwasserversorgung gewonnen wird. Dabei handelt es sich um einen allgemeinen Vorsorgewert für nachweislich nicht genotoxische Stoffe, bei denen Daten zur oralen Toxizität, zur Immuntoxizität und zum Keimzellen schädigenden Potenzial nicht zu einem niedrigeren Wert als 1 µg/l führen (GOW₄) (vgl. UBA, 2003). Als solcher gilt er auch für Komponenten von Summen gleichzeitig ähnlich wirkender Stoffe.

Komplexbildner von 5 µg/l öfters überschritten wurde. Die aus humantoxikologischer Sicht bei lebenslanger Exposition duldbaren Konzentrationen im Trinkwasser und die ökotoxikologischen Wirkungsschwellen (PNEC 2,2 mg/l)⁸ liegen um ein Vielfaches über den gemessenen EDTA-Konzentrationen.

2.6 Synthetische Duftstoffe

Die synthetischen Duftstoffe HHCB (Galaxolid) und AHTN (Tonalid), die stark fettlöslich und biologisch schlecht abbaubar sind sowie stark bioakkumulieren, kommen weiterhin im Rhein vor, liegen jedoch unter den Werten, bei denen nachteilige Auswirkungen auf aquatische Organismen erwartet werden. Auch der IAWR-Wert von 1 µg/l wird nicht überschritten (Beispiel Galaxolid, vgl. Abbildung 5). Für beide Stoffe liegen keine rechtlich verbindlichen EU-UQN vor.

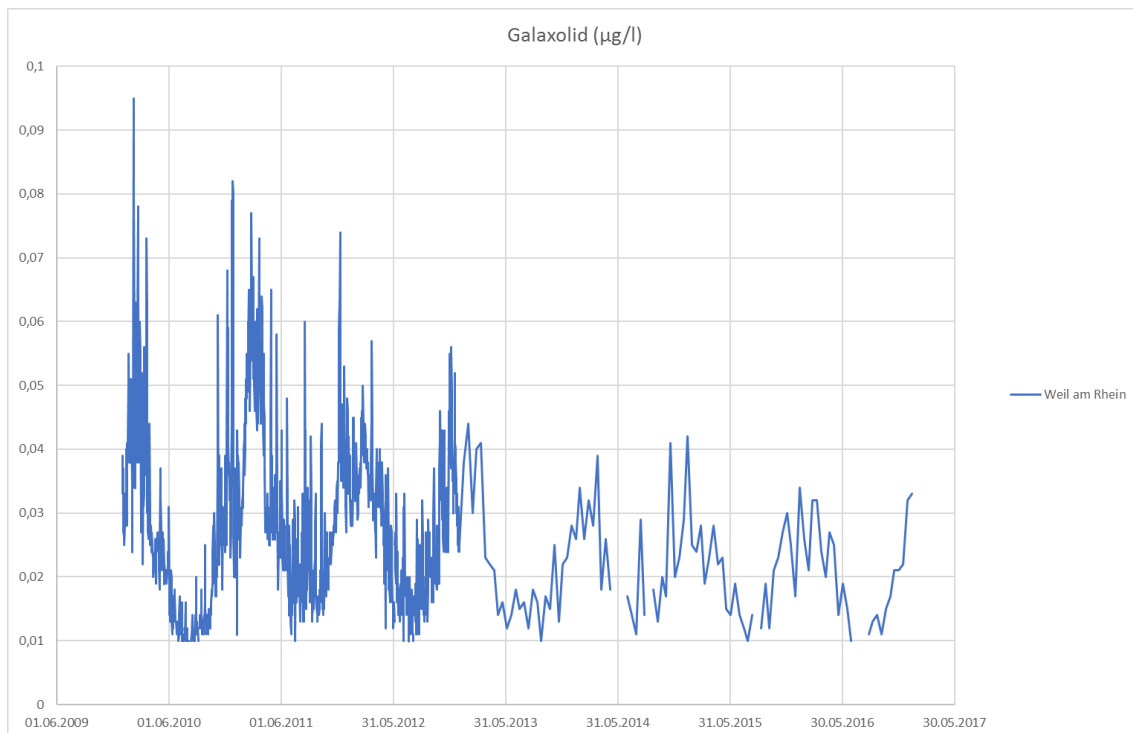


Abbildung 5: Galaxolid im Rheinhauptstrom (Weil am Rhein).

2.7 Industriechemikalien

Für die Industriechemikalien gilt:

- (i) Die Diglyme-Konzentration überschreitet im Hauptstrom des Rheins den maßgeblichen Zielwert der IAWR von 1,0 µg/l bei zeitlich begrenzten Spitzenbelastungen infolge einzelner Ereignisse bei Betrieben. In Weil am Rhein liegen die Messwerte inzwischen meist unterhalb der Bestimmungsgrenze. In der Regel ist keine Gefährdung für die Trinkwasserversorgung und die aquatischen Biozönosen zu erwarten.
- (ii) Für die Substanzen TCEP, TCPP liegt anhand der nachgewiesenen Konzentrationen keine Relevanz für die aquatischen Lebensgemeinschaften vor. Jedoch liegt ein Zielwert der IAWR von 0,1 µg/l vor, der im Rheinhauptstrom überschritten wird. Auch in einigen Nebenflüssen des Rheins werden für TCPP Überschreitungen des IAWR-Wertes festgestellt,

⁸ Report EUR 27142 EN (Development of the first Watch List under the Environmental Quality Standards Directive)

zum Teil mit steigendem Trend (z.B. Ruhr). Für diese Stoffgruppe existieren noch keine rechtlich verbindlichen EU-UQN.

- (iii) Beim perfluorierten Tensid PFOS überschreiten die entlang des Rheins und in seinen Nebenflüssen gemessenen Konzentrationen die in der EU-Richtlinie 2013/39/EU vorgegebene Jahresdurchschnitts-UQN in vielen Fällen um ein Vielfaches. Der IAWR-Wert von 0,1 µg/l wird in einzelnen Fällen überschritten.

Laut Verpflichtung der RL 2013/39/EU muss PFOS ab 2018 in Biota gemessen werden. Nach jetzigem Erkenntnisstand wird die EU-UQN für Fische immer wieder für PFOS in Frankreich, Luxemburg, Deutschland, Österreich und den Niederlanden überschritten werden.

- (iv) Die Flammschutzmittel (TCPP, TCEP und TBEP) und PFOS können in Uferfiltraten entlang des Hauptstroms des Rheins oder seinen Nebenflüssen nachgewiesen werden. Im Falle von TCPP und TBEP liegen die im Uferfiltrat gemessenen Werte über den Zielwerten der IAWR und können daher für die Trinkwassergewinnung ein Problem darstellen.

3. Belastung des Rheins mit Mikroverunreinigungen aus diffusen Quellen

Diffuse Einträge umfassen meist nicht genau lokalisierbare bzw. flächendeckende Stoffeinträge, die in der Regel ungezielt in Gewässer gelangen. Neben sogenannten punktuellen Einleitungen aus Kläranlagen und der Industrie führen die diffusen Einträge aus Quellen wie zum Beispiel Landwirtschaft, Verkehr oder Besiedlung/Gewerbe zu wesentlichen Belastungen der Gewässer und des Grundwassers.

Im [IKSR-Fachbericht Nr. 240](#) wurden die diffusen Quellen am Beispiel ausgewählter Pflanzenschutzmittel (PSM) betrachtet. PSM werden weltweit eingesetzt und die europäischen Staaten sind wichtige Verbraucher. Sie sind eine der wichtigsten diffus eingetragenen Stoffgruppen und der landwirtschaftliche Sektor ist bei weitem der wichtigste Einsatzbereich für PSM. Für die als Indikatorstoffe ausgewählten PSM liegen wenige Messdaten über der Bestimmungsgrenze vor.

Die Konzentrationen von PSM wie z.B. Bentazon, Chlortoluron und Isoproturon schwanken stark in Abhängigkeit der Ausbringungszeiten und der sich anschließenden (Stark)Regenereignisse und sind daher nur schwer durch Messprogramme mit gleichbleibenden Probenahme-Intervallen zu erfassen. Die Spitzenbelastungen sind häufig größer in kleineren, regionalen Oberflächengewässern und treten lokal begrenzt im Grundwasser auf. In den größeren Fließgewässern, wie im Rheinhauptstrom, werden die Belastungen durch Verdünnung abgeschwächt und gemittelt, wobei jedoch erhöhte PSM-Frachten auftreten.

Die vorliegenden Daten für Glyphosat und dessen Abbauprodukt AMPA zeigen, dass die Abbauprodukte von PSM höhere Konzentrationen als der Wirkstoff selbst aufweisen können.

4. Datenbasis / Messprogramme: Einschätzung zur aktuellen Datenlage, Darstellung derzeit laufender Messprogramme, die das Thema Mikroverunreinigungen erfassen

An den Aussagen des IKSR-Fachberichts Nr. 203 zu den Stoffgruppen hat sich grundsätzlich nichts geändert.

Die Datenlage für den Rhein und seine Zuflüsse ist weiterhin verbesserungswürdig.

Viele Messwerte liegen unter der Bestimmungsgrenze oder es stehen insgesamt zu wenige Daten für eine Einschätzung der Belastungssituation zur Verfügung. Grund sind die sehr geringen Konzentrationen und teilweise recht aufwändigen Analyseverfahren.

Jahresmittelwerte liefern unter Umständen keinen verlässlichen Überblick, da saisonale Schwankungen (z.B. bei Pflanzenschutzmitteln und zum Teil bei Arzneimitteln) und/oder hohe Maximalkonzentrationen (z.B. Pflanzenschutzmittel nach Starkregenereignissen) auftreten.

Abbauprodukte müssen in den Messprogrammen berücksichtigt werden, da sie teilweise noch höhere Konzentrationen als die ursprünglichen Stoffe aufweisen und auch wassergefährdend sein können. Allerdings wird es nicht möglich sein alle Abbauprodukte zu messen.

In der IKSR sind die Staaten bestrebt, zumindest die Haupt-Abbauprodukte in die Messprogramme (z.B. Rheinmessprogramm Chemie 2015 bis 2020, Sondermessprogramm 2017) zu integrieren. Zudem findet ein regelmäßiger Austausch zum Non-Target-Screening statt, welches helfen könnte bisher unbekannte Belastungen zu erkennen.

5. Maßnahmen

Einige Staaten im Rheineinzugsgebiet haben bereits eine Strategie zu Mikroverunreinigungen erarbeitet oder sind derzeit in der Erarbeitung.

Die Strategien befassen sich entweder mit den Mikroverunreinigungen insgesamt (z.B. Spurenstoffstrategie in Deutschland, Plan Mikroverunreinigungen in Frankreich oder Delta-Ansatz Wasserqualität und Süßwasser in den Niederlanden) oder nach Stoffgruppe oder Maßnahmenansatz getrennt (z.B. in Österreich, in der Schweiz und in Luxemburg). Die Problematik der Mikroverunreinigungen wurde somit in den Staaten erkannt und wird ganzheitlich angegangen.

Eine detailliertere Beschreibung der Maßnahmen in den einzelnen Staaten im Rheineinzugsgebiet ist Anlage 3 zu entnehmen.

Die nachfolgende Zusammenstellung zeigt einen generellen Überblick, um einen Eindruck über die verschiedenen bereits ergriffenen Maßnahmen zu erhalten. Sie erhebt nicht den Anspruch auf absolute Vollständigkeit.

5.1 Maßnahmen an der Quelle

Zulassung von Stoffen

Bei der Zulassung von Stoffen für das Inverkehrbringen kann eine erweiterte Umweltverträglichkeitsprüfung zur Reduktion der Einträge in die Gewässer sinnvoll sein. Die Zulassung von Stoffen wird je nach Stoffgruppe durch europäische Richtlinien und nationale Gesetzgebungen geregelt. Für manche Stoffgruppen, wie z.B. Pestizide, ist der

Umweltaspekt derzeit schon stärker integriert als bei anderen Stoffgruppen, wie z.B. Arzneimittel.

Regelung von Stoffen

Generell werden von den Staaten Verbote und Einschränkungen von Substanzen als Maßnahme verwendet, um sie direkt an der Quelle zu reduzieren. Hier kommen sowohl internationale Vorschriften, wie z.B. die EU-Pflanzenschutzmittelverordnung, als auch nationale Regelungen zum Tragen. Dies betrifft hauptsächlich Industriechemikalien und Pflanzenschutzmittel (PSM). Hierbei können auch Vorschriften zur Anwendung, z.B. bezüglich Ausbringmethoden von PSM, angewendet werden.

Im nichtlandwirtschaftlichen Bereich sind die Anwendungsverbote auf versiegelten öffentlichen Flächen, wie sie in den Staaten im Rheineinzugsgebiet bereits gelten, respektive zukünftig eingeführt werden sollen, ein wichtiger Schritt zur Reduktion der PSM-Einträge. Auch für den privaten Bereich bestehen teilweise Verbote für den Einsatz von PSM und Bioziden. Für Herbizide bestehen bereits Anwendungsverbote auf versiegelten Flächen in allen IKSR-Mitgliedstaaten.

Bei Stoffverboten ist zu berücksichtigen, dass bei Einzelstoffverboten als Folge oft sogenannte „Ersatzstoffe“ entwickelt werden und zum Einsatz kommen. Die Auswirkungen sind oft nicht direkt abschätzbar oder deren Einsatz kann sich ggf. negativer auswirken als der verbotene Stoff.

Durch die Richtlinie über die nachhaltige Verwendung von Pestiziden (2009/128/EG) sind die EU-Staaten zudem verpflichtet, nationale Aktionspläne aufzustellen, um die Anwendung von Pestiziden nachhaltiger zu gestalten. Auch die Schweiz hat 2017 einen Aktionsplan zur Risikoreduktion und nachhaltigen Anwendung von PSM verabschiedet.

Andererseits werden auch Anreize zur Reduzierung geschaffen, indem beispielsweise eine ökologische Landwirtschaft gefördert wird.

Entsorgung

Vorgaben und Leitfäden zur richtigen Entsorgung, z.B. von Arzneimitteln, dienen als Maßnahme zur Reduzierung der Quellen und werden in einigen Staaten im Rheineinzugsgebiet gefördert. Auch andere Spezialabfälle werden gesondert gesammelt und entsprechend recycelt oder entsorgt.

Einflussnahme auf das Konsumentenverhalten

Eine Einflussnahme auf das Konsumverhalten findet beispielsweise über Kennzeichnungen und Label statt, welche in allen Staaten, z.B. zur Kennzeichnung von ökologisch angebauten Produkten, angewendet werden. Zudem finden gezielt Informationskampagnen statt, um den Eintrag von Mikroverunreinigungen in Gewässer zu reduzieren.

Weitere Maßnahmen

Weitere Maßnahmen, die in einzelnen Staaten getroffen werden, sind beispielweise Reduzierungen an der Quelle (wie Verbote von Pestiziden in Haushalten), Altlastensanierung, flächendeckende Agrarumweltprogramme, Informationskampagnen mit dem Ziel, weniger Arzneimittel zu verschreiben oder Initiativen, den Urin aufzufangen, um Einleitungen von Röntgenkontrastmitteln zu verringern (siehe auch Anlage 3).

5.2 Anforderungen an Produktionsprozesse und betriebliche Abwasserreinigung, insbesondere Anwendung der besten verfügbaren Techniken

Industrie und Gewerbe

Dezentrale Maßnahmen werden in den Staaten oft betriebsintern umgesetzt. So wird beispielsweise der Stand der Technik vorgeschrieben, um Emissionen zu reduzieren (emissionsbasierter Mindeststandard); darüber hinaus sind jedoch im Einzelfall weitere Maßnahmen aus Immissionssicht erforderlich.

Insbesondere für industrielle Anwendungen wurde im IKSR-Fachbericht Nr. 202 festgestellt, dass sich die einzelnen Abwasserströme einfacher auf die spezifischen Verunreinigungen behandeln lassen als das Mischabwasser in einer kommunalen Kläranlage und daher eine dezentrale Minimierung vor Ort sinnvoll ist.

Gesundheitswesen

Krankenhäuser und andere Institutionen des Gesundheitswesens können in Einzelfällen unter bestimmten Voraussetzungen und je nach Substanz, zu relevanten Anteilen zu den über die Kläranlagen in die Oberflächengewässer eingetragenen Frachten an Humanarzneimitteln beitragen. Daher wird in einigen Pilotprojekten die Reduzierung von Medikamenten und Röntgenkontrastmitteln in diesen Einrichtungen durchgeführt.

Landwirtschaft

Der IKSR-Fachbericht 240 zeigt deutlich, **dass diffus eingetragene Stoffe möglichst an der Quelle reduziert werden sollten**. Bezogen auf PSM im landwirtschaftlichen Bereich kann eine Reduktion der Einträge und ihrer Risiken beispielsweise durch den Einsatz moderner präziser Ausbringmethoden, Anbau angepasster Kulturen sowie die Förderung der integrierten Produktion oder ökologischer Landwirtschaft erreicht werden.

Für diffuse Eintragspfade werden bereits dezentrale Maßnahmen angewendet, indem beispielsweise Gewässerrandstreifen in der Landwirtschaft vorgeschrieben oder spezielle Wasch- und Füllplätze für landwirtschaftliche Spritzen eingerichtet, Beratungen intensiviert und neue Techniken in Modellbetrieben erprobt werden.

5.3 Förderung der Entwicklung und Umsetzung innovativer Verfahren zur Reduktion der Emissionen von Mikroverunreinigungen

In allen Staaten werden innovative Verfahren auf unterschiedliche Weise gefördert. Diese Verfahren können von Maßnahmen an der Quelle bis zu zentralen Maßnahmen in Kläranlagen reichen.

Substitution von Stoffen

Beispielsweise werden umweltfreundlichere Alternativen zu Produkten, die zu Mikroverunreinigungen führen, z.B. bei Arzneimitteln, Duftstoffen und Pestiziden, gesucht um damit die Quelle direkt zu reduzieren.

Reinigungstechniken

In Kläranlagen werden in immer mehr Pilotprojekten in den verschiedenen Staaten und Bundesländern innovative Aufbereitungstechniken geprüft und teilweise bereits im Großmaßstab umgesetzt. Innovative Verfahren werden zudem in den Betrieben als dezentrale Maßnahme oder beim Monitoring eingesetzt.

Humanmedizin

In einigen Gebieten im Rheineinzugsgebiet gibt es Programme, um die Auswirkungen von Arzneimitteln zu reduzieren. Hierbei werden Humanärzte (und Tierärzte) geschult, um insgesamt weniger Arzneimittel zu verschreiben oder Wirkstoffe mit geringeren Umweltauswirkungen auszuwählen. Meist handelt es sich dabei um Pilotstudien um abzuschätzen, ob mit diesen Maßnahmen die von Arzneimitteln ausgehende Gefahr für die Umwelt reduziert werden kann.

5.4 Einsatz von weitergehenden Verfahren zur Eliminierung von Mikroverunreinigungen aus dem Abwasser aus kommunalen Kläranlagen

Eine der wichtigsten möglichen Maßnahmen ist die Ausstattung von Kläranlagen mit einem weiterführenden Reinigungsverfahren (z.B. Ozonung, Aktivkohlebehandlung). Dies kann bei der Eliminierung von Mikroverunreinigungen den Wirkungsgrad von Kläranlagen in Bezug auf ein breites Spektrum von Stoffen erheblich verbessern. Die Eliminationsleistung pro Stoff bzw. Stoffgruppe kann unterschiedlich ausfallen und je nach Behandlung (Ozonung) müssen mögliche Abbauprodukte berücksichtigt werden. Je größer der Mengenanteil des Kläranlagenablaufs im Gewässer ist, desto höher ist die Belastung mit Mikroverunreinigungen im Gewässer; folglich kann in diesen Fällen über die Ertüchtigung der kommunalen Kläranlage zur Mikroschadstoffelimination die Konzentrationen von Mikroverunreinigungen im Oberflächengewässer deutlich verringert werden. Der Anteil von biologisch gereinigtem Abwasser im Rhein kann in Niedrigwasserperioden bis zu 20 % und mehr ausmachen (siehe IKSR-Fachbericht Nr. 203); in den Nebenflüssen kann der Anteil deutlich darüber liegen. Generell steigt der Abwasseranteil im Rheinhauptstrom entlang des Längsverlaufs. Damit verbunden sind zunehmende Konzentrationen und Frachten gewisser Mikroverunreinigungen, (vgl. Kapitel 2).

Im IKSR-Fachbericht Nr. 182 wurde abgeschätzt, dass ein Ausbau der 191 größten von insgesamt rund 5000 Kläranlagen im Rheineinzugsgebiet, welche 54 % der gesamten Klärkapazität ausmachen, die Einträge der Humanarzneimittel (und vieler weiterer organischer Mikroverunreinigungen aus der Siedlungswasserwirtschaft) in den Rhein um mindestens 30 % reduziert würde. Auch der Ausbau von kleineren bis mittleren Kläranlagen kann in Einzelfällen zur Verbesserung ökologischen/chemischen Zustandes der Nebenflüsse des Rheins beitragen.

Wie umfangreich und zu welchem Zeitpunkt diese zentrale Maßnahme angewendet wird, ist in den Staaten sehr unterschiedlich. Einige Staaten sind für die Einführung der vierten Reinigungsstufe nach bestimmten Auswahlkriterien, andere wollen weitere Maßnahmen nur ergreifen, wenn es der Gewässerzustand im Einzelfall erforderlich macht. Die bisher formulierten Auswahlkriterien in einzelnen Staaten sollen den Nutzen für den Gewässerschutz maximieren. Um die Tier- und Pflanzenwelt besser zu schützen, will man dabei Kläranlagen an Fließgewässern mit einem hohen Abwasseranteil ausbauen. Die in manchen Staaten geplante Kläranlagen-Nachrüstung im Einzugsgebiet von Seen dient primär dem Schutz der Trinkwasserressourcen, verbessert aber beispielsweise auch die Qualität der Seen als Badegewässer. Mit dem Ausbau der größten Kläranlagen wird in erster Linie die Gesamtmenge unerwünschter Spurenstoffe effizient vermindert (Verantwortung der Oberlieger).

Teilweise werden derzeit noch Untersuchungen zu den Substanzen in Kläranlagen durchgeführt, um die besten Maßnahmen zu identifizieren. In manchen Staaten laufen Pilotprojekte zum Ausbau von Kläranlagen, andere Staaten sind bereits in der Umsetzung der Nachrüstung ausgewählter Kläranlagen (siehe hierzu auch Anlage 3).

In einzelnen Staaten werden beispielsweise auch Regenüberlaufbecken in sensiblen Zonen mit Retentionsbodenfilterbecken ausgerüstet. Hinsichtlich der Belastung und der technischen Möglichkeiten zur Reduzierung des Eintrags von Mikroverunreinigungen über

den Niederschlagswasserweg (bzw. Mischwasserabschläge im Regenwetterfall) besteht jedoch noch Untersuchungsbedarf.

5.5 Überprüfung und Fortschreibung bestehender Überwachungskonzepte unter Berücksichtigung der Abbauprodukte

Monitoring

Das Monitoring und die Bewertungssysteme in den Staaten werden kontinuierlich angepasst und weiterentwickelt. Hierbei wird versucht, die ganze Vielfalt der Mikroverunreinigungen zu erfassen, und auch Stoffe zu berücksichtigen, für die derzeit keine Qualitätsvorgaben bestehen.

Die Vielfalt der Stoffe und die konstante Weiterentwicklung der Stoffpalette verhindern, dass Mess- und Überwachungsprogramme das komplette Bild wiedergeben können. Daher muss oftmals auf Indikatorsubstanzen zurückgegriffen werden. Idealerweise sollte dies, wie an manchen Messstationen inzwischen der Fall, mit der Non-Target Analytik/Screening-Untersuchung ergänzt werden, welche einen umfassenderen Einblick in die Belastungssituation im Gewässer ermöglicht und auch Abbauprodukte etc. erfassen kann. In manchen Regionen wird aktiv die Kommunikation mit der Industrie gesucht, um neu auftretende Substanzen schnell zu identifizieren und Einträge schnellstmöglich zu reduzieren.

Für die Bewertungssysteme treten vermehrt ökotoxikologische Grundlagen, die Auswirkungen auf die aquatische Lebensgemeinschaft und die Auswirkungen auf die Trinkwassergewinnung in den Fokus. Teilweise wird das Monitoring für die Priorisierung relevanter Substanzen für die weiteren Maßnahmen verwendet.

Stoffbilanzen

Neben der Erfassung möglichst vieler Substanzen werden in manchen Staaten die maßgeblichen Eintragspfade ermittelt und Stoffbilanzierungen aufgestellt.

5.6 Information der Öffentlichkeit über Gebrauch, Vermeidung und Entsorgung

In allen Staaten laufen Informationskampagnen für die Fachöffentlichkeit bzw. breite Öffentlichkeit. In einigen Staaten und Bundesländern sind zum Informationstransfer gezielt sogenannte Kompetenzzentren eingerichtet worden (siehe auch Anlage 3).

Fachöffentlichkeit

Für die Fachöffentlichkeit gibt es meist Aus- und Weiterbildungsangebote sowie Leitfäden und Onlineportale mit wichtigen Informationen. Für die einzelnen Branchen gibt es Verbände oder freiwillige Treffen, über die wichtige Informationen weitergegeben werden können und ein Praxis-Austausch stattfinden kann.

Breite Öffentlichkeit

Für die breite Öffentlichkeit gibt es Informationskampagnen, beispielsweise zur richtigen Entsorgung von Medikamenten. Umweltlabels werden in einigen Staaten als Orientierungshilfe für den Konsumenten eingesetzt.

Teilweise werden spezielle Aktionen wie eine „Woche ohne Pestizide“ für den privaten und öffentlichen Bereich organisiert.

5.7 Finanzierung von Maßnahmen

Förderung

Von staatlicher Seite werden Maßnahmen teilweise finanziert oder gefördert.

Dies reicht von Informationskampagnen über Pilotprojekte bis hin zum Ausbau von Kläranlagen. Fördermittel gibt es zudem teilweise für eine umweltgerechte Landwirtschaft oder einzelne Maßnahmen, wie z.B. Retentionsbodenfilter.

Aus- und Weiterbildungen werden neben der staatlichen Förderung auch von den Betrieben selbst oder den jeweiligen Verbänden übernommen.

Einzelne Staaten haben besondere Regelungen getroffen, wie zum Beispiel die gesetzlich verankerte Finanzierung des Kläranlagenausbau mit Umlegung der Kosten auf die angeschlossenen Einwohner oder die Finanzierung eines Pflanzenschutzmittelatlases.

6. Zusammenfassung

Die IKSR hat sich 2008 zum Ziel gesetzt, dass „Stoffe im Rheinwasser weder für sich genommen, noch in Wechselwirkung mit einander nachteilige Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften von Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen haben dürfen und die Wasserqualität derart sein muss, dass die Trinkwassergewinnung mit einfachen, natürlichen Aufbereitungsmethoden möglich ist.“

Seit 2008 sind Informationen über die Relevanz verschiedener Mikroverunreinigungen im Rheineinzugsgebiet und über die Ansätze zur Minderung der Gewässerbelastung zusammengetragen und in Stoffgruppen spezifischen IKSR-Fachberichten publiziert worden.

Für einige Stoffgruppen ist heute bereits deutlich, dass sie die Gewässerqualität negativ beeinflussen können und sowohl für die Ökologie als auch für die Trinkwassergewinnung eine Herausforderung darstellen. Beispielsweise werden Arzneimittel in der Größenordnung ökotoxikologisch relevanter Konzentrationen im Rohwasser von Trinkwassergewinnungsanlagen gefunden.

Die Datenlage für den Rhein und seine Zuflüsse ist jedoch bis auf ein paar wenige Substanzen weiterhin verbesserungswürdig. Grund sind zum einen die sehr niedrigen EU-UQN (u.a. für einige Pflanzenschutzmittel) und teilweise recht aufwändigen Analyseverfahren (u.a. für Östrogene).

An den Aussagen des IKSR-Fachberichts Nr. 203 zu den Stoffgruppen hat sich grundsätzlich nichts geändert. Nach wie vor kommen Stoffe aus allen bearbeiteten Stoffgruppen im Rheinwasser vor und werden in messbaren Konzentrationen nachgewiesen.

Für die meisten Mikroverunreinigungen stellt Abwasser aus dem Kläranlagenablauf den wichtigsten Eintragspfad in die Oberflächengewässer dar. Für diffuse Quellen, wie Pflanzenschutzmittel, sind andere Eintragspfade relevant und daher vor allem eine Reduktion direkt an der Quelle sinnvoll.

In allen Staaten im Rheineinzugsgebiet werden bereits Maßnahmen auf verschiedenen Ebenen ergriffen, um die Einträge von Mikroverunreinigungen zu reduzieren. Dabei kann der Fokus je nach Staat variieren und die Umsetzung von einzelnen Pilotprojekten bis hin zu vollständig etablierten Maßnahmen reichen.

Maßnahmen an der Quelle haben ein großes Gewicht, da sie vor allem für diffus eingetragene Stoffe die effizienteste Maßnahme darstellen. Dabei wird versucht durch bestimmte Zulassungen, Reglementierungen, Angaben zur Entsorgung oder Einflussnahme auf das Konsumverhalten eine Reduzierung der Mikroverunreinigungseinträge zu erreichen.

Maßnahmen im technischen, dezentralen Bereich finden vor allem bei Industrie und Gewerbe aber auch im Gesundheitswesen und der Landwirtschaft Anwendung.

Durch die Förderung innovativer Verfahren wird oftmals in Pilotprojekten nach Wegen gesucht problematische Stoffe zu substituieren, Reinigungstechniken zu verbessern oder Einträge durch die Human- und Tiermedizin zu beeinflussen.

Eine zentrale Maßnahme ist ein weiterführendes Reinigungsverfahren in Kläranlagen. Je nach Stoffgruppe kann dies den Eintrag von Mikroverunreinigungen stark reduzieren. Wie umfangreich und zu welchem Zeitpunkt diese zentrale Maßnahme angewandt wird, ist in den Staaten jedoch unterschiedlich.

Um ein möglichst umfassendes Bild der Belastungssituation zu erhalten, werden das Monitoring, die Messtechniken und die Bewertungssysteme in den Staaten kontinuierlich angepasst und weiterentwickelt. Ein kompletter Überblick wird jedoch nicht möglich sein.

In allen Staaten laufen Informationskampagnen für die Fachöffentlichkeit und die breite Öffentlichkeit, um durch einen verbesserten Umgang mit Mikroschadstoffen eine Reduktion der Einträge zu erreichen.

Die Problematik der Mikroverunreinigungen wurde somit in allen Staaten im Rheineinzugsgebiet erkannt und sie wird inzwischen ganzheitlich angegangen. Es wurden bzw. werden Strategien und Maßnahmen-Pakete auf den Weg gebracht, die an verschiedenen Stellen ansetzen (vgl. Anlage 3).

Anlage 1 Qualitative Bewertung der Stoffgruppen gemäß IKSR-Fachbericht Nr. 181 (angepasst).

	Stoffgruppe	Stoffname	CAS-Nr.	Emissionspfad		Eintragungspfadnummer (vgl. IKSR-Fachbericht Nr. 181) / Bemerkung	Relevanzkriterien						Anmerkung	Publikation
				Diffus	Punktuell		Oberflächengewässer	Uferfiltrat	Emission	Persistent*	Ökotoxisch	Trinkwasser relevant		
1	Röntgenkontrastmittel	Amidotrizoesäure Iopamidol Iopromid Iomeprol	117-96-4 62883-00-5 60166-93-0 73334-07-03 78649-41-9		X X X	8 (Krankenhaus, Haushalte)	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X		IKSR-Fachbericht Nr. 187	
2	Humanarzneimittel	Bezafibrat Carbamazepin Diclofenac Sulfamethoxazole	41859-67-0 298-46-4 15307-86-5 723-46-6		X X X X	8 (Haushalte, Krankenhaus) 8 (Haushalte, Krankenhaus) 8 (Haushalte, Krankenhaus) 5,6 auch als Tierarzneimittel	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X		IKSR-Fachbericht Nr. 182 und IKSR-Fachbericht Nr. 182 Anlage	
3	Tierarzneimittel	Ciprofloxazin Oxytetracyclin Sulfamethazine Sulfadiazin	85721-33-1 79-57-2 35762-76-6 57-68-1 68-35-9	X X X X		Auch Humanarzneimittel						Diffuse Quellen wurden anhand des Beispiels der Pflanzenschutzmittel behandelt.		

	Stoffgruppe	Stoffname	CAS-Nr.	Emissionspfad		Eintragspfadnummer (vgl. IKSR-Fachbericht Nr. 181) / Bemerkung	Relevanzkriterien						Anmerkung	Publikation
				Diffus	Punktuell		Gemessen im Rheineinzugsgebiet	Oberflächengewässer	Uferfiltrat	Emission	Persistent*	Ökotoxisch		
4	Biozide und Korrosionsschutzmittel	BHT(Butylhydroxytoluol)	128-37-0		X	8 (Haushalte, Industrie)	X			X	X		IKSR-Fachbericht Nr. 183 und Stoffdatenblatt IKSR-Fachbericht Nr. 183 Anlage	
		Benzotriazol	95-14-7		X	8 (Haushalte, Industrie)	X	X	X	X		X		
		Carbendazim	10605-21-7	X	X	8 (Haushalte, Industrie) 5,6,13 (Landwirtschaft)	X			X	X			
		DEET	134-62-3	X	X	8 (Haushalte)	X			X				
		Cybutryn (Irgarol)	28159-98-0	X	X	8 (bei Verwendung als Biozid) 13 (Personenschiffahrt)	X				X			
		Mecoprop	93-65-2	X	X	8 (bei Verwendung als Biozid)	X	X		X		X		
		Triclosan	3380-34-5		X	8 (Haushalte, Industrie)	X							
5	Pestizide	AMPA	1066-51-9	X	X	8 (versiegelte Flächen) 5,6,13 (Landwirtschaft)	X	X	X		X	X	IKSR-Fachbericht Nr. 240	
		Diuron	330-54-1	X	X	8 (versiegelte Flächen); 13	X				X	X		

	Stoffgruppe	Stoffname	CAS-Nr.	Emissionspfad		Eintragungspfadnummer (vgl. IKSR-Fachbericht Nr. 181) / Bemerkung	Relevanzkriterien						Anmerkung	Publikation
				Diffus	Punktuell		Gemessen im Rheineinzugsgebiet	Oberflächengewässer	Uferfiltrat	Emission	Persistent*	Ökotoxisch		
		Glyphosat	1071-83-6	X	X	(Personenschiff-fahrt)	X		X		X	X		
		Isoproturon	34123-59-6	X		8 (versiegelte Flächen);5, 6, 13 (Landwirtschaft)	X		X		X			
		Mecoprop	93-65-2	X	X	5, 6, 13 (Landwirtschaft)	X		X		X			
6	Industriechemikalien	Bisphenol A	80-05-7		X	8 (Industrie, Haushalte)	X				X			
		Diglyme	111-96-6		X	8, 12 (Industrie)	X			X		X		
		Nonylphenol	25154-52-3 68152-92-1		X	8, 12 (Industrie)	X			X	X			
		Dioxine	1746-01-6	X						X			Maßnahmen wurden bereits in anderen	Der Auswertungsbericht „Bisphenol A, Diglyme Nonylphenol“ wurde in den Auswertungsbericht Industriechemikalien integriert und als IKSR-Fachbericht Nr. 202 publiziert. Das Stoffdatenblatt wurde gesondert als Anlage publiziert.

Stoffgruppe	Stoffname	CAS-Nr.	Emissionspfad		Eintragungspfadnummer (vgl. IKSR-Fachbericht Nr. 181) / Bemerkung	Relevanzkriterien						Anmerkung	Publikation	
			Diffus	Punktuell		Gemessen im Rheineinzugsgebiet	Oberflächengewässer	Uferfiltrat	Emission	Persistent*	Ökotoxisch			Trinkwasser relevant
		HCB	33857-26-0 40321-76-4 57653-85-7 19408-74-3 35822-46-9 262-12-4 39227-28-6 3268-87-9 118-74-1		Nur Altlasten im Sediment						X		internationalen Gremien geregelt. Insbesondere wird auf die EU-Dioxinstrategie verwiesen. Sanierungsmaßnahmen werden im Sedimentmanagementplan empfohlen.	
Flammschutzmittel	Tris(2-chlorethyl)phosphat (TCEP) Tris(2-chlorpropyl)phosphat Tris(dichlorpropyl)phosphat (TDCP) Tributylphosphat (TBP)	115-96-8 13674-84-5 13674-87-8 126-73-8		X	8 (Industrie, Haushalte)	X				X			Die wasserlöslichen, phosphororganischen Flammschutzmittel wurden berücksichtigt, da einige dieser Stoffe trinkwasserrelevant sind.	Der Auswertungsbericht „Flammschutzmittel“ wurde in den Auswertungsbericht Industriechemikalien integriert und als IKSR-Fachbericht

Stoffgruppe	Stoffname	CAS-Nr.	Emissionspfad		Eintragspfadnummer (vgl. IKSР-Fachbericht Nr. 181) / Bemerkung	Relevanzkriterien						Anmerkung	Publikation
			Diffus	Punktuell		Oberflächengewässer	Uferfiltrat	Emission	Persistent*	Ökotoxisch	Trinkwasser relevant		
	Triphenylphosphat (TPP) Tris(butoxyethyl)phosphat (TBEP) Triphenylphosphinoxid (TPPO)	115-86-6 78-51-3 791-28-6											Nr. 202 publiziert. Das Stoffdatenblatt wurde als Anlage gesondert publiziert.
	MTBE ETBE	1634-04-4 637-92-3	X		13 (Schifffahrt)	X		X	X		X	Da die Spitzenbelastungen durch die Schifffahrt bedingt sind, wurden diese Stoffe in der AG S behandelt.	
	PCB	(209 Kongenere)	X		Nur Altlasten im Sediment.				X	X		Die Stoffgruppe ist bereits durch die EU geregelt, die Nutzung der Stoffgruppe und deren Einleitungen in den Rhein wurden eingestellt. Sanierungsmaßnahmen für Altlasten werden im Sedimentmanagementplan empfohlen	
PFT	Perfluorooctansäure (PFOA),	335-67-1		X		X			X				Der PFT-Auswertungsbericht wurde in den

	Stoffgruppe	Stoffname	CAS-Nr.	Emissionspfad		Relevanzkriterien						Anmerkung	Publikation	
				Diffus	Punktuell	Eintragungspfadnummer (vgl. IKSR-Fachbericht Nr. 181) / Bemerkung	Gemessen im Rheineinzugsgebiet	Oberflächengewässer	Uferfiltrat	Emission	Persistent*			Ökotoxisch
		Perfluoroktansulfonsäure (PFOS) Perfluorbutansäure (PFBA) Perfluorpentansäure (PFPA) Perfluorhexansäure (PFHxA) Perfluorheptansäure (PFHpA) Perfluornonansäure (PFNA) Perfluordekansäure (PFDA) Perfluorbutansulfonsäure (PFBS) Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	1763-23-1 375-22-4 2706-90-3 307-24-4 375-85-9 375-95-1 335-76-2 375-73-5 355-46-4		X		X			X		X		Auswertungsbericht Industriechemikalien integriert und als IKSR-Fachbericht Nr. 202 publiziert. Das Stoffdatenblatt PFT wurde als Anlage gesondert publiziert.
		PAK	(16 nach EPA)	X		1 (Verbrennungsprozesse) 13 (Schifffahrt, Beschichtung, Holzkonservierung)	X			X	X		Da diese Stoffe vor allem über die Atmosphäre in den Rhein gelangen, führt nur eine gesamteuropäische Strategie zur Verbesserung der Luftqualität zum Ziel.	

	Stoffgruppe	Stoffname	CAS-Nr.	Emissionspfad			Relevanzkriterien						Anmerkung	Publikation
				Diffus	Punktuell	Eintragspfadnummer (vgl. IKSR-Fachbericht Nr. 181) / Bemerkung	Gemessen im Rheineinzugsgebiet	Oberflächengewässer	Uferfiltrat	Emission	Persistent*	Ökotoxisch		
7	Synthetische Komplexbildner	DTPA EDTA NTA	67-43-6 60-00-4 64-02-8 139-13-9		X X X	12 (Industrie) 8, 12 (Industrie, Haushalte) Industrie, Haushalte	X X X		X X	X X	X X		Nicht repräsentativ, für die Belastung durch Komplexbildner.	IKSR-Fachbericht Nr. 197 und IKSR-Fachbericht Nr. 197 Anlage
8	Östrogene	17-Alpha-Ethinylestradiol 17-Beta-Estradiol Estron	57-63-6 50-28-2 53-16-7		X X X	8 (Haushalte) 8 (Haushalte) 5,6 (Landwirtschaft, Viehzucht) 8 (Haushalte) 5,6 (Landwirtschaft, Viehzucht)	X X X		X X	X X	X X			IKSR-Fachbericht Nr. 186 und IKSR-Fachbericht Nr.186 Anlage

	Stoffgruppe	Stoffname	CAS-Nr.	Emissionspfad		Eintragspfadnummer (vgl. IKSR-Fachbericht Nr. 181) / Bemerkung	Relevanzkriterien						Anmerkung	Publikation
				Diffus	Punktuell		Gemessen im Rheineinzugsgebiet	Oberflächengewässer	Uferfiltrat	Emission	Persistent*	Ökotoxisch		
9	Reinigungsmittel (inklusive Geschirrspülmittel)												Diese Stoffgruppe wurde nicht bearbeitet, da eine niederländische Untersuchung, in der alle Waschmittel auf ihre Wirkung auf die aquatische Umwelt untersucht wurden gezeigt hat, dass vor allem die Duftstoffe als chemischer Bestandteil relevant sind.	
10	Körperpflegeprodukte												Es wurde nur die Gruppe der synthetischen Duftstoffe als eigene Stoffgruppe behandelt und die anderen Bestandteile der Körperpflegeprodukte wurden nicht weiterbearbeitet.	
	Duftstoffe	ADBI (4-acetyl-1,1-dimethyl-6-tert.-butyl) (Celestolid)	13171-00-1										Da AHTN und HHCB den überwiegenden Anteil der auf dem	IKSR-Fachbericht Nr. 194

Stoffgruppe	Stoffname	CAS-Nr.	Emissionspfad		Eintragspfadnummer (vgl. IKSR-Fachbericht Nr. 181) / Bemerkung	Relevanzkriterien						Anmerkung	Publikation	
			Diffus	Punktuell		Gemessen im Rheineinzugsgebiet	Oberflächengewässer	Uferfiltrat	Emission	Persistent*	Ökotoxisch			Trinkwasser relevant
	AHMI (6-acetyl-1,1,2,3,3,5-hexamethylindan) (Phantolid) AITI (Traseolid) AHTN (Tonalid)	15323-35-0 68140-48-7 1506-02-1 21145-77-7			8 (Haushalte)									
	HHCB (Galaxolid) Moschus-Xylol	1222-05-5			8 (Haushalte)									
	Moschus-Ketone													

Legende:**Stoffname** = Stoff der Rheinstoffliste 2007**Stoffname** = Nicht weiter berücksichtigt, siehe Begründung unter Anmerkung.

* = Persistenz nach REACH

Anlage 2

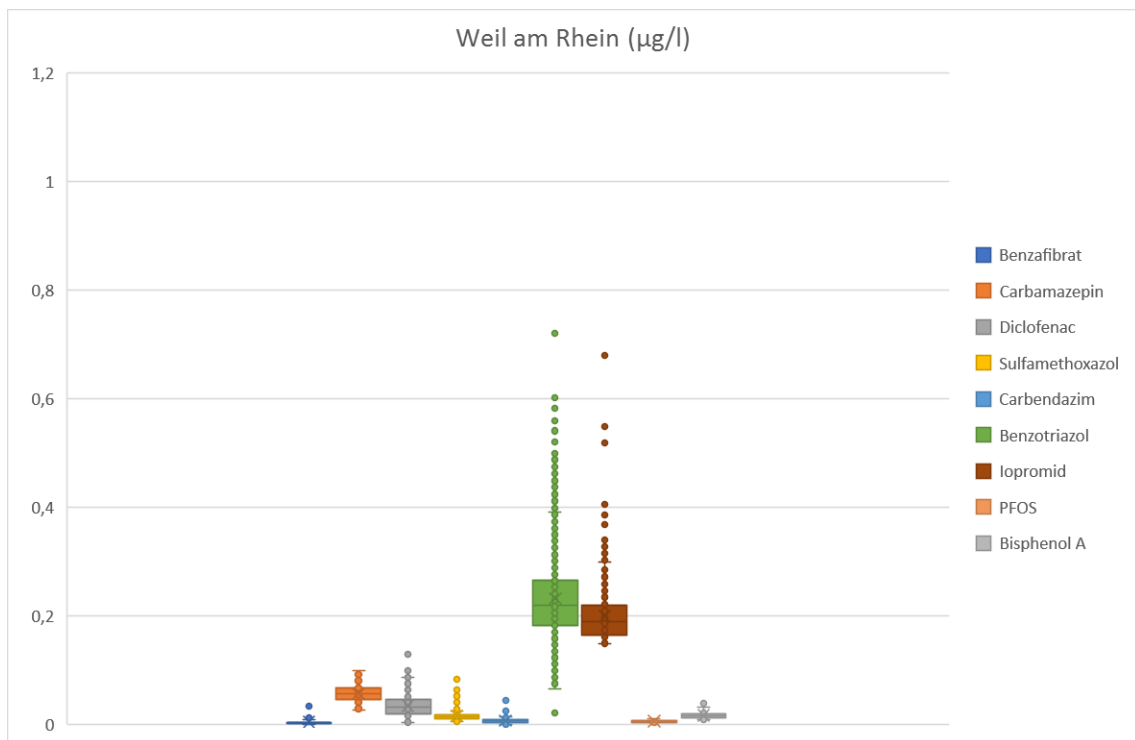


Abbildung 1: Konzentrationen ausgewählter Stoffe in Weil am Rhein (Rheinhauptstrom).

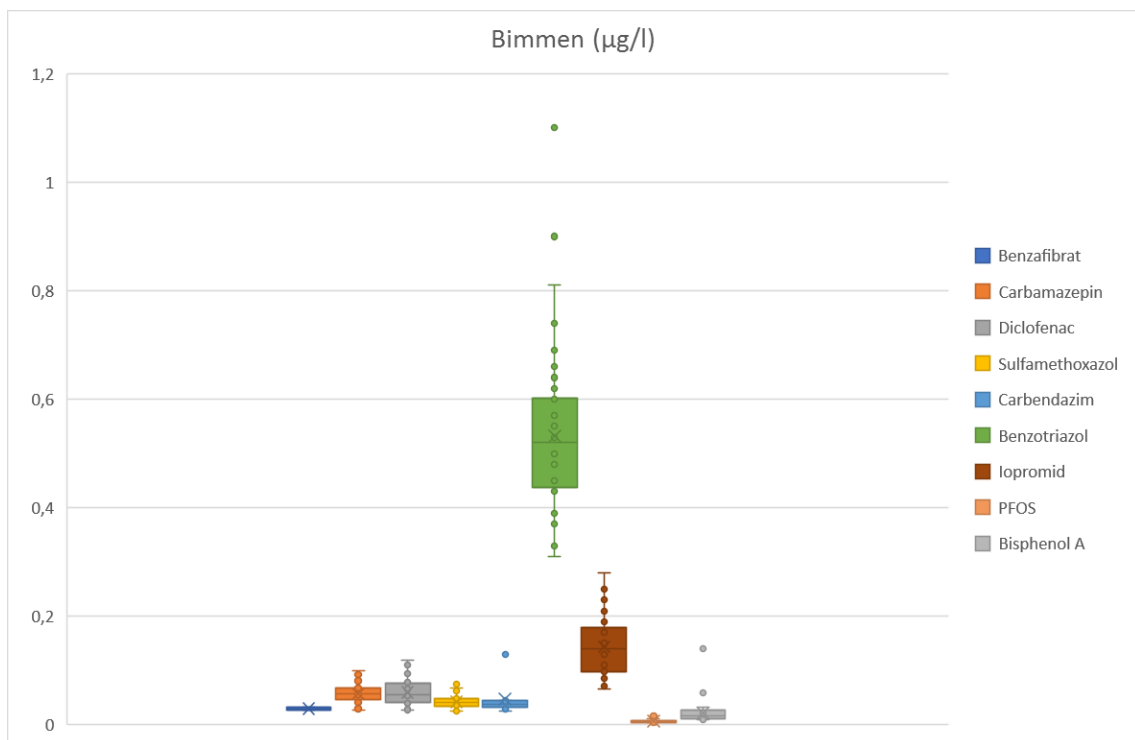


Abbildung 2: Konzentrationen ausgewählter Stoffe in Bimmen (Rheinhauptstrom).

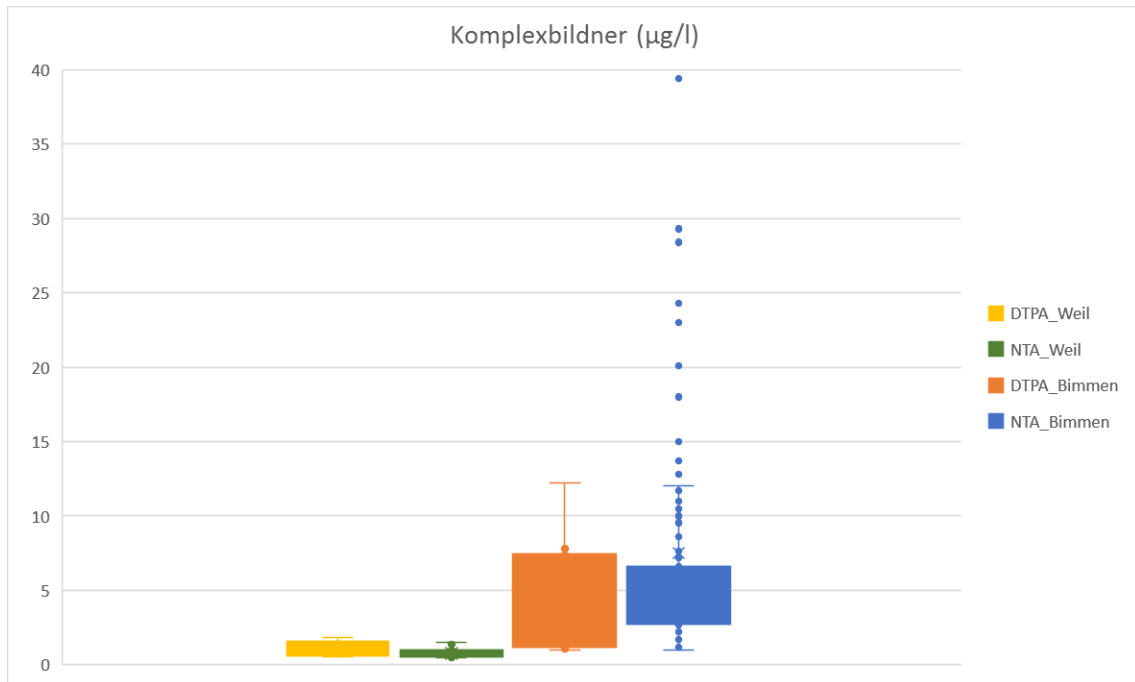


Abbildung 3: Komplexbildner DTPA und NTA im Rheinhauptstrom (Weil am Rhein und Bimmen). Zwei Ausreißer für NTA Konzentrationen in Bimmen (89,7 und 152 µg/l) wurden zur besseren Darstellung der übrigen Daten abgeschnitten.

Anlage 3

Maßnahmen

1. Maßnahmen in Österreich

Im Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan 2015 sind im Kapitel 6.3 Maßnahmen zum Belastungstyp der Schadstoffeinträge (inkl. prioritär und prioritär gefährlicher Stoffe) aus Punktquellen und zum Belastungstyp Einträge von Schadstoffen aus diffusen Quellen aufgelistet. Im Wesentlichen wurden diese Maßnahmen der nachfolgenden Gruppierung zugeordnet und um einzelne spezifische Maßnahmen im österreichischen Rheineinzugsgebiet und beispielhafte Einzelprojekte ergänzt.

Schlüsselbereiche der Gesetzgebung sind im österreichischen Wasserrechtsgesetz und darauf aufbauenden Verordnungen geregelt. Dazu zählen die Bewilligungspflicht für Einleitungen (§§ 32 und 32b), Begrenzungen nach dem kombinierten Ansatz (§§ 30g, 33b), § 32b in Verbindung mit der Indirekteinleitungsverordnung, die Gewässeraufsicht (§§ 130ff), Anpassungsverpflichtung für rechtmäßig bestehende Anlagen (§ 33c), Abänderung von Bewilligungen aus öffentlichen Interessen (§21a), Herstellung des gesetzmäßigen Zustandes (§138) und § 59a in Verbindung mit der Verordnung über ein elektronisches Register zur Erfassung aller wesentlichen Belastungen von Oberflächenwasserkörpern durch Emissionen von Stoffen aus Punktquellen.

1.1 Maßnahmen an der Quelle

Zur Verringerung der Gewässerbelastungen wurden auf Basis des Chemikaliengesetzes 1996 in Verbindung mit der Chemikalien-Verbotsverordnung stoffbezogene oder anwendungsbezogene Beschränkungen des Inverkehrbringens und der Verwendung von Schadstoffen erlassen, wie z.B.: Verbot des Inverkehrbringens und der Verwendung von Pentabromdiphenylethern, Octabromdiphenylethern, Antifoulings, die u.a. zinnorganische Verbindungen enthalten sowie Nonylphenol. Ebenfalls auf Maßnahmen aus dem Bereich des Chemikalienrechts bzw. der Chemikalienpolitik zurückzuführen ist, dass einige prioritär gefährliche Stoffe wie z.B. Endosulfan, Hexachlorbutadien, Hexachlorbenzol und Pentachlorbenzol mittlerweile weder in Zu- noch in Abläufen kommunaler Kläranlagen gefunden werden.

Weitere Erfolge wurden durch Maßnahmen wie die Aufhebung der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln mit gefährlichen Wirkstoffen (z.B. Atrazin; Pflanzenschutzmittelgesetz), Beschränkung der Gehalte von Schadstoffen in landwirtschaftlichen Düngemitteln (z.B. Kupfer; Düngemittelverordnung), Begrenzung von Schadstoffemissionen der produzierenden Industrie in die Luft (z.B. Quecksilber; Emissionsbegrenzungen Luft), Geschwindigkeitsbegrenzungen im Verkehr zur Reduktion von Stickstoffoxid und durch einen flächendeckenden Ansatz guter landwirtschaftlicher Praxis.

Der Landesaktionsplan Pflanzenschutz Vorarlberg listet zum Einsatz präziser Ausbringungsmethoden über Pflanzenschutzgeräte etwa folgende Maßnahmen auf:

- Erhebungen der in Vorarlberg im Einsatz befindlichen traktorgezogenen und traktorbetriebenen Pflanzenschutzgeräte und deren technische Ausstattung und Nachrüstbarkeit
- Verpflichtende Überprüfung von traktorgezogenen und traktorbetriebenen Pflanzenschutzgeräten alle drei Jahre
- Beratungsschwerpunkt zum Thema Befüllen und Reinigen von Pflanzenschutzgeräten

Weiter ist kein Einsatz von Pflanzenschutzmitteln mit gefährlichen Eigenschaften und Totalherbiziden (wie Roundup) auf öffentlichen Flächen erlaubt.

Das Altlastensanierungsgesetz sieht eine systematische Sicherung und Sanierung von

Altlasten vor.

1.2 Dezentrale Maßnahmen

Ausgangszustandsberichte und die Umweltinspektionen von Firmen nach Industrieemissionsrichtlinie liefern u.a. Daten zu Spurenstoffen und betriebsinterne Vermeidungsstrategien.

Zusätzlich zu den allgemeinen flächendeckenden Maßnahmen wurden einige gezielte weitergehende Maßnahmen (z.B. Anpassungen an den Stand der Technik, Ableitung des Ablaufs in geeignetere Vorfluter sowie Arbeiten im Bereich des Kanalsystems, innerbetriebliche Optimierungen) an bestimmten Punktquellen festgelegt. Sie betrafen überwiegend die Reduktion von Emissionen für Ammonium sowie vereinzelt Kupfer, AOX und Zink.

1.3 Zentrale Maßnahmen

Abwassereinleitungen in Gewässer sind bewilligungspflichtig. Typischerweise zu erwartenden Schadstoffe bzw. Parameter von Abwassereinleitungen aus verschiedenen Herkunftsbereichen werden unter Bedachtnahme der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse und des Stands der Technik begrenzt. Der Stand der Technik ist in kommunalen und branchenspezifischen Abwasseremissionsverordnungen festgelegt. Reichen die Begrenzungen nach dem Stand der Technik nicht aus um die Umweltziele zu erreichen, so sind strengere Emissionsbegrenzungen festzulegen. Eine entsprechende Überwachung der Vorgaben ist vorgesehen.

Am Ablauf der Hauptkläranlage Wiens wurde in den zwei Projekten KomOzon und KomOzAk die weitergehende Reinigung kommunaler Abwässer mit Ozon sowie Aktivkohle in Bezug auf die Entfernung organischer Spurenstoffe analysiert. Eine flächendeckende Nachrüstung kommunaler Abwasserreinigungsanlagen mit Einleitungen in Fließgewässer wird in Österreich zumindest vorerst als nicht erforderlich und nicht zweckmäßig erachtet.

1.4 Anpassung von Monitoring und Bewertungssystemen

Für relevante prioritäre Stoffe wurden in einer Studie der TU Wien und des Umweltbundesamtes im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft die maßgeblichen Eintragspfade (punktuell/diffus) ermittelt. In einer derzeit laufenden Folgestudie werden diese Ergebnisse in einer Stoffbilanzierung auf Einzugsgebietsebene (STOBIMO Spurenstoffe) angewendet, um darauf aufbauend ein sinnvolles Überwachungsprogramm durchzuführen.

Eine weitere Maßnahme betrifft die Erfassung von stofflichen Belastungen, für die derzeit keine Qualitätsvorgaben in Fließgewässern vorliegen. So wurde im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung 2015 ein mehrmonatiges Pestizidmessprogramm in ausgewählten Fließgewässern durchgeführt. Ziel ist eine repräsentative Erfassung und Bewertung der Belastungssituation in größeren und kleineren Fließgewässern um allenfalls weitere Reduktionsmaßnahmen ableiten zu können. Auf dieser Basis soll die Qualitätszielverordnung Chemie für Oberflächengewässer in Bezug auf die national relevanten Schadstoffe überprüft werden.

Im Projekt TEMPEST wird der Eintrag von Spurenstoffen über Regenwasserkanäle untersucht.

Der Landesaktionsplan Pflanzenschutz Vorarlberg sieht als eine Maßnahme die Auslagerung der Überwachung der Pflanzenschutzmittelverwendung an eine geeignete Einrichtung vor.

1.5 Information der Öffentlichkeit (und der Fachkreise)

Kanal- und Kläranlagennachbarschaften sind Einrichtungen von Betreibern von Abwasseranlagen ohne besondere Rechtsform, die vom Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (ÖWAV) in Zusammenarbeit mit den Bundesländern getragen und organisiert werden. Die Teilnahme an den Nachbarschaften ist freiwillig und steht allen Betreibern von Abwasseranlagen (kommunale, industrielle und sonstige private Kanalisations- und Kläranlagen) offen. Ziel der Nachbarschaften ist, das Wissen und die Fertigkeiten des Betriebspersonals laufend dem technischen Fortschritt und der gesetzlichen Entwicklung anzupassen. Damit soll ein fachgerechter und wirtschaftlicher Betrieb der Anlagen sichergestellt und durch nachbarschaftliche Beratung und Hilfe die bestmögliche Wirkung zur Reinhaltung unserer Gewässer erzielt werden. Gegenwärtig arbeiten über 900 Kläranlagen in 57 Nachbarschaften mit. Es sind etwa 90% aller Kläranlagen Österreichs erfasst.

Ferner finden ÖWAV Seminare zu Spurenstoffen und Straßenabwässern statt, und es sind Beratungs- und Weiterbildungsprogramme für Landwirte und professionelle Anwender, wie der Nitratinformationsdienst und eine Wasserschutzberatung eingerichtet.

Der Landesaktionsplan Pflanzenschutz Vorarlberg sieht unter anderem folgende Maßnahmen vor:

- Einheitliche Dokumentation der Pflanzenschutzmittelverwendung für berufliche Verwendung
- Schulung und Beratung von Personen, die Pflanzenschutzmittel beruflich verwenden
- Sicherung der Sachkunde der Verwender von Pflanzenschutzmitteln
 - Verpflichtende Schulungen für Personen, die Pflanzenschutzmittel beruflich verwenden
 - Anpassung des Lehrplans der landwirtschaftlichen Fachschule in Hohenems an die Vorgaben der RL 2009/128/EG
 - Informationen für Personen, die Pflanzenschutzmittel im Kleingartenbereich verwenden in Gemeindeblättern, bei Veranstaltungen der Obst- und Gartenbauvereine, durch den Fachverband der Baumwärter, bei Gartenschauen
 - Fortbildungen für berufliche Verwender stehen allen interessierten Personen offen
 - Aufbau eines Internetportals in Zusammenarbeit mit den anderen Bundesländern

1.6 Finanzierung von Maßnahmen

Die Förderung für die Siedlungswasserwirtschaft im Rahmen des Umweltförderungsgesetzes unterstützt maßgeblich die Umsetzung von Maßnahmen zur geordneten Entsorgung kommunaler und betrieblicher Abwässer. Von 1993 bis 2015 wurde im Durchschnitt jährlich ein Investitionsvolumen von rund 700 Mio. Euro für die kommunale und betriebliche Abwasserentsorgung gefördert. Gefördert werden die Errichtung der Abwasserentsorgungsinfrastruktur bei kommunalen Anlagen, die Anpassung von Anlagen, die nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen, sowie die Sanierung von Altanlagen ab einem gewissen Stichtag. Außerdem werden freiwillige Mehrleistungen bei Betrieben gefördert.

Das österreichische Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft (ÖPUL 2015) enthält zahlreiche Maßnahmen, die den Grundwasserschutz in Bezug auf Pestizide unterstützen: Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel (Biologische Landwirtschaft, Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel auf Ackerflächen und im Grünland); Verzicht auf chemisch-synthetische Fungizide auf Getreideflächen.

Im Landesaktionsplan Pflanzenschutz Vorarlberg sind folgende Unterstützungsmaßnahmen aufgelistet:

- Förderung der biologischen Landwirtschaft und der integrierten Produktion
- Weiterentwicklung eines Vorarlberger Gütesiegels für landwirtschaftliche Produkte
- Förderung vielgliedriger Fruchtfolgen mit dem Ziel, einen höheren Selbstversorgungsgrad bei Marktfrüchten zu erreichen
- Bei öffentlich geförderten landwirtschaftlichen Markenprogrammen werden die verwendbaren Pflanzenschutzmittel auf die in der integrierten Produktion erlaubten Mittel eingeschränkt

2. Maßnahmen in der Schweiz

2.1 Maßnahmen an der Quelle

Bestehende und weiterführende Maßnahmen an der Quelle werden im Rahmen der Beantwortung des Postulates von Ständerat Hêche (SR 12.3090 – Mikroverunreinigungen im Wasser. Verstärkung der Maßnahmen an der Quelle) aufgezeigt (*Lit.cit.: Bericht in Vorbereitung*).

Haushalte und Außenbereich von Siedlungen

Zur Reduktion von Mikroverunreinigungseinträgen in die Gewässer aus Haushalten und dem Außenbereich von Siedlungen bestehen zahlreiche Regelungen. Positive Auswirkungen haben unter anderem Anleitungen für die korrekte Entsorgung problematischer Stoffe im Rahmen des kommunalen Abfallmanagements sowie öffentliche Entsorgungsstellen und die Rücknahmepflicht der Verkaufsstellen. Im Weiteren bestehen auch umfangreiche Stoffverbote, Anwendungseinschränkungen sowie die Kennzeichnung von gefährlichen Stoffen und Zubereitungen nach dem global harmonisierten System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien (GHS)⁹. Für den Außenbereich von Siedlungen besteht zum Beispiel ein Anwendungsverbot für Herbizide auf und an Straßen, Wegen und Plätzen. Im Rahmen der Biozid- und Pflanzenschutzmittel-Zulassung werden überdies die Anwendungen der verschiedenen Wirkstoffe geprüft und falls nötig produktspezifische zusätzliche Auflagen festgelegt. Zusätzlich wird die breite Öffentlichkeit zur umweltschonenden Anwendung, Lagerung und Entsorgung von Produkten informiert (-> *siehe Kapitel 2.5 Information der Öffentlichkeit*)

Industrie und Gewerbe

Die Regelungen der schweizerischen Chemikaliengesetzgebung betreffen ein breites Spektrum von Stoffen. Zusätzlich sind für die Wirtschaft im grenzüberschreitenden Bereich auch die Bestimmungen der EU relevant – insbesondere die REACH-Vorschriften. Gemäss Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV, SR 814.201), Anhang 3.2, sind bei Produktionsprozessen und bei der Abwasserbehandlung die nach dem Stand der Technik notwendigen Maßnahmen zu treffen, um Verunreinigungen der Gewässer zu vermeiden.

Aufgrund der Bewilligungspflicht für die Abwassereinleitung sind direkt in die Gewässer einleitende Industrie- und Gewerbebetriebe (Direkteinleiter) nahezu vollständig durch die Kantone erfasst. Allerdings liegen nur wenige Daten zu den in die Gewässer eingetragenen Konzentrationen und Frachten von Mikroverunreinigungen vor. Bei Betrieben, welche ihr Abwasser in die Kanalisation ableiten (indirekte Einleiter), ist noch weniger Wissen über die Mengen und Zusammensetzung der Stoffe vorhanden¹⁰. Es fehlt also eine systematische schweizweite Übersicht der Stoffe, die in produzierenden oder verarbeitenden Betrieben eingesetzt und mit dem Abwasser in die Umwelt abgegeben werden.

Um die Sachlage bezüglich Stoffeinleitungen aus Industrie und Gewerbe besser beurteilen zu können, drängt sich eine breite schweizweite Problemanalyse auf. Sie soll die Belastung der Gewässer analysieren, problematische Stoffeinträge – wie zum Beispiel große Frachten an biologisch schwer abbaubaren Substanzen oder besonders toxischen Stoffen – identifizieren und deren Quellen aus Industrie und Gewerbe bestimmen. Neue Informationen können dabei insbesondere über den Einsatz hochmoderner Analysemethoden in der Abwasser- und Gewässerüberwachung gewonnen werden.

Gesundheitswesen

Die meisten Humanarzneimittel werden verbreitet in Privathaushalten verwendet. Spitäler, Pflegeheime und Labors können aber für wenige ausgewählte Stoffe wie z.B.

⁹ Siehe www.cheminfo.ch

¹⁰ C. Braun, R. Gälli, 2014. Mikroverunreinigungen aus Industrie und Gewerbe. Im Auftrag des BAFU. BMG Engineering AG.

einzelne Antibiotika und insbesondere die iodierten Röntgenkontrastmittel die Hauptquellen darstellen. Da diese Thematik relativ neu ist, gibt es noch wenige Maßnahmen zur Verringerung der Einträge von Mikroverunreinigungen aus Gesundheitsbetrieben. Es gibt jedoch für die betroffenen Akteure im Gesundheitswesen verschiedene Aus- und Weiterbildungen zum Thema Gewässerbelastung, um die Bevölkerung für eine maßvolle Verwendung von Arzneimitteln zu sensibilisieren. Auch werden Humanarzneimittel in verschiedenen Verpackungsgrößen verkauft um eine unsachgemäße Entsorgung von überschüssigen Medikamenten zu vermeiden.

Fazit

Zur Verstärkung von Maßnahmen an der Quelle sollen in Zusammenarbeit mit Kantonen, Fachverbänden, der Forschung und der Privatwirtschaft die folgenden generellen Stoßrichtungen verfolgt werden:

- Vollzugsverstärkung bei bereits bestehenden Regelungen, durch gezielte Information das umweltbewusste Verhalten der Öffentlichkeit und der Privatwirtschaft fördern. Dabei spielen Fach-, Umwelt- und Branchenverbände eine wichtige Rolle.
- Wissenstand erhöhen durch die Weiterentwicklung der Gewässeruntersuchungen im Hinblick auf Mikroverunreinigungen und eine vertiefte Betrachtung der Quellen Gesundheitsbetriebe und Industrie & Gewerbe.

2.2 Dezentrale Maßnahmen

Abwasser aus Industrie und Gewerbe

In der Gewässerschutzverordnung werden Einleitungsanforderungen an Industrieabwasser definiert. Als Maßnahmen stehen die Optimierung der Produktionsprozesse (z.B. abwasserfreie Produktion), die Optimierung von Waschprozessen und die Abwasservorbehandlung vor der Einleitung in die Kanalisation oder die zentrale Abwasserreinigungsanlage im Vordergrund. Für unterschiedliche Branchen bestehen Vollzugshilfen des Bundes, kantonale Regelungen oder Empfehlungen der Fachverbände sowie diverse Aus- und Weiterbildungsangebote zum betrieblichen Umwelt- und Gewässerschutz. Auch auf technischer, stofflicher Ebene bestehen verschiedene Bemühungen. So wird zum Beispiel die Verbesserung von Rezepturen oder Verkapselung von problematischen Biozidwirkstoffen, die in Fassaden eingesetzt werden, ständig weiterentwickelt. Ebenso werden laufend umweltfreundlichere Alternativsubstanzen entwickelt und geprüft. Um die Sachlage bezüglich Stoffeinleitungen aus Industrie und Gewerbe besser beurteilen zu können wird aktuell eine schweizweite Problemanalyse durchgeführt (siehe auch Kapitel Maßnahmen an der Quelle). Werden bestimmte Stoffeinträge aus Industrie- und Gewerbebetrieben sehr verbreitet nachgewiesen, kann überprüft werden, ob bestehende gesetzliche Regelungen ergänzt werden müssen z.B. mit zusätzlichen Verboten oder Anwendungseinschränkungen für Chemikalien. Falls nötig können neue Anforderungen in der GSchV definiert werden.

