

Zehn Jahre Kompetenzzentren Spurenstoffe KomS BW und VSA-Plattform

Jubiläumsveranstaltung in Friedrichshafen

Auch in geringen Konzentrationen können viele Chemikalien eine unerwünschte Wirkung in unseren Gewässern entfalten. Deshalb werden sie in immer mehr Kläranlagen aus dem Abwasser entfernt. Doch damit dies in möglichst großem Umfang gelingt, ist ein fundiertes Know-how unerlässlich. Dies wird in Baden-Württemberg seit zehn Jahren vom Kompetenzzentrum Spurenstoffe, KomS BW, zusammengetragen und an die Kläranlagenbetreiber vermittelt. Gefeiert wurde dieