



**Baden-Württemberg
Ministerium für Umwelt, Klima
und Energiewirtschaft**



Spurenstoffe – Herausforderung bei der Umsetzung der novellierten Kommunalabwasserrichtlinie

Der 5. Kongress „Spurenstoffe in der aquatischen Umwelt“ machte deutlich: Die novellierte EU-Kommunalabwasserrichtlinie stellt Kommunen, Betreiber und Politik gleichermaßen vor große Herausforderungen – bietet jedoch auch Chancen für einen nachhaltigen Gewässerschutz.

In zahlreichen Fachvorträgen, Diskussionen und Praxisbeispielen wurde klar: Die gezielte Spurenstoffelimination ist ein zentraler Baustein zur Sicherung der Wasserqualität – technisch machbar, wissenschaftlich fundiert und zunehmend auch finanziell kalkulierbar. Die vorgestellten Daten und Entwicklungen belegen, dass die Umsetzung einer 4. Reinigungsstufe in vielen Regionen bereits erfolgreich angelaufen ist. Die Umsetzung der novellierten Kommunalabwasserrichtlinie und der Schutz der Gewässer vor Spurenstoffeinträgen erfordern klare gesetzliche Rahmenbedingungen, verlässliche Finanzierungskonzepte und die konsequente Einbindung aller Akteure. Zukünftig wird es entscheidend sein, den Gewässerschutz ganzheitlich zu denken – von der Quelle bis zur Kläranlage. Die Stärkung des Verursacherprinzips, die Entwicklung umweltfreundlicherer Produkte sowie eine bessere Datenverfügbarkeit durch Hersteller sind dafür ebenso notwendig wie die Nutzung digitaler Werkzeuge zur Risikoanalyse und Prozessoptimierung. Runde Tische, Stakeholderdialoge und freiwillige Vereinbarungen haben bereits Wirkung gezeigt – dennoch braucht es auch politischen Willen und rechtliche Verbindlichkeit, um den Schutz der Ressource Wasser langfristig zu sichern. Das Ziel bleibt – dies verdeutlichte der 5. Spurenstoffkongress des DWA-Landesverbandes Baden-Württemberg – klar: Sauberes Wasser – für Mensch, Umwelt und zukünftige Generationen.

Die große Bedeutung des Themas Spurenstoffe für die Wasserwirtschaft, die Natur und die Gesellschaft wurde auch durch die Eröffnungsredner deutlich. *Boris Diehm*, Vorsitzender des DWA-Landesverbands, Dr. *Andre Baumann*, Staatssekretär im Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, sowie Dr. *Tobias Krammerbauer*, Bürgermeister der Stadt Baden-Baden, begrüßen die 180 Teilnehmenden und führten in das anschließende Fachprogramm ein. Welche Spurenstoffe belasten die Gewässer? Dr. *Markus Salomon* vom Sachverständigenrat für Umweltfragen leitete mit seinem Überblicksvortrag zu Spurenstoffvorkommen in Gewässern, deren Eintragspfaden sowie den Auswirkungen auf die Umwelt den fachlichen Teil der Konferenz ein. Sein klarer Appell: Synergien zwischen Gesundheits- und Gewässerschutz stärker nutzen.

Dr. *Sibylle Pawlowski*, Leiterin der Abteilung W „Wasserwirtschaft, Gewässer und Bodenschutz, Meeresschutz im Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit, fokussierte sich in ihrem Vortrag auf die rechtlichen Rahmenbedingungen und geplanten Regulierungsschritte zur Umsetzung der Spurenstoffelimination nach KARL. Bis 2045

sollen alle Kläranlagen $\geq 150\,000$ EW verpflichtend mit einer 4. Reinigungsstufe ausgestattet sein. Für Kläranlagen zwischen $10\,000$ EW – $149\,999$ EW erfolgt die Umsetzung gemäß einem risikobasierten Ansatz. Dies mache die Entwicklung von einheitlichen und rechtssicheren Methoden zur Risikobeurteilung und Priorisierung der auszubauenden Kläranlagen notwendig. Die Finanzierung der Investitions- und Betriebskosten der weitergehenden Reinigungsstufen soll zu mindestens 80 % über die erweiterte Herstellerverantwortung (EHV) erfolgen – basierend auf der Menge und Gefährlichkeit der von den Herstellern in Verkehr gebrachten Stoffe.

Konzepte zur Bewertung jener Gefährlichkeit stellte Prof. Dr.-Ing. *Adolf Eisenträger* vom Spurenstoffzentrum des Bundes mit Sitz am Umweltbundesamt vor. Neue Gefahrenklassen in der Classification, Labelling and Packaging- kurz CLP-Verordnung, die Mobilität und Persistenz berücksichtigen, sollen über einheitliche Prüfverfahren (One Substance, One Assessment-Prinzip der europäischen Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit) besser in andere Rechtsbereiche integriert werden. Insbesondere mobile und persistente Chemikalien stellen dabei für Eisenträger ein besonderes Risiko für Grund- und Rohwasser dar, werden aber bislang in den Regelwerken wie der Oberflächengewässerschutzverordnung (OGewV) nicht berücksichtigt, obwohl sie für den Schutz von Trinkwasser und die Wasserwiederverwendung besonders relevant sind.

Bei der rechtlichen Umsetzung der Spurenstoffelimination aus Abwasser ist die Schweiz Deutschland und der EU bereits einen Schritt voraus: Seit 2016 ist der Ausbau einer 4. Reinigungsstufe für ausgewählte Kläranlagen dort gesetzlich vorgeschrieben. Dr. *Fabian Soltermann* vom Schweizer Bundesamt für Umwelt (BAFU) legte in seinem Vortrag dar, dass bis 2040 insgesamt 70 % des Schweizer Abwassers verbindlich einer weitergehenden Reinigung unterzogen werden soll. Der Betrieb der bislang 33 Anlagen zeige bereits erste Erfolge: In den nachgeschalteten Fließgewässern würden rückläufige Spurenstoffkonzentrationen festgestellt. Dennoch würden in einigen Bereichen die Gewässerqualitätsziele weiterhin nicht erreicht, was weiteren Optimierungsbedarf erkennen lasse.

Spurenstoffe betreffen nicht nur das Abwasser, Spurenstoffe sind auch in Trinkwasserversorgung ein wichtiges Thema. Dr. *Josef Klinger*, Geschäftsführer des Technologiezentrums Wasser (TZW) verdeutlichte in seinem Vortrag die Schere zwischen Anforderungen an und Nachhaltigkeit in der Trinkwasseraufbereitung. Zudem machte er auf steigende und aus seiner Sicht sogar zum Teil übermäßige Anforderungen an die Trinkwasserqualität aufmerksam.

Stoffliche Belastung der Gewässer

Der erste Themenblock des zweiten Kongresstages war dem Status Quo der stofflichen Belastung im Gewässer gewidmet. Dr. *Saskia Finckh* vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung gab in ihrem Vortrag einen Überblick über den „chemischen Fußabdruck“, den Spurenstoffe in europäischen Flüssen hinterlassen. Von 600 in umfangreichen Studien untersuchten Stoffen konnten 500 in den Gewässern nachgewiesen werden. Besonders Pestizide und Biozide erweisen sich dabei als maßgebliche Risikotreiber. In rund 75 Prozent der Gewässerproben wurde ein erhöhtes Risiko für empfindliche Arten wie Krebstiere festgestellt. Dabei handelt es sich nicht um ein Einzelstoffproblem – die Risiken resultieren aus der kombinierten Wirkung zahlreicher Substanzen. Zur besseren Einschätzung der Situation hat das Helmholtz-Zentrum ein Modell entwickelt, das die Hintergrundbelastung durch Spurenstoffe aus Kläranlagen abschätzt. Das Modell kann als praxisnahes Instrument zur Bewertung von

Belastungen unter verschiedenen Szenarien dienen – etwa bei klimabedingtem Hoch- oder Niedrigwasser, zur Abschätzung der Folgen der demografischen Veränderungen oder zur gezielten Planung neuer 4. Reinigungsstufen im Rahmen der KARL.

Auch Prof. Dr. *Rita Triebkorn* von der Universität Tübingen wies auf die häufig unterschätzten Auswirkungen von Spurenstoffen auf Wasserorganismen hin. Eine 4. Reinigungsstufe in Kläranlagen könne hier wirksam Abhilfe schaffen: Sie senke nicht nur die Konzentration zahlreicher Spurenstoffe und Keime im Abwasser, sondern mildere auch die Wirkung des chemischen „Cocktails“ deutlich. Dabei würden unter anderem hormonell, genotoxisch oder entwicklungstoxisch wirkende Substanzen gezielt entfernt.

Unterstützt werden diese Aussagen durch aktuelle Daten und Erkenntnisse von Dr. *Johanna Schwenkel* von der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg. Rund die Hälfte der 90 untersuchten Substanzen treten danach regelmäßig in den Gewässern Baden-Württembergs auf. Während die Konzentrationen meistens unter den geltenden Umweltstandards liegen würden, zeigten einzelne Stoffe wie Diclofenac, Fluoranthen, PFOS oder bestimmte Arzneimittel teils deutliche Überschreitungen. Niedrigwasser infolge des Klimawandels verschärfe die Belastung zusätzlich.

Nach der Bestandsaufnahme der Spurenstoffbelastung in den Gewässern rückte der zweite Themenblock quellenbezogene Maßnahmen zur Reduzierung dieser Belastungen in den Fokus. Dr. *Frederick Zietzschmann* von den Berliner Wasserbetrieben erläuterte am Beispiel der Korrosionsschutzmittel Benzotriazol und Tolyltriazol die Wirksamkeit von Runden Tischen zur Umsetzung freiwilliger, nicht-regulatorischer Maßnahmen zur Emissionsreduktion. Durch die Zusammenarbeit mit Industrie und Verbraucherschutzorganisationen hätte ein Problembewusstsein geschaffen und dadurch wichtige Veränderungen in der Produktion, industriellen Anwendung und dem privaten Gebrauch der Substanzen angestoßen werden können.

Auch Dr. *Sigrun Rich* von der Landesapothekerkammer Baden-Württemberg appellierte an solche freiwilligen Maßnahmen. Sie betonte die zentrale Rolle der Apotheken, die mit täglich 3,3 Millionen Kundinnen und Kunden eine wichtige Plattform für die Aufklärung über umweltgerechte Arzneimittelanwendung und -entsorgung böten. Die Optimierung des Medikationsmanagements zur Reduzierung unnötigen Verbrauchs und Empfehlung umweltfreundlicher Alternativen sind für sie weitere wichtige quellenbezogene Ansätze.

Prof. Dr. *Patrick Bräutigam* von der Universität Stuttgart verfolgt mit seiner Forschung einen naturwissenschaftlich-chemischen Ansatz: er möchte eine Prognose der Abbaubarkeit von Spurenstoffen in der weitergehenden Reinigungsstufe anhand von quantitativen Struktur-Eigenschaftsbeziehungen erstellen. Das auf künstlicher Intelligenz basierende Vorhersagemodell berücksichtigt Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Spurenstoffen, sowie den Einfluss der Umweltmatrix und Bildung von Transformationsprodukten. Aufbauend auf einer umfangreichen Datenbasis, sollen sich Rückschlüsse auf optimal abbaubare Industriechemikalien ziehen lassen, um deren Umweltverträglichkeit frühzeitig zu verbessern. Datenmanagement und KI werden zukünftig eine noch wichtigere Rolle spielen.

Sebastian Sturm vom TZW stellte die Softwarelösung „RiskPlus“ vor, mit der Wasserversorger die Anforderungen der Trinkwassereinzugsgebieteverordnung (TrinkwEGV) nach einer regelkonformen Risikobewertung durchführen können. Die Anwendung ermögliche eine

strukturierte Bewertung des Risikopotenzials von Einzugsgebieten und reduziere den Bearbeitungsaufwand um bis zu 75 % im Vergleich zu anderen Software-Lösungen, besonders vorteilhaft für kleine und mittlere Versorger, so Sturm.

Wie wichtig das Spurenstoffmonitoring in Gewässern ist, verdeutlichte Dr. *Tobias Bader* vom Zweckverband Landeswasserversorgung in seinem Vortrag zur Erkennung von Anomalien durch sogenannte Non-target Screenings. Damit könnten sowohl bekannte als auch unbekannte oder nicht erwartete Konzentrationsspitzen von Substanzen im Abwasser festgestellt, verursachende Quellen lokalisiert und gezielte Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Dies verhindere, dass hohe Spurenstoffemissionen über lange Zeiträume unbemerkt bleiben. Angesichts der zunehmenden globalen Wasserknappheit gewinnt das Thema Wasserwiederverwendung weiter an Bedeutung.

Prof. Dr. *Jens Haberkamp* von der FH Münster stellte in diesem Zusammenhang das neue Merkblatt DWAM 1200 „Wasserwiederverwendung für landwirtschaftliche und urbane Zwecke in Deutschland“ vor. Es bietet Betreibern, Anwendern und Genehmigungsbehörden praxisnahe Unterstützung bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Wasserwiederverwendung. Grundlage sind unter anderem aktuelle Erkenntnisse aus Forschungsprojekten zu Aufbereitungstechnologien, Risikomanagement und Verfahrensvalidierung. Die Veröffentlichung des Gelbdrucks erfolgte im Juli 2025.

Spurenstoffabbau in der Praxis

Auf dem Spurenstoffkongress geht es um wissenschaftliche Forschung und innovative Ansätze, immer aber auch um Erfahrungen und praktische Umsetzung. Dr.-Ing. *Mareike Evers* vom Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein- Westfalen (LANUK) stellte die aktuelle Mikroschadstoffstrategie des Landes Nordrhein-Westfalen vor. Die Kompetenzstelle Mikroschadstoffe koordiniert die Umsetzung, bündelt Fachwissen und fungiert als zentrale Anlaufstelle für alle Beteiligten. Derzeit sind in NRW 27 Kläranlagen mit einer weitergehenden Reinigungsstufe ausgestattet, ebenso viele befinden sich in Planung oder im Bau. Im Rahmen der novellierten KARL sind zudem 43 weitere Anlagen zum Ausbau verpflichtet.

Lukas Göhner vom Kompetenzzentrum Spurenstoffe Baden-Württemberg (KomS BW) präsentierte zentrale finanzielle Kennzahlen zur gezielten Spurenstoffelimination auf kommunalen Kläranlagen, die im Rahmen einer neuen Langzeitbetrachtung erhoben wurden. Die Auswertung umfasst Investitions-, Betriebs- und Gesamtkosten von 18 Anlagen im Zeitraum 2019 bis 2023. Die Jahresgesamtkosten beliefen sich laut Studie auf 9 bis 13 Cent pro Kubikmeter. Trotz erkennbarer Skaleneffekte sei die Streuung der Daten hoch. Insgesamt zeige sich die Spurenstoffelimination als technisch anspruchsvoll, aber finanziell realisierbar, so Göhner.

Den Abschluss gestaltete *Vera Kohlgrüber*, Leiterin des KomS BW, mit einem Rückblick auf erreichte Erfolge und einem Ausblick auf kommende Herausforderungen. Bereits 20 Prozent der Ausbaukapazität kommunaler Kläranlagen in Baden-Württemberg seien heute mit einer 4. Reinigungsstufe ausgestattet – ein Erfolg, der auf jahrelanger Erfahrung sowie frühzeitigen und konsequenten Ausbau basiere. 33 Kläranlagen mit weitergehender Reinigungsstufe seien in Baden-Württemberg bereits in Betrieb, 31 weitere in Planung oder Bau. Der Blick nach vorn zeige

jedoch: Die ambitionierten Anforderungen der neuen KARL stellen viele Kommunen vor erhebliche Herausforderungen – etwa bei der Finanzierung, dem Fachkräftebedarf und der Sicherung technischen Knowhows.

Spurenstoffkongress und Exkursion

Spurenstoffe haben sich, auch durch die Novellierung der Kommunalabwasserrichtlinie, zu einem der Topthemen der Wasserwirtschaft entwickelt. Dies unterstreicht eindrucksvoll die fünfte Ausgabe des bewährten Spurenstoffkongresses des DWA-Landesverbandes Baden-Württemberg.

Rund 180 Fachteilnehmer*innen nutzten am 4. und 5. Juni 2025 die Gelegenheit, um sich in Baden-Baden umfassend über die verschiedensten Aspekte von Spurenstoffen in der aquatischen Umwelt zu informieren. Vertreter*innen aus Wasserwirtschaft, Wissenschaft, Behörden, Industrie und Umweltverbänden aus ganz Deutschland und der Schweiz kamen zusammen, um sich über aktuelle Herausforderungen und Entwicklungen zur Thematik der Spurenstoffbelastung in der aquatischen Umwelt auszutauschen. Zum Spurenstoffkongress gehört immer der Blick auf die Praxis, zur Praxis gehört eine Exkursion zu einer innovativen Anlage. Auf dem Programm standen dieses Jahr die Besichtigung des Wasserwerks Ottersdorf der Stadtwerke Rastatt GmbH und der Gemeinschaftskläranlage Baden-Baden/Sinzheim. Im Wasserwerk Ottersdorf ist seit Juli 2024 eine neue Wasseraufbereitungsanlage zur Entfernung von per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen – kurz PFAS – in Betrieb. Diese Stoffgruppe, auch als „Ewigkeitschemikalien“ bezeichnet, ist äußerst langlebig und biologisch kaum abbaubar. Genau diese Persistenz macht PFAS in der Umwelt problematisch: Sie reichern sich in Böden, Gewässern und Organismen an und können langfristig sowohl die Umwelt als auch die menschliche Gesundheit gefährden. Im Raum Mittelbaden wurden Stand 2022 insgesamt 1105 Hektar PFAS-belastete Flächen identifiziert – mit nachgewiesener Verunreinigung des Grundwassers [1]. Der Umbau und die Erweiterung des Wasserwerks Ottersdorf sind Teil eines umfassenden Maßnahmenpakets der Stadtwerke Rastatt, um auch künftig eine sichere Versorgung mit sauberem und PFAS-freiem Trinkwasser zu gewährleisten.

Auf der Gemeinschaftskläranlage Baden-Baden/Sinzheim ist seit 2023 eine Stufe zur gezielten Spurenstoffelimination in Betrieb. Durch granulierten Aktivkohle in kontinuierlicher Aufstrom-Filtration werden hier Spurenstoffe aus dem kommunalen Abwasser entfernt und so ein wertvoller Beitrag zu sauberen Oberflächengewässern geleistet.

Autorinnen: *Katrin Merkler (KomS BW) & Katharina Spieß (DWA)*

Literatur

[1] Überblick PFAS-Problematik in Mittelbaden und Mannheim – Regierungspräsidium Karlsruhe, <https://rp.baden-wuerttemberg.de/rpk/abt5/ref52/stabsstellepfas/pfc-problematik-mittelbaden-mannheim/>