Maßnahmen zur Reduktion der diffusen Stoffeinträge - Schwerpunkt Pflanzenschutzmittel in der Landwirtschaft (*HINWEIS: gehört zum Teil auch unter das Kapitel 2.1 Maßnahmen an der Quelle!*)

Bereits heute gelten einige gesetzliche Bestimmungen, um den Eintrag von Pflanzenschutzmitteln (PSM) aus in der Landwirtschaft in die Gewässer zu verringern. Beispielsweise gilt ein Gewässerabstand von mind. 3 m (alle Landwirte) und für diejenige, die Direktzahlungen vom Bund erhalten (rund 98% alle Landwirte) von 6 m. Auch gelten Anwendungsverbote von Herbiziden auf und entlang von Straßen, Wegen und Plätzen (unbehandelter Ackerschonstreifen von mindestens 50 cm zwischen Nutzfläche und Strasse obligatorisch). Zudem laufen diverse regionale Programme (hauptsächlich durch den Bund finanziert) mit dem Ziel, den PSM-Eintrag in die Gewässer zu reduzieren.

Es sind jedoch zusätzliche, wirkungsvolle Maßnahmen nötig, um die bestehende

Gewässerbelastung deutlich zu reduzieren. Zurzeit läuft die Auswertung der Anhörung und die Überarbeitung des erarbeiteten *Aktionsplans zur Risikoreduktion und nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (AP PSM)*. Mit der Umsetzung des Aktionsplans sollen die heutigen Risiken von PSM halbiert werden und die Anwendung von PSM nachhaltiger werden (Version AP PSM, welche 2016 in der Anhörung war: <https://www.blw.admin.ch/blw/de/home/nachhaltige-produktion/pflanzenschutz/pflanzenschutzmittel/aktionsplan-pflanzenschutzmittel.html>).

2.3 Zentrale Maßnahmen

Kommunale Abwasserreinigung

Das Schweizer Parlament hat am 21. März 2014 einer Änderung des Gewässerschutzgesetzes zugestimmt und damit die Grundlagen geschaffen, um ausgewählte Kläranlagen mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe zur Entfernung von Mikroverunreinigungen auszurüsten. Die Maßnahmen erfolgen dort, wo sie am dringendsten sind und dem Gewässerschutz am meisten nützen. Entsprechende Vorgaben im Gesetz garantieren damit einen optimalen Einsatz der finanziellen Mittel. Um die Tier- und Pflanzenwelt besser zu schützen, will man Kläranlagen an Fließgewässern mit einem hohen Abwasseranteil ausbauen. Die geplante Kläranlagen-Nachrüstung im Einzugsgebiet von Seen dient primär dem Schutz der Trinkwasserressourcen, verbessert aber beispielsweise auch die Qualität der Seen als Badegewässer. Und mit dem Ausbau der grössten Kläranlagen wird in erster Linie die Gesamtmenge unerwünschter Spurenstoffe effizient vermindert (Oberliegerverantwortung). Die Nachrüstung der Kläranlagen wird bis Ende 2040 aus Fondsgeldern finanziert. Schon heute arbeiten mehrere Kläranlagen-Betreiber an Projekten zur Elimination von Mikroverunreinigungen. Drei Anlagen haben die erforderliche Reinigungsstufe bereits installiert. Die Anlagen reduzieren die Mikroverunreinigungen im Dauerbetrieb wie gewünscht um 80 Prozent.

2.4 Anpassung von Monitoring und Bewertungssystemen

Weiterentwicklung der Gewässeruntersuchungen

Die Mikroverunreinigungen umfassen eine große Zahl von Chemikalien welche kontinuierlich, oder stoßweise (z.B. regengetrieben oder durch Produktionsprozesse gesteuert) in die Gewässer eingetragen werden. Dies führt zu großen lokalen Unterschieden. Die Änderungen bei der Verwendung von Produkten und Stoffen in Privathaushalten, in der Landwirtschaft und in Industrie und Gewerbe führen zu einer immer neuen Stoffvielfalt in den Gewässern. Aus Gewässerorganismen- und Ressourcensicht müssen die Reduktionsmaßnahmen auf die risikoreichsten Chemikalien fokussiert werden. In den Gewässeruntersuchungen müssen die Mikroverunreinigungen in ihrer ganzen Vielfalt berücksichtigt und die aktuellen Monitoringprogramme entsprechend angepasst werden.

Einführung neuer numerischer Anforderungen an die Wasserqualität für Mikroverunreinigungen

Die Bewertung der Belastung der Gewässer mit Mikroverunreinigungen basiert für die Oberflächengewässer neu auf *ökotoxikologischen Grundlagen*. Dadurch wird die Belastungssituation für die aquatischen Lebewesen optimal abgebildet und es kann auf die größten Risiken, bzw. auf Maßnahmen gegen die effektiv schädlichen Mikroverunreinigungen, fokussiert werden. Die Ergänzung der Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV, SR 814.201) mit solchen neuen Anforderungswerten ist in Arbeit.

2.5 Information der Öffentlichkeit

Es stehen Maßnahmen zur Information der breiten Öffentlichkeit bezüglich Anwendung, Lagerung und Entsorgung von Produkten, die Mikroverunreinigungen verursachen, im Vordergrund. Dies sind beispielsweise diverse Informationskampagnen^{11,12,13} und verschiedene Aus- und Weiterbildungsangebote, welche die Handhabung von Chemikalien und Aspekte des Gewässerschutzes beinhalten¹⁴. Auch gibt es Anleitungen für die korrekte Entsorgung problematischer Stoffe im Rahmen des kommunalen Abfallmanagements sowie öffentliche Entsorgungsstellen und die Rücknahmepflicht der Verkaufsstellen. Daneben erlauben es Umweltlabels¹⁵ den Konsumentinnen und Konsumenten, gezielt umweltfreundliche Produkte zu kaufen.

2.6 Finanzierung von Maßnahmen

Zentrale Maßnahmen – Kommunale Abwasserreinigung

Das Parlament hat mit der Änderung des Gewässerschutzgesetzes vom 24. Januar 1991 (GSchG, SR 814.20) am 21. März 2014 der Schaffung einer gesamtschweizerischen Finanzierung des Ausbaus ausgewählter Kläranlagen zur Elimination von organischen Spurenstoffen zugestimmt. Diese Bestimmungen sind am 1. Januar 2016 in Kraft getreten. Zur Finanzierung der Maßnahmen wird bei allen Kläranlagen eine jährliche Abgabe von maximal 9 Franken pro angeschlossene Einwohnerin bzw. angeschlossenen Einwohner in Rechnung gestellt.

Information der Öffentlichkeit

Informationskampagnen für die breite Öffentlichkeit werden von den Behörden und – wo möglich – von den Branchenverbänden getragen.

Für die Kosten der Beratung und Aus-/Weiterbildung kommen Ausbildungsbetriebe, behördliche Beratungsstellen sowie Fach- und Branchenverbände auf. Entsprechende Programme erhalten von den Behörden oft finanzielle Unterstützung.

¹¹ Praktischer Umweltschutz Schweiz PUSCH, www.giftzwerg.ch

¹² Kampagne von Aqua Viva: <http://www.aquaviva.ch/aktuell/news/776-mikroverunreinigungen>

¹³ Kampagne von Pro Natura: <http://www.pronatura.ch/pestizide>

¹⁴ Siehe z.B. www.sanu.ch, www.eawag.ch, www.svgw.ch, www.vsa.ch, www.pusch.ch

¹⁵ Praktischer Umweltschutz Schweiz PUSCH <http://www.labelinfo.ch/>

3. Maßnahmen in Deutschland

3.1 Maßnahmen an der Quelle

3.1.1 Pflanzenschutzmittel (PSM)

- Nach § 12 Abs. 2 Pflanzenschutzgesetz gilt für alle PSM ein Anwendungsverbot auf befestigten Freilandflächen und auf sonstigen Freilandflächen, die weder landwirtschaftlich noch forstwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzt werden, wobei Ausnahmen möglich sind. Die Anwendung von PSM in oder unmittelbar an oberirdischen Gewässern und Küstengewässern ist verboten.
- Zur Ausbringung von PSM in der Landwirtschaft ist ein Sachkundenachweis erforderlich. Seit 2014 müssen nach dem Pflanzenschutzgesetz alle nicht privaten Anwender einen Sachkundenachweis vorweisen. Die Landwirtschaftsverwaltung bietet daher bundesweit entsprechende Kurse zum gewässerschonenden Gebrauch von PSM an, die für die Landwirte und sonstige professionelle Anwender nunmehr verpflichtend sind.
- Am 10. April 2013 wurde der „Nationale Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln gemäß § 4 Pflanzenschutzgesetz“ von der Bundesregierung beschlossen. Der NAP beschäftigt sich mit Minderungsstrategien in der Anwendung von PSM und Möglichkeiten nachgeschalteter Maßnahmen (Entsorgung von PSM und Umgang mit Belastungen in Böden und Gewässern). Siehe auch <https://www.nap-pflanzenschutz.de/>
- Die Bundesländer haben flächendeckende Agrarumweltprogramme aufgelegt (Beispiel aus Baden-Württemberg: Förderprogramm für Agrarumwelt, Klimaschutz und Tierwohl (FAKT)). Landwirtschaftliche Unternehmen können beispielsweise für folgende Maßnahmen eine Förderung erhalten: umweltbewusstes Betriebsmanagement, Verzicht auf chemisch-synthetische Produktionsmittel oder extensive und umweltschonende Pflanzenerzeugung. Die beantragten Maßnahmen müssen für die Dauer von mindestens 5 Jahren durchgeführt werden. In einzelnen Ländern ist die Förderung mit der Auflage verbunden, dass im gesamten Unternehmen kein kommunaler Klärschlamm ausgebracht werden darf. Seit dem Jahr 2015 besteht darüber hinaus im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU die Möglichkeit, dass Landwirte ihre Verpflichtungen zur Anlage von 5% ökologischer Vorrangflächen in Form von Pufferstreifen entlang von Gewässern erfüllen. Wie umfangreich von dieser Möglichkeit in den Ländern Gebrauch gemacht wird, ist derzeit noch nicht abschätzbar.
- In den 8 Bundesländern im Rheineinzugsgebiet gibt es unterschiedliche Vorgaben bzw. Vorgehensweisen (u.a. finanzielle Förderung) zur Festlegung von Gewässerrandstreifen, die u.a. auch den PSM-Eintrag in die Gewässer reduzieren sollen.
- Beispiele für Maßnahmen in den Bundesländern:
 - In Nordrhein-Westfalen wird die integrierte Produktion oder ökologische Landwirtschaft finanziell gefördert. Des Weiteren wurden im Rahmen der Umsetzung der WRRL als zentrales Element Beratungsprogramme für die Landwirtschaft etabliert. Flankiert werden diese Maßnahmen durch die Möglichkeit, zusätzlich Agrarumweltmaßnahmen in Anspruch zu nehmen, zum Beispiel die Förderung des Zwischenfruchtanbaus. Auch die Etablierung von Kooperationsvereinbarungen zwischen Wasserversorgern und den landwirtschaftlichen Betrieben gehören zur gängigen Praxis. Zusätzlich findet durch die Landwirtschaftskammer NRW eine umfassende Beratung zur Reduktion des Nährstoffüberschusses durch Düngung statt. Modellbetriebe tragen zudem dazu bei, die landwirtschaftlichen Reduktionspotentiale zu erkennen und für andere Betriebe nutzbar zu machen

(<https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/wasserschutz/wrrl/index.htm>).

- In Bayern wird die Anwendung von Bentazon in sensiblen Einzugsgebieten wie z.B. Karstlandschaften in der amtlichen Beratung nicht mehr empfohlen.
- In Hessen ist die Beratung und Kontrolle der guten fachlichen Praxis und des integrierten Pflanzenbaus beim Einsatz moderner Düsentechnik, bei der Verwertung von Restspritzbrühe durch Maßnahmen der kontinuierlichen Innenreinigung von Pflanzenschutzgeräten und die Aufzeichnungspflicht für die PSM-Ausbringung verstärkt worden. Weiterhin ist eine Fachbroschüre „Pflanzenschutz? Aber sicher!“ herausgegeben worden, und es gibt eine Informationswebseite des Hessischen Pflanzenschutzdienstes unter <http://pflanzenschutzdienst.rp-giessen.de/home/>. Von 2011 bis 2015 fand eine gewässerschonende Beratung der Landwirte in Hessen flächendeckend mit gestufter Intensität in Maßnahmengebieten durch externe Beratungsbüros, die von den Maßnahmenträgern (z.B. Kommunen) beauftragt wurden, statt. Im Zeitraum 2011-2015 wurden jährlich bis zu 6,5 Mio. € für Beratungsleitungen vom Land zur Verfügung gestellt. Seit dem Jahr 2016 erfolgt die Neukonzeption der Beratung.
- In Rheinland-Pfalz ist die Wasserschutzberatung an den Dienstleistungszentren ländlicher Raum (DLR) angesiedelt. Die Wasserschutzberatung an den DLR-Standorten ist Bestandteil des Programms "Gewässerschonende Landwirtschaft" und arbeitet dienststellen- und spartenübergreifend in der Beratung der Landwirtschaft, dem Wein- und Gartenbau. Der Begriff Wasserschutzmaßnahmen wird an dieser Stelle für alle Planungen und Tätigkeiten benutzt, die den Stoffeintrag (Nährstoffe, Pflanzenschutzmittel, Bodenmaterial) durch landwirtschaftliche Tätigkeit bzw. aus der Landnutzung in die Gewässer vermindern sollen. Viele dieser Maßnahmen, wie z.B. Düngeplanung, sind im landwirtschaftlichen Fachrecht (z.B. Düngeverordnung) als gute fachliche Praxis vorgeschrieben, andere gehen darüber hinaus und sind freiwillig. Freiwillige Maßnahmen können in Förderprogrammen (EULLa) oder Kooperationen zwischen Landwirtschaft und Wasserversorgungsunternehmen oder Getränkeherstellern in Wasserschutzgebieten finanziell unterstützt werden.
http://www.dlr.rlp.de/Internet/global/inetcntr.nsf/dlr_web_full.xsp?src=G0T9J0VD57&p1=8101396LJR&p3=3SB1HG99AA&p4=Z70SC9RQEE

3.2 Dezentrale Maßnahmen (Maßnahmen nur für spezifische Eintragspfade bzw. Behandlung von Abwasserteilströmen)

3.2.1 Pflanzenschutzmittel

In einigen Bundesländern sind spezielle Wasch- und Füllplätze für landwirtschaftliche Spritzen eingerichtet worden.

3.2.2 Röntgenkontrastmittel

In Pilotprojekten wird die Möglichkeit der Reduzierung im Bereich von Krankenhäusern oder Röntgenpraxen untersucht. Ergebnisse einer Studie des Fraunhofer ISI in Baden-Württemberg: www.minder-rkm.de. Im Rahmen des Modellvorhabens „MERK‘MAL“ (Minimierung von Röntgenkontrastmitteln im Einzugsgebiet der Ruhr) wird der Einsatz von Urinbeuteln zur Eintragsvermeidung von Röntgenkontrastmitteln erprobt und deren Beitrag zur Minimierung des Eintrags sowie der damit verbundenen Kosten untersucht. (siehe auch www.merkmal-ruhr.de/)

3.2.3 Industriechemikalien

Je nach Stoff und Belastungssituation im Gewässer wurden und werden im Einzelfall

Maßnahmen zur Reduzierung des Eintrags durchgeführt. Stoffbeispiele dazu sind PFT bzw. in jüngster Zeit Pyrazol.

3.3 Zentrale Maßnahmen

3.3.1 Humanarzneimittel, Biozide und Korrosionsschutzmittel, Östrogene, Duftstoffe, Industriechemikalien und Pflanzenschutzmittel

- Die Flussgebietsgemeinschaft Rhein hat mit Unterstützung des Landes Rheinland-Pfalz am 20. März 2013 in Mainz den Workshop „Positionierung der FGG Rhein zum Thema Mikroverunreinigungen“ durchgeführt.
- Die 150. Vollversammlung der Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) hat am 17./18. September 2015 den Bericht „Mikroschadstoffe in Gewässern“ verabschiedet. Er befasst sich mit der Bedeutung von Mikroschadstoffen, der Belastungssituation in den Gewässern sowie dem Bedarf an Untersuchungsprogrammen http://www.lawa.de/documents/Uml24-2016_20160126_LAWA_Bericht_Mikroschadstoffe_in_Gewaessern_final_761.pdf
- Zur Erarbeitung einer Strategie des Bundes zum Schutz der Gewässer vor anthropogenen Spurenstoffen wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) der Stakeholder-Dialog „Spurenstoffstrategie des Bundes“ durchgeführt. Am 27. Juni 2017 wurden die Empfehlungen des Stakeholder-Dialogs zur Reduktion von Spurenstoffeinträgen in die Gewässer in Form eines „Policy Papers“ an das BMUB übergeben und der Öffentlichkeit vorgestellt. Mit dem nun vorliegenden „Policy Paper“ bekennt sich ein breites Bündnis aus Industrie, Zivilgesellschaft, Wasserwirtschaft und den Bundesländern dazu, Spurenstoffe in den Gewässern deutlich stärker als bisher zu reduzieren. Im „Policy Paper“ stellen sie das gemeinsame, fachliche Verständnis und praktikable Handlungsoptionen zur Reduzierung des Eintrags von Spurenstoffen in Gewässer dar. Zentrale Bedeutung hat dabei das Vorsorgeprinzip. So soll der Eintrag von Spurenstoffen bei der Herstellung verringert und ein bundeseinheitlicher Orientierungsrahmen für die Behandlung dieser Stoffe in Kläranlagen geschaffen werden. Im Rahmen der Produktverantwortung sollen Hersteller und Produzenten zudem weitere Vorsorgemaßnahmen entwickeln. Übergeordnete Bedeutung besitzt die Festlegung relevanter Spurenstoffe. Der umfassende Lösungsansatz auf allen Handlungsebenen ist durch einen geeigneten Informationsaustausch zwischen allen Akteuren zu fördern. Die maßgeblichen Akteure bekräftigen ausdrücklich die Notwendigkeit einer abgestimmten Strategie auf Bundesebene, um Spurenstoffe wirkungsvoll zu reduzieren. Derzeit prüft das BMUB die 14 Handlungsempfehlungen und plant auf dieser Grundlage die nachfolgende Phase zur weiteren Konkretisierung und Ausgestaltung der Spurenstoffstrategie.

Das Policy Paper „Spurenstoffstrategie des Bundes“ findet sich unter www.bmub.bund.de/N54267/

- Baden-Württemberg fördert mit dem „Kompetenzzentrum Spurenstoffe Baden-Württemberg KomS“ <http://www.koms-bw.de/> die Beratung und Unterstützung der Kläranlagenbetreiber, Behörden und Planer bei der Einführung der neuen Technologien. Zudem sammelt und bündelt das KomS Wissen und Betriebserfahrungen zu dem Thema Elimination von Spurenstoffen im Abwasser und bietet eine Plattform für den Wissens- und Informationsaustausch. Am 11. Juli 2013 veranstaltete das Umweltministerium zusammen mit der Deutschen Vereinigung für Wasser- und Abfallwirtschaft (DWA) und dem Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW) den Kongress „Spurenstoffe in der aquatischen Umwelt“, der das Thema in einem breiten Spektrum beleuchtete.
- Der Ausbau von Kläranlagen wird in Baden-Württemberg bei ausgewählten Kläranlagen in begründeten Fällen gefördert, z. B. an sensiblen Gewässern, hohem

Abwasseranteil im Gewässer oder Gewässern, die der Trinkwassergewinnung dienen. In Baden-Württemberg waren bis Ende 2016 zwölf Kläranlagen mit einer Aktivkohleadsorptionsstufe zur Spurenstoffelimination ausgerüstet. Weitere Anlagen sind in Bau oder Planung.

- Nordrhein-Westfalen hat ein Kompetenzzentrum „Mikroschadstoffe NRW“ eingerichtet <http://www.masterplan-wasser.nrw.de/das-kompetenzzentrum/>, um den nationalen und internationalen Erfahrungsaustausch zu fördern, Kompetenzen sowie vorhandenes Wissen zu bündeln und einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. Das Kompetenzzentrum „Mikroschadstoffe NRW“ bildet das Dach für die Einbindung der Kompetenzen aus Wissenschaft, Kommunen und Wirtschaft. U.a. werden regelmäßig Informationsveranstaltungen durchgeführt – siehe auch <http://www.masterplan-wasser.nrw.de/veranstaltungsbericht-zur-fachveranstaltung-arzneimittelmikroschadstoffe-vom-19-und-20-september-2016/>

Es werden Maßnahmen zur Mikroschadstoffelimination auf kommunalen Kläranlagen, durch die eine Belastung des Gewässers mit Mikroschadstoffen festzustellen (insbesondere hoher Abwasseranteil im Gewässer) und somit eine Verfehlung der Bewirtschaftungsziele zu besorgen ist, geprüft und umgesetzt. Derzeit sind 20 Kläranlagen ausgebaut bzw. im Ausbau.

Im WRRL-Maßnahmenprogramm 2016-2021 sind Maßnahmen zur Mikroschadstoffelimination an kommunalen Kläranlagen (Messungen, Machbarkeitsstudien, Ausbau) aufgenommen worden (siehe auch <http://www.flussgebiete.nrw.de/index.php/WRRL/Bewirtschaftungsplan/2015>).

Siehe hierzu auch 3.6

- Hessen hat am 16.3.2017 in Frankfurt durch sein Landesamt ein Symposium „Spurenstoffe in den Gewässern des Hessischen Rieds und Strategien der Eliminierung“ durchgeführt. Das Symposium sollte die Belastungen darstellen und einordnen sowie Lösungsmöglichkeiten aufzeigen, wie der Eintrag von Spurenstoffen in die Oberflächengewässer und regional in das Grundwasser wirkungsvoll verringert werden kann.
- Rheinland-Pfalz setzt sich neben durchgeführten konkreten quellenorientierten Maßnahmen in diversen Studien mit dem Thema intensiv auseinander. Dabei werden auch mögliche zentrale Maßnahmen bewertet. Zu nennen sind die Projekte Mikro N(ahe), Mikro-System und EMISÛRE. In den Projekten werden die maßgeblichen Handlungsoptionen in Szenarienbetrachtungen gegenübergestellt. Ziel ist es weiterhin, die Entscheidungsgrundlage zu verbessern, um die Einträge von Mikroschadstoffen zielgerichtet zu reduzieren und gleichzeitig mögliche Fehlinvestitionen für zentrale Maßnahmen zu vermeiden. Maßgebliche Kriterien sind die Relevanz von Stoffen und die Kosten sowie der Nutzen (Effizienz) der möglichen Maßnahmen.

Weitere Informationen zu den Projekten sind unter folgenden Adressen abrufbar:

<https://www.interreg-gr.eu/de/emisure-initiativen-zum-umgang-mit-mikroschadstoffen/> [EMISÛRE]

<http://www.bauing.uni-kl.de/siedlungswasserwirtschaft-und-abfallwirtschaft/fachtagungen/mikroschadstoffe-aus-abwasseranlagen-in-rheinland-pfalz/> [Mikro Nahe]

- Bayern hat am 9./10. Oktober 2014 die Fachtagung „Anthropogene Spurenstoffe zwischen wissenschaftlicher Erkenntnis und praktischem Handlungsbedarf“ durchgeführt. Zudem wurden die „Leitlinien zur vorläufigen Bewertung von PFC-Verunreinigungen in Wasser und Boden“ vom Januar 2015 aktualisiert und fortgeschrieben (April 2017). In Kürze wird das Bayerische Landesamt für Umwelt einen gemeinsam mit Feuerwehrverbänden erarbeiteten „Leitfaden zum umweltschonenden Einsatz von Feuerlöschschäumen“ veröffentlichen. Ziel ist es, den

Eintrag PFC-haltiger Löschschäume in die Umwelt weiter zu reduzieren.

3.4 Anpassung von Monitoring und Bewertungssystemen

In Nordrhein-Westfalen erfolgen Messungen im Rahmen der Selbstüberwachung kommunaler Kläranlagen (sowohl im Ablauf der Kläranlagen als auch im Gewässer) und im Gewässer durch das Landesamt.

Die Messmethoden werden kontinuierlich weiterentwickelt im Hinblick auf neue Techniken, empfindlichere Methoden, neue Stoffe (u.a. Non Target Analytik, siehe https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/umweltanalytik/non_target_news/). Es werden bei der Beurteilung des ökologischen und chemischen Zustandes vor dem Hintergrund Schutzgut Trinkwassergewinnung und aquatische Lebensgemeinschaft auch bisher gesetzlich nicht geregelte Stoffe berücksichtigt.

3.5 Information der Öffentlichkeit

3.5.1 Humanarzneimittel

Es gibt eine bundesweite Seite des Bundesforschungsministeriums zur richtigen Entsorgung von Medikamenten, siehe <http://www.arzneimittelentsorgung.de/>, wo man sich bis auf kommunale Ebene über die Entsorgungsmöglichkeiten informieren kann.

In mehreren Bundesländern wie Baden-Württemberg (s. http://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publicationen/Umwelt/Arzneimittel_richtig_entsorgen_1.pdf), Nordrhein-Westfalen (siehe auch <http://www.masterplan-wasser.nrw.de/downloads/flyer/>), Bayern ([http://www.bestellen.bayern.de/application/applstarter?APPL=STMUG&DIR=stmug&ACTI ONxSETVAL\(artdtl.htm,APGxNODENR:200594,AARTxNR:lfu_was_00104,AARTxNODENR:339881,USERxBODYURL:artdtl.htm,KATALOG:StMUG,AKATxNAME:StMUG,ALLE:x\)=X](http://www.bestellen.bayern.de/application/applstarter?APPL=STMUG&DIR=stmug&ACTI ONxSETVAL(artdtl.htm,APGxNODENR:200594,AARTxNR:lfu_was_00104,AARTxNODENR:339881,USERxBODYURL:artdtl.htm,KATALOG:StMUG,AKATxNAME:StMUG,ALLE:x)=X)), Rheinland-Pfalz (https://mueef.rlp.de/fileadmin/mulewf/Themen/Klima-_und_Ressourcenschutz/Kreislaufwirtschaft/IFAG/IFAG_Praxistipp_8.pdf) und dem Saarland (<http://www.saarland.de/134043.htm>) gibt es Flyer zur Information der Öffentlichkeit über die richtige Entsorgung von Medikamenten.

In Nordrhein-Westfalen wurden bzw. werden auch Pilotprojekte zur Sensibilisierung der Öffentlichkeit durchgeführt. Aktuell wird im Rahmen der „Grünen Hauptstadt Essen“ ein Projekt zur Sensibilisierung zur Minderung von Medikamentenrückständen im Wasserkreislauf (SensiMed Essen) durchgeführt. Zudem ist 2016 das Forschungsprojekt „Den Spurenstoffen auf der Spur in Dülmen“ abgeschlossen worden, siehe <http://www.dsads.de/wer-sind-wir/> bzw. <http://www.dsads.de/worum-geht-es/>.

3.6 Finanzierung von Maßnahmen

- In Nordrhein-Westfalen wurden und werden Forschungsvorhaben, Machbarkeitsstudien und der Ausbau von Kläranlagen zur Mikroschadstoffelimination unterstützt (Förderprogramm Ressourceneffiziente Abwasserbeseitigung in NRW II). Bisher wurden ausgeführt (der jeweils aktuelle Stand ist auf den Internetseiten des Kompetenzzentrums Mikroschadstoffe zu finden)
 - 116 Machbarkeitsstudien
 - 18 Großtechnische Untersuchung
 - 20 KA ausgebaut bzw. im Ausbau
- In Rheinland-Pfalz wurde das Projekt Mikro N(ahe) zu den Einträgen von Mikroverunreinigungen und der Belastungssituation von (Ab)Wasser sowie Kosten und Nutzen einer Reduktion über den Zeitraum 2013-2015 durchgeführt (siehe

auch Punkt 3.3). Die Untersuchungen werden in dem Folgeprojekt Mikro-System vertieft. Seit dem 1.1.2017 wird das grenzüberschreitende Projekt EMISÛRE aus Mitteln der Projektpartner und aus dem Interreg-Förderprogramm finanziert.

- In Bayern wurden mehrere Studien zur Abschätzung der Belastungssituation in Bayern anhand eines Stoffflussmodells und zur Bewertung möglicher Reinigungstechnologien finanziert. Derzeit wird eine Pilotanlage für eine vierte Reinigungsstufe auf der Kläranlage Weißenburg i. B. errichtet und staatlich gefördert (Inbetriebnahme im Sommer 2017) und ein umfangreiches begleitendes Untersuchungsprogramm finanziert.
- Generell wird auf die gemeinsame Auswertung der schweizerischen und deutschen Kompetenzzentren zu vorliegenden Kostenangaben hingewiesen
http://www.masterplan-wasser.nrw.de/fileadmin/user_upload/Aktuell/Veranstaltungsdokumentation/Arzneimittel_Mikroschadstoffe_am_11.11.2015/12_151110_Herbst.pdf

4. Maßnahmen in Frankreich

Die Ministerien für Ökologie, Gesundheit und Landwirtschaft haben mit Unterstützung der betroffenen Parteien (Agences de l'Eau, ONEMA, Forschungs- und Entwicklungsorgane...) einen Plan Mikroverunreinigungen 2016-2021 mit dem Ziel erstellt, die Qualität der Gewässer und die Biodiversität zu erhalten.

Mit diesem Plan soll das Ziel des guten Zustands der Gewässer erreicht werden, welches von der WRRL vorgegeben wird und durch Reduzierung des Eintrags von Mikroverunreinigungen in die Meeresumwelt über die Fließgewässer soll zu den Zielen der MSFD beigetragen werden.

Dieser neue Plan Mikroverunreinigungen zur Erhaltung der Gewässerqualität und der Biodiversität ist in drei zentrale Ziele und eine Reihe von Aktionen aufgeteilt. Das erste Ziel betrifft die konkreten Aktionen zur Reduzierung bereits identifizierter Schadstoffemissionen; das zweite Ziel beinhaltet zahlreiche Forschungs- und Entwicklungsmaßnahmen zur Identifizierung der in den Gewässern und der aquatischen Umwelt vorkommenden Mikroverunreinigungen und zur Beschreibung der damit verbundenen Gefahren und das dritte Ziel wird die Erstellung von Listen von Mikroverunreinigungen ermöglichen, die anhand der im Rahmen des zweiten Ziels durchgeführten Arbeiten Gegenstand von Maßnahmen sein sollten.

Nachstehend wird für jedes Ziel die nicht erschöpfende Liste der relevantesten Aktionen bezüglich der Ziele der IKSR im Bereich Mikroverunreinigungen aufgeführt.

ZIEL 1 - SOFORTIGE REDUZIERUNG DER EMISSIONEN VON MIKROVERUNREINIGUNGEN IN GEWÄSSERN UND DER AQUATISCHEN UMWELT, DEREN RELEVANZ BEKANNT IST

Untergeordnetes Ziel 1 - Begrenzung der entsprechenden Emissionen und Einleitungen

Untergeordnetes Ziel 2 - Weitestgehende Sensibilisierung für die Gewässerverunreinigung

Liste eventuell umzusetzender Maßnahmen:

- Erstellung eines operativen Leitfadens für die Gebietskörperschaften für den Umgang mit anderen als häuslichen Anschlüssen, um zu einer Weiterentwicklung der Praktiken beizutragen
- Umsetzung der Empfehlungen aus dem Leitfaden in Bezug auf den verantwortungsvollen Umgang mit arzneimittelhaltigen Abfällen und flüssigen Abfällen in Gesundheitseinrichtungen und Alters- und Pflegeheimen
- Verstärkte Überwachung industrieller Einleitungen und Einrichtung von angemessenen Reduzierungsplänen für Industrieanlagen
- Vorsichtiger Umgang mit kontaminierten Sedimenten bei Eingriffen in die Umwelt (Baggerung, Räumung, Wiederherstellungsmaßnahme)
- Einrichtung von Vorführanlagen guter Praxis bei der Reduzierung der Emissionen von Mikroverunreinigungen in einigen handwerklichen Berufen

ZIEL 2 - KONSOLIDIERUNG DER KENNTNISSE ZWECKS ANPASSUNG DER BEKÄMPFUNG DER GEWÄSSERVERUNREINIGUNG UND ERHALT DER BIOLOGISCHEN VIELFALT

Untergeordnetes Ziel 1 - Verbesserung der Kenntnisse über Einleitungen und Vorhersage des Vorkommens von Mikroverunreinigungen in Gewässern und der aquatischen Umwelt

Untergeordnetes Ziel 2 - bessere Evaluierung der Auswirkungen von Mikroverunreinigungen auf den Zustand der Ressourcen und Auswirkungen auf

Gesundheit und biologische Vielfalt

Liste eventuell umzusetzender Maßnahmen:

- Bessere Bewertung der über städtisches Niederschlagswasser, Oberflächenabfluss und Dränage in der Landwirtschaft, städtische und industrielle Abwässer in die Umwelt gelangenden Verunreinigungen
- Fortführung der Untersuchung von Substanzen im Rohwasser und in dem in Kläranlagen aufbereiteten Abwasser und Ermittlung von Minderungsmaßnahmen
- Analyse der neuen Lösungen vor und nach den Abwasseraufbereitungsanlagen, insbesondere mit dem Ziel, die Gewässerverunreinigung zu begrenzen
- Evaluierung innovativer Überwachungs- und Diagnosemethoden und -techniken
- Evaluierung der Auswirkung der Mikroverunreinigungen auf die aquatische Flora und Fauna, insbesondere das Zusammenwirken von Mikroverunreinigungsgemischen
- Fortführung der Entwicklung und Aktualisierung des Portals zur Verbreitung der Daten zu chemischen Stoffen
- Nutzung des internationalen Wissens über Umwelt- und gesundheitliche Risiken in Verbindung mit Mikroverunreinigungen in der aquatischen Umwelt
- Erarbeitung von Bezugswerten und Methoden zur besseren Bewertung der Qualität des Oberflächenwassers und des Grundwassers unter Berücksichtigung endokriner Wirkstoffe und relevanter Abbauprodukte

ZIEL 3 - ERSTELLUNG VON LISTEN VERUNREINIGENDER STOFFE, FÜR DIE HANDLUNGSBEDARF BESTEHT

- Identifizierung der Abbauprodukte von Pflanzenschutzmitteln und Stärkung der Kapazitäten der Laboratorien im Sinne frühzeitiger Überwachung
- Klassifizierung der Moleküle je nach Bedarf an Umweltkenntnissen und Gefahr, den guten Umweltzustand nicht zu erreichen
- Priorisierung der Moleküle je nach Möglichkeit, Machbarkeit und Wirksamkeit der Emissionsverringerung.

Jede Aktion ist Gegenstand eines spezifischen, diesem Plan beigefügten Aktionsbogens, aus dem Hintergrund, Problematik, Umsetzung, Verantwortlicher für Maßnahmen und Partner, erwartete Ergebnisse und Indikatoren, Zeitplan und Finanzierung hervorgehen.

In der Anlage finden sich zwei Beispiele für Aktionsbögen.

Anlage: Beispiel 1 Aktionsbogen**Ziel 1 - Sofortige Reduzierung der Emissionen von Mikroverunreinigungen in Gewässern und der aquatischen Umwelt, deren Relevanz bekannt ist**

Untergeordnetes Ziel 1 - Begrenzung der Emissionen und Einleitungen

Hebel 1 - Durch Begrenzung der Einleitungen aus Gebietskörperschaften

Aktion 2: Umsetzung der Empfehlungen aus dem Leitfaden in Bezug auf den verantwortungsvollen Umgang mit arzneimittelhaltigen Abfällen und flüssigen Abfällen in Gesundheitseinrichtungen und Alters- und Pflegeheimen

Hauptziel: Sensibilisierung der Gesundheitseinrichtungen und Alters- und Pflegeheime für verantwortungsbewussten Umgang mit arzneimittelhaltigen Abfällen und flüssigen Abfällen.

Hintergrund:

Insbesondere im Rahmen des Umweltplans der Regierung für 2015 wurde ein Leitfaden zu verantwortungsbewusstem Umgang mit arzneimittelhaltigen Abfällen und flüssigen Abfällen in Gesundheitseinrichtungen, Alters- und Pflegeheimen erstellt. Dieser verweist auf die kontrollierten Abfallentsorgungswege, sofern es diese gibt und schlägt gute Praxis vor, wenn keine spezifischen Regeln zutreffen, um eine unkontrollierte Einleitung in die Kanalisation und anschließend die Verbreitung in der Umwelt zu vermeiden. Problematisch ist die Aneignung der in vorgenanntem Leitfaden dargelegten Prinzipien durch die Gesundheitseinrichtungen, Alters- und Pflegeheime.

Umsetzung:

- Sensibilisierungsmaßnahmen (u. A. Schulung, usw.);
- Kriterienabhängige Verstärkung der Anreize durch unterstützende Maßnahmen seitens der Agences de l'eau oder der ADEME.

Verantwortliche für die Aktion und Partner

Verantwortliche für die Aktion: DGS, DEB

Partner : Agences de l'eau, ARS, DGPR, ADEME, Synprefh

Indikator (so möglich) und/oder erwartetes Produkt:

- Anzahl umgesetzter Sensibilisierungskampagnen;
- von den Agences de l'Eau gezahlte Beträge für Schulungen und zur Unterstützung bei der Abfallbeseitigung.

Zeitplan und Fristen

Für die Dauer des Plans.

Budget: Nicht veranschlagt

Anlage: Beispiel 2 Aktionsbogen**Ziel 1 - Sofortige Reduzierung der Emissionen von Mikroverunreinigungen in Gewässern und der aquatischen Umwelt, deren Relevanz bekannt ist****Untergeordnetes Ziel 1** - Begrenzung der Emissionen und Einleitungen**Hebel 2** - Durch Begrenzung der Emissionen aus Industrie und Handwerk**Aktion 6: Einrichtung von Vorführanlagen guter Praxis bei der Reduzierung der Emissionen von Mikroverunreinigungen in einigen handwerklichen Berufen**

Hauptziel: Das LUMIEAU-Projekt in Straßburg beinhaltet einen Ansatz zum integralen Umgang mit Mikroverunreinigungen auf Ebene der Gebietskörperschaft. Dabei soll ein hierarchisch angeordneter Plan zur Reduzierung der Emission von Mikroverunreinigungen konzipiert und umgesetzt werden, der anhand von Vorführanlagen oder durch Änderung der Praxis validiert wird. Dieser beinhaltet einen Abschnitt bezüglich des Handwerks, an dem das CNIDEP (Centre National d'Innovation pour le Développement durable et l'Environnement dans les Petites entreprises / Staatliches Innovationszentrum für nachhaltige Entwicklung und Umwelt in Kleinunternehmen) beteiligt ist.

Hintergrund: Die von dem CNIDEP in 2013 und 2014 durchgeführte Studie hat sich mit den gefährlichen molekularen Einleitungen von 10 Handwerksbetrieben befasst, die auf der Grundlage umfassender Abwassereinleitungen und der Verwendung von Gefahrstoffen ausgewählt worden waren. Die Einleitungen konnten im Zuge der Studie beschrieben und das Vorkommen von gefährlichen Molekülen in diesen Einleitungen aus Handwerksbetrieben konnte ermittelt werden. Ein erstes Verhältnis zwischen den ermittelten gefährlichen Molekülen und den Praktiken oder verwendeten Produkten wird durch Vergleich der Analyseergebnisse mit den von dem Unternehmen zum Zeitpunkt der Probenahmen verwendeten Produkten ermittelt. Ziel dieser ersten Studie ist zu ermitteln, welche Ersatzmöglichkeiten es für diese Produkte gibt. Der zweite Teil dieser Maßnahme betrifft die Untersuchung der Aufbereitungsverfahren vor Einleitung in die Kanalisation.

Umsetzung:

Das im Rahmen einer Aufforderung zur Einreichung von Projekten durch das ONEMA, die Agences de l'eau und das Ministerium für Ökologie in 2014 gewählte Projekt LUMIEAU beinhaltet einen Teil „Begleitung bei der Änderung von Praktiken“ und einen Teil „Vorführanlagen“. Die innovativen Methoden zur Begleitung der Handwerker bei der Änderung von Praktiken und die Vorführanlagen für saubere Technik werden getestet, um ihre Wirksamkeit, ihre Grenzen, Kosten und Akzeptanz zu ermitteln. Im Rahmen des Projektes werden vier Handwerkstypen untersucht, die aufgrund der in ihren Einleitungen vorhandenen Moleküle und ihrer Vertretung im Gebiet der Eurometropole Straßburg ausgewählt wurden. In jedem Handwerkstyp werden drei freiwillige Gewerbetreibende ermittelt. Bei jedem wird eine Vorführanlage installiert und bewertet. Die Bewertungskriterien betreffen die Quantifizierung der Reduzierung gefährlicher Moleküle nach der Aufbereitung. Diese Quantifizierung erfolgt durch Analysen der Mikroverunreinigungen in den Einleitungen. Abgesehen von chemischen Analysen werden biologische Versuche von Tronico-VigiCell durchgeführt, um die Bewertung der Leistung der Vorführanlagen im Verhältnis zur Reduzierung der gefährlichen Moleküle in den Einleitungen der Unternehmen zu vervollständigen. Mit diesen vor und nach den Vorführanlagen ausgeführten Tests kann die Entwicklung der Reaktion der Umwelt aus biologischer Sicht gemessen werden, um zu ermitteln, ob nach der Phase der Vorbehandlung ein offenkundiger Vorteil zu beobachten ist.

Verantwortliche für die Aktion und Partner

Verantwortliche für die Aktion: Eurometropole Straßburg

Partner ONEMA, CNIDEP, INERIS, Tronico-Vigicell, IRES, Agence de l'eau Rhin Meuse, FNCCR,

GESTE, IRH Beratende Ingenieure

Indikator (so möglich) und/oder erwartetes Produkt:

Anzahl der pro Handwerk begleiteten Unternehmen, Anzahl bewerteter Vorführanlagen, Leistungsbewertung der Vorführanlagen hinsichtlich der Reduzierung der Anzahl gefährlicher Moleküle in den Einleitungen, Bewertung der Kosten in Verbindung mit der Einrichtung der getesteten Techniken.

Zeitplan und Fristen: 2015-2018

Budget: Gesamtkosten über 4 Jahre: 320.000 €

5. Maßnahmen in Luxemburg

5.1 Maßnahmen an der Quelle

Als Maßnahmen an der Quelle gelten zum heutigen Zeitpunkt die Grenzwerte und Einleitbedingungen für Industrie und Handwerk die im Rahmen der Bearbeitung des Genehmigungsantrages nach dem luxemburgischen Wassergesetz¹⁶ festgelegt werden, soweit Informationen zu Mikroverunreinigungen vorhanden sind. Im Wesentlichen beziehen sich diese Grenzwerte auf Schwermetalle. Bei Sanierungsmaßnahmen von Altlasten werden ebenfalls Grenzwerte nach dem ALEX-Merkblatt 02 vom Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz¹⁷ festgelegt.

Des Weiteren befindet sich eine nationale Fassung der Kanalverordnung (ähnlich der deutschen Abwasserordnung für Indirekteinleiter) in der Ausarbeitung in der erstmals ebenfalls Grenzwerte für Schwermetalle festgelegt werden.

Das luxemburgische Pflanzenschutzmittelgesetz¹⁸ regelt den Vertrieb und den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. So ist beispielsweise das Ausbringen von Pestiziden im öffentlichen Raum seit dem 1. Januar 2016 verboten. Das Gesetz sieht zudem die Erstellung eines nationalen Aktionsplans zur Verringerung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes vor. Im Rahmen der Agrar-Umwelt-Klimamaßnahmen des Plans für die ländliche Entwicklung¹⁹ sind unter anderem auch Maßnahmen zur Verringerung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln vorgesehen.

Der Umgang mit Abfällen ist im Gesetz über die Abfallwirtschaft²⁰ geregelt. Ziel des Gesetzes ist unter anderem, dass bis 2020 mindestens die Hälfte des anfallenden Hausmülls wiederverwertet werden muss und dass die Kosten für die Müllentsorgung, gemäß dem Verursacherprinzip gerechter aufgeteilt werden. Das Gesetz sieht zudem die Erstellung eines nationalen Abfallwirtschaftsplanes vor. Zahlreiche Problemstoffe, wie zum Beispiel Reste von Medikamenten, Farben, Lösungsmittel, Batterien etc., können zum Teil kostenfrei in kommunalen Recyclingparks oder Abgabestellen der SuperDrücksKëscht®²¹ abgegeben werden.

5.2 Dezentrale Maßnahmen

Regenüberlaufbecken werden in sensiblen Zonen (z.B. Gewässer welche durch Trinkwasserschutzzone fließen oder bei sehr kleinen Vorflutern) mit Retentionsbodenfilterbecken ausgerüstet. Primär dient diese Maßnahme zwar der Reduzierung des Eintrages von Keimen in Trinkwasserschutzgebiete, kann allerdings ebenfalls verschiedene Mikroverunreinigungen effizient zurückhalten.

Mit Blick auf die Reduzierung der Belastung der Gewässer durch Medikamentenrückstände, hat Luxemburg sich an den europäischen Forschungsprojekten Pills²² und noPILLS²³ beteiligt. Im Rahmen des noPILLS Projektes wurden im *Centre Hospitalier Emile Mayrisch* effiziente und ressourcenschonende Maßnahmen zur Entfernung pharmazeutischer und diagnostischer Substanzen aus dem Abwasser des Krankenhauses getestet. Einerseits sollte verhindert werden, dass bestimmte schwer entfernbare Substanzen überhaupt in das Krankenhausabwasser gelangen. Andererseits wurden behandlungs- und ressourceneffizienter Verfahren zur Entfernung von pharmazeutischen Substanzen aus dem Abwasser betrachtet.

¹⁶ Loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau

¹⁷ ALEX-Merkblatt Alex 02 Orientierungswerte für die abfall- und wasserwirtschaftliche Beurteilung (https://mueef.rlp.de/fileadmin/mulewf/Themen/Klima-_und_Ressourcenschutz/Bodenschutz/ALEX/ALEX_Merkblatt_02_1997_Stand_10.2011.pdf)

¹⁸ Loi du 19 décembre 2014 relative aux produits phytopharmaceutiques

¹⁹ <http://www.ma.public.lu/actualites/communiqués/2015/07/031/>

²⁰ Loi modifiée du 21 mars 2012 relative à la gestion des déchets

²¹ <https://www.sdk.lu/index.php/de/>

²² <http://www.pills-project.eu/>

²³ <http://www.no-pills.eu/?lang=de>

5.3 Zentrale Maßnahmen

Gemäß Artikel 22 des luxemburgischen Wassergesetzes ist es verboten, die Oberflächengewässer und das Grundwasser zu verschmutzen. Einleitungen über Punktquellen, die Verschmutzungen der Gewässer verursachen können, können jedoch unter Vorbehalt einer wasserrechtlichen Genehmigung vorgenommen werden.

Bei den aktuell in Planung und Bau befindlichen Kläranlagen über 50.000 EWG werden Prozessführung und Platzbedarf einer vierten Reinigungsstufe mit berücksichtigt auch wenn die gewählte Technik noch nicht festgelegt ist.

Luxemburg trägt finanziell als Partner zum Interreg-Großregion Projekt „EmiSûre“²⁴ bei, welches Anfang 2017 zusammen mit u.a. Rheinland-Pfalz gestartet wurde. Ziel ist es eine grenzüberschreitende Strategie für den Umgang mit Mikroschadstoffen aus der Abwasserentsorgung zu entwickeln die auch auf kleineren/mittleren Kläranlagen umgesetzt werden kann, so wie sie in der Region größtenteils vorkommen.

5.4 Anpassung von Monitoring und Bewertungssystemen

In Luxemburg werden, im Rahmen des Monitorings zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), die operativen Messstellen alternierend in einem Zyklus beprobt. Es werden in einem Jahr jene operativen Messstellen beprobt, die im Einzugsgebiet der in demselben Jahr beprobten Überblicksmessstelle liegen. Im ersten und vierten Jahr erfolgt die Beprobung für das Einzugsgebiet der Sauer, im zweiten und fünften Jahr für das Einzugsgebiet der Alzette und im dritten und sechsten Jahr für die Grenzgewässer der Unteren Sauer und ihrer Zuflüsse, der Our und ihrer Zuflüsse, die Zuflüsse der Mosel, der Korn und ihre Zuflüsse, sowie das Einzugsgebiet der Syr.

Die genaue Lage der operativen Messstellen wird nach sachlogischen Gründen mithilfe von Expertenwissen entsprechend den Ergebnissen der Risikoanalyse und unter Beachtung der Vorgaben für die Einmischungszonen im Gewässer (*mixing zones*) (neu) festgelegt. Die Lage dieser Messstellen soll mittelfristig unverändert bleiben.

Im jeweilig beprobten Einzugsgebiet werden an der Überblicksmessstelle und an 4-5 ausgewählten operativen Messstellen alle prioritären und prioritär gefährlichen Stoffe der Richtlinie 2013/39/EU gemessen. Dabei kommen die Mindesthäufigkeiten der WRRL zur Anwendung, also werden prioritäre und prioritär gefährliche Stoffe 12-mal jährlich beprobt. Zusätzlich werden einmal jährlich an den gleichen Messstellen die Mikroverunreinigungen in den Sedimenten beprobt.

Ende 2017, nachdem alle 3 Einzugsgebiete beprobt wurden, wird über eine weitere Vorgehensweise entschieden.

5.5 Information der Öffentlichkeit

Eine gezielte Information der Öffentlichkeit wird im Laufe des Interreg Projektes „EmiSûre“ stattfinden. In unregelmäßigen Abständen wird in Zeitungsberichten und Interviews auf die Thematik aufmerksam gemacht werden.

Kampagnen der SuperDrücksKëscht® über die fachgerechte Entsorgung von alten Medikamenten²⁵, die jährliche „Woche ohne Pestizide“²⁶ (20-30 März) zur Einschränkung des Gebrauchs von Pflanzenschutzmitteln im privaten und öffentlichen Bereich, sowie Flyer der Abwassersyndikate (z.B. Der Abfluss ist kein Mülleimer²⁷) sind einige Beispiele der Sensibilisierung und Informationen der Öffentlichkeit im Bereich der

²⁴ <https://www.interreg-gr.eu/de/archive/3235>

²⁵ <https://www.sdk.lu/images/medi/Flyer-Medikamente-1503-V2.pdf>

²⁶ <http://www.ounipestiziden.lu/semaine-sans-pesticides.html>

²⁷ https://eau.public.lu/publications/divers/egout_poubelle.pdf

Mikroverunreinigungen.

Die Internetseite der nationalen Kampagne „ohne Pestizide“²⁸, welche auf die schädlichen Auswirkungen von Pestiziden auf Natur und Gesundheit aufmerksam macht und alternative Pflegemethoden öffentlicher und privater Flächen im Siedlungsraum aufzeigt, enthält eine Vielzahl an Informationen zum Thema Umgang mit und Gefahren von Pestiziden.

Diese Kampagnen sowie die Ausarbeitung von Sensibilisierungsmaterial werden zum Teil von der Umweltabteilung des Ministeriums für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen und/oder der Wasserwirtschaftsverwaltung (finanziell) unterstützt.

5.6 Finanzierung von Maßnahmen

In den vergangenen Jahren wurde bereits die Modernisierung der biologischen Kläranlagen auf die dritte Reinigungsstufe über den Wasserwirtschaftsfonds, gemäß den Vorgaben des luxemburgischen Wassergesetzes²⁹, mit staatlichen Beihilfen mitfinanziert. Ähnlich wird es sich für die Einsetzung einer vierten Reinigungsstufe verhalten: Auf solchen Kläranlagen, für die sich durch die Ergebnisse der landesweiten Studien eine vierte Stufe als nötig erweist, können die Investitionskosten als Modernisierung über diesen Fonds staatliche Beihilfen erhalten.

Die Kosten für die Ausrüstung von Retentionsbodenfilter oder ähnlichen Maßnahmen können ebenfalls von staatlichen Zuschüssen profitieren. Des Weiteren sieht die Novellierung des Wassergesetzes auch neuerdings die Möglichkeit der Zuschussung von Pilotanlagen, welche zu einer Verbesserung der Gewässerqualität beitragen, vor. Dies soll ermöglichen, dass auch neu entwickelte Technologien zum Einsatz kommen können und somit unter anderem auch in der Mikroschadstoffproblematik angewendet werden können.

²⁸ <http://www.ounipestiziden.lu/>

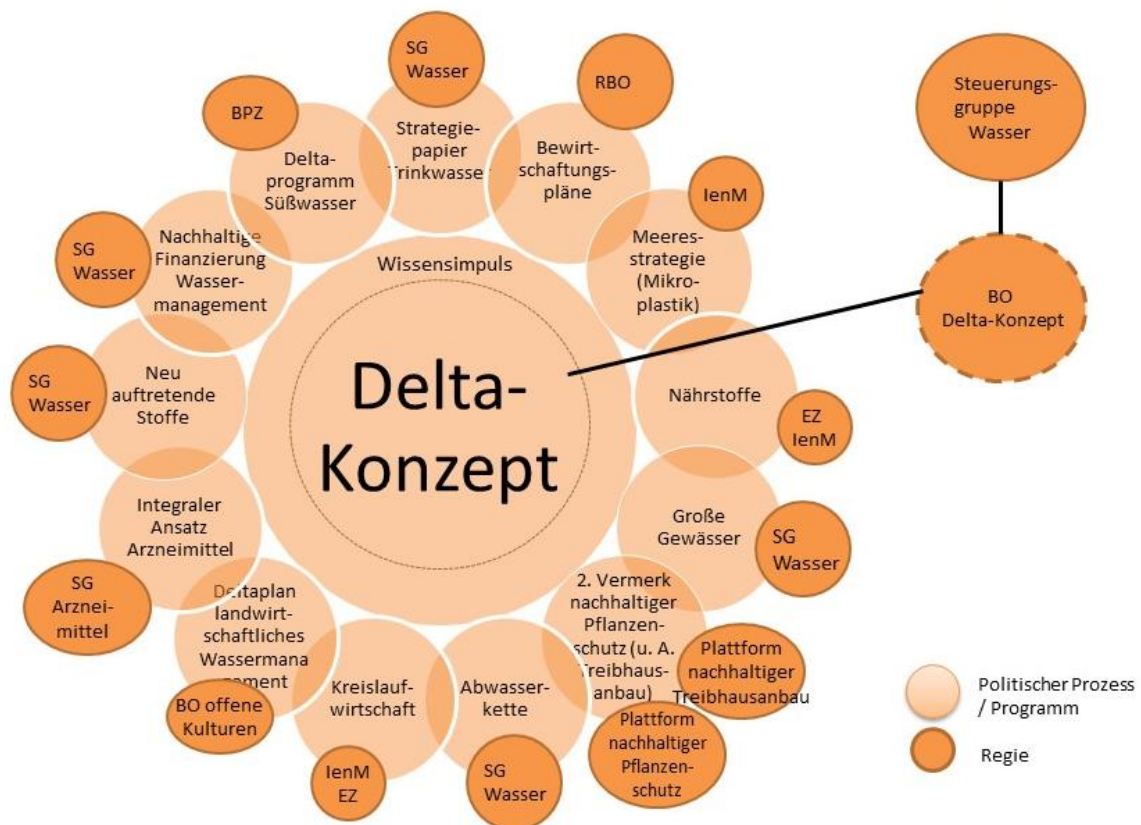
²⁹ Loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau

6. Maßnahmen in den Niederlanden

Einleitung

Am 16. November 2016 haben Behörden, zivilgesellschaftliche Organisationen und Wissenseinrichtungen die Absichtserklärung Delta-Ansatz Wasserqualität und Süßwasser unterzeichnet. Die Wasserqualität hat sich in großen Teilen des Landes in den vergangenen Jahren deutlich verbessert, aber nicht genug, um alle Ziele der Wasserrahmenrichtlinie der EU (WRRL) und unsere angestrebten Ziele zu erreichen. Es besteht somit weiterer Handlungsbedarf. Aus diesem Grund bedeutet der Delta-Ansatz für Behörden, zivilgesellschaftliche Organisationen und Wissenseinrichtungen einen kräftigen Impuls zur Verbesserung der Wasserqualität.

Mit dem Delta-Konzept richten sich die Parteien auf den Zusammenhang und Fortgang laufender (Teil-)Ansätze in den Bereichen Wasserqualität, Trinkwasser und Süßwasser aus und geben, wo erforderlich, zusätzliche Impulse. Das wird in untenstehender Abbildung in den Blütenblättern bildlich dargestellt.



SG = Steuerungsgruppe; RBO = Regionale Verwaltungsberatungen; IenM = Ministerium für Infrastruktur & Umwelt; EZ = Wirtschaftsministerium; BO = Verwaltungsberatungen; BPZ = Verwaltungsplattform Süßwasser

Inhaltliche Schwerpunkte wurden bei Arzneimittelrückständen, Pflanzenschutzmitteln und Nährstoffen/Wirtschaftsdünger gesetzt. Abgesehen von diesen Prioritäten muss der Wasserqualität großer Wasserkörper wie dem IJsselmeer und Wasser für die Trinkwasserversorgung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Der NL-Beitrag zum Bilanzbericht Mikroverunreinigungen ist in drei Teile aufgeteilt: Mikroverunreinigungen aus kommunalem Abwasser, aus industriellem Abwasser und aus diffusen Quellen.

6.1 Kommunales Abwasser

Arzneimittelreste gehören zu den Schwerpunkten des Delta-Ansatzes, der laufende Ansätze wie den integralen Ansatz ‚Arzneimittelrückstände aus dem Wasser‘ umfasst. In der nachstehenden Tabelle werden verschiedene Maßnahmen beschrieben.

Maßnahmen an der Quelle

Seit Ende 2015 arbeiten die Parteien im Gesundheitssektor, Wassersektor und der Staat im Rahmen des integralen Ansatzes ‚Arzneimittelrückstände aus dem Wasser‘ zusammen, um die Emission von Humanarzneimitteln in das Wasser zu reduzieren. Dieser umfassende Ansatz ist erforderlich, da das Problem nicht durch einen integralen Ansatz gelöst werden kann. Die in diesem integralen Ansatz umzusetzenden Maßnahmen werden in ‚Entwicklung und Zulassung‘, ‚Verschreibung und Gebrauch‘ und ‚Abfall und Aufbereitung‘ zusammengefasst. Im Rahmen von ‚Verschreibung und Gebrauch‘ laufen folgende Maßnahmen:

- Im niederländischen Ministerium für Gesundheit, Gemeinwohl und Sport laufen nationale Programme (u. A. Konzept ‚Verschwendung im Gesundheitswesen‘), um weniger Arzneimittel zu verschreiben;
- Initiativen in Krankenhäusern, um Urinbeutel an Patienten auszuteilen, mit dem Ziel, die Einleitungen von Röntgenkontrastmitteln zu vermeiden;
- Bestandsaufnahme der Umweltbedenklichkeit von Zytostatika für die aquatische Umwelt;
- Bessere Sammlung nicht verwendeter Arzneimittel durch Information von Berufsgruppen (Hausärzte, Pflegepersonal, Apotheker) und Gemeinden;
- Die Prüfung umweltfreundlicher Alternativen für bestimmte, umweltbelastende Arzneimittel hat nicht zu neuen Erkenntnissen geführt; dieser Ansatz führt zu keiner Verbesserung der Wasserqualität;
- Einführung von Wasseraspekten im Rahmen von Green Deal ‚Auf dem Weg zu nachhaltigem Gesundheitswesen‘;
- Umweltdaten von Arzneimitteln besser zugänglich machen.

Dezentrale Maßnahmen

- Einführung des Pharmafilter-Konzepts in einigen Krankenhäusern.

Zentrale Maßnahmen

- Durchführung einer Hotspot-Analyse der kommunalen Kläranlagen in den Niederlanden, die aus Sicht der Ökologie der Oberflächengewässer und der Trinkwassergewinnung für eine weitergehende Behandlung in Frage kommen, um Mikroverunreinigungen zu entfernen. Inventarisierung (innovativer) Aufbereitungstechniken mit Kosten, Nachhaltigkeitsaspekten, usw.;
- Durchführung von Pilotprojekten weitergehender Behandlung in Kläranlagen in Bezug auf Kombinationen von Aufbereitungstechniken, welche Arzneimittel und eine große Bandbreite von Mikroverunreinigungen (teilweise) entfernen. Nicht nur chemische Analyse, sondern auch Messungen biologischer Wirksamkeit;
- Initiieren (wissenschaftlicher) Untersuchungen, damit herkömmliche Kläranlagen hinsichtlich der Entfernung von Mikroverunreinigungen besser funktionieren;
- Erstellung eines Umsetzungsprogramms zur Begleitung der Einführung weitergehender Behandlung in den kommunalen Kläranlagen in den Niederlanden.

Überwachungs- und Bewertungssysteme

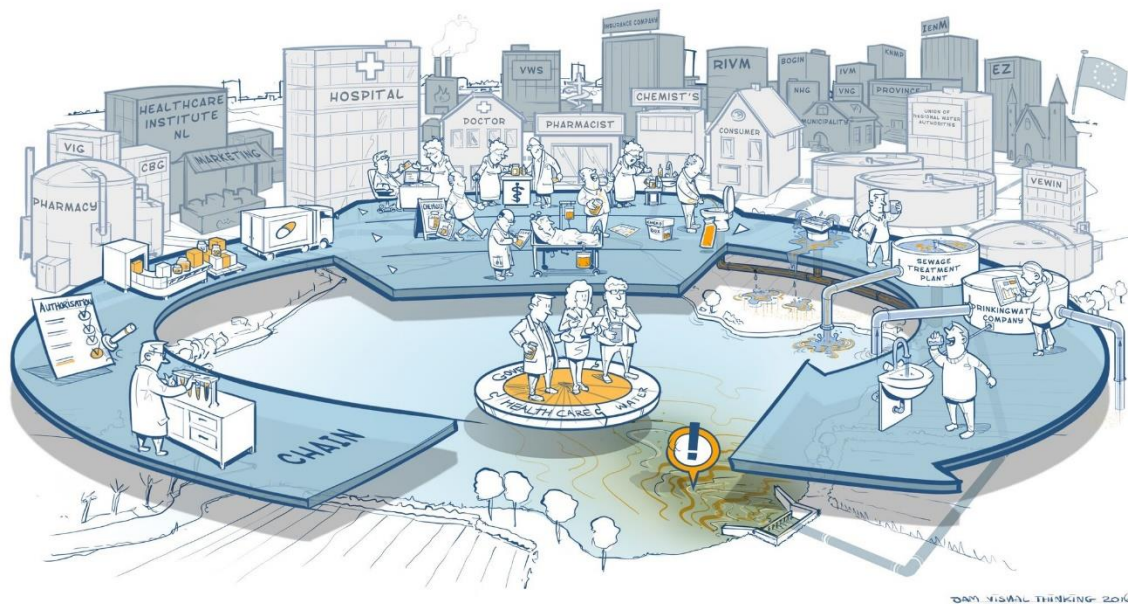
- Prüfung der Verfügbarkeit von Analysemethoden zur Messung von Bioziden in den Zuläufen/Abläufen von Kläranlagen.

Information der Öffentlichkeit

- Im Rahmen des Green Deal ‚Auf dem Weg zu nachhaltigem Gesundheitswesen‘ wurden zunächst beschlossen, die Berufsgruppen zu informieren und sich zu einem späteren Zeitpunkt auf die Information der Öffentlichkeit zu konzentrieren.

Finanzierung

Inventarisierung der Möglichkeiten, Mikroverunreinigungen im Rahmen künftiger (und nachhaltiger) Finanzierung der Wasserbewirtschaftung Platz einzuräumen.



6.2 Industrieabwasser

Die Genehmigungserteilung ist ein wichtiges Instrument. Die Einleitung von Stoffen fällt unter den Zuständigkeitsbereich des Wassergesetzes und ab 2021 unter das neue Lebensraumgesetz.

Dazu wurden Handbücher erstellt. Für Stoffeinleitungen gilt unter anderem das „Handbuch allgemeine Bewertungsmethodik für Stoffe (ABM)“ und das „Handbuch Immissionsprüfung“. Diese wurden 2016 angepasst, um die nationale Politik für sehr besorgniserregende Stoffe (NL: ZZS) zu verankern. Auch wird die Verbindung zu Funktionen stromabwärts, beispielsweise der Trinkwasserentnahme verdeutlicht. Im Rahmen des Delta-Konzeptes Wasserqualität und Süßwasser setzt man in der Praxis der Genehmigungserteilung auf eine verbesserte Umsetzung.

Gemäß WRRL wird in den Niederlanden der ‚combined approach‘ als Ausgangspunkt für die Beurteilung von Einleitungen genommen. Das bedeutet, dass jederzeit mindestens die besten verfügbaren Techniken (BVT) zur Emissionsbeschränkung angewandt werden müssen. Bei Einleitungen in eine Kläranlage (indirekte Einleitung) kann bei der Beurteilung der BVT die biologische Aufbereitung als Bestandteil der aufbereitungstechnischen Maßnahmen betrachtet werden.

Die Allgemeine Bewertungsmethodik (NL: ABM) wird bei Einleitungen als Methode zur Bestimmung des aufgrund der Stoffeigenschaften erforderlichen Aufbereitungsaufwands angewandt. Darüber hinaus wird die BVT aus EU-BREF-Dokumenten hergeleitet, die im

Rahmen der damaligen IVU, jetzt IED (Industrieemissionsrichtlinie) und nationaler Dokumente zur besten verfügbaren Technik erstellt wurden.

Ergänzend zur BVT-Bewertung müssen für die Resteinleitungen die Folgen für den Vorfluter beurteilt werden. Diese Beurteilung erfolgt anhand der Immissionsprüfung. Mit der Immissionsprüfung wird beurteilt, ob die Zielvorgaben für die Wasserqualität lokal (in der Nähe der Einleitung) und auf Ebene des Wasserkörpers eingehalten werden. Zugleich wird beurteilt, ob eine (neue) Einleitung im Widerspruch zu stromabwärts gelegenen Schutzgebieten steht (Trinkwasserentnahmegebiet, Natura 2000-Gebiet, Muschelgewässer, Badegewässer oder Übergangsgewässer, für die für gewisse Stoffe strenge Normen gelten können).

Wenn die Immissionsprüfung nicht positiv ausfällt, müssen ergänzende Maßnahmen (BVT+) getroffen werden. Der vertretbare Aufwand, ausgedrückt in €/kg-entfernt hängt mit der Wasserbedenklichkeit eines Stoffes zusammen. Je höher die Wasserbedenklichkeit ist, desto höher ist der Aufwand, der verlangt werden kann.

6.3 Diffuse Quellen

Pflanzenschutzmittel

Bezüglich der Pflanzenschutzmittel wird auf den IKSR-Bericht Nr. 240, insbesondere Kapitel 4.3 verwiesen, in dem für die Niederlande insbesondere die Maßnahmen aus dem nationalen Strategiepapier ‚Gesundes Wachstum, nachhaltige Ernte beschrieben werden. Ergänzend dazu beinhaltet der Delta-Ansatz Wasserqualität und Süßwasser für den Bereich Pflanzenschutzmittel noch 19 weitere Maßnahmen. Die in diesem Rahmen relevanten, meist ergänzenden Maßnahmen werden nachstehend zusammengefasst und gebündelt dargestellt.

Maßnahmen an der Quelle

- Schrittweise Einstellung der Nutzung von Glyphosat im Vegetationsmanagement von Buhnen und Leitwerken der regionalen RWS-Behörden;
- Aufnahme von Vorschriften zur Einschränkung des Einsatzes von Wirtschaftsdüngern und Pflanzenschutzmitteln in neuen Pachtverträgen für RWS-Gelände, einschließlich verbesserter Aufsicht;
- Fokus auf erfüllbare und eindeutige Gebrauchsvorschriften (gesetzliche Maßnahmen);
- Durchführung von Scans der Hofemissionen (s. IKSR-Fachbericht Nr. 240, Anlage 2, Projekte).

Technische Maßnahmen

- Einführung einer technischen Arbeitsgruppe Driftreduzierung, die Wirksamkeit und Machbarkeit von 90 % Driftreduzierung untersucht (s. IKSR-Bericht 240, Kapitel 4.3).

Überwachungs- und Bewertungssysteme

- Durchführung einer Zwischenbewertung des Zweiten Strategiepapiers Nachhaltiger Pflanzenschutz ‚Gesundes Wachstum, nachhaltige Ernte‘ in 2018.

Information der Fachwelt und der Öffentlichkeit

- Den seit 2013 laufende Deltaplan Agrarisches Wassermanagement (DAW), der in den Delta-Ansatz Wasserqualität und Süßwasser integriert wurde, auf die gesamten Niederlande ausdehnen (häufig außergesetzliche Maßnahmen zur nachhaltigen Gestaltung): Wissensvermittlung und Bewusstseinsbildung durch und für Landwirte

im Auftrag von BOOT (Bestuurlijk Overleg Open Teelt en veehouderij - Behördliche Beratung offene Kulturen und Viehwirtschaft);

- Konzept ‚Sauberes Wasser Brabant‘ auf die gesamten Niederlanden ausdehnen (regionale Maßnahmen, einschließlich Information);
- Mehr Aufmerksamkeit der Prävention und Beratung bei befugten Stellen, ergänzend zu gebietsspezifischen Vollzugsaufträgen.

Finanzierung

- Ein Budget zur Verfügung stellen, damit der Pflanzenschutzmittelatlas weiterhin auf dem neuesten Stand gehalten werden kann.

Sonstige Stoffe, ggf. Stoffgruppen wie PAK, Schwermetalle

Sofern im IKSR-Rahmen sinnvoll, (in angepasster Form) Anwendung der für Pflanzenschutzmittel entwickelten Methode (s. IKSR-Bericht Nr. 240) auf andere Stoffe bzw. Stoffgruppen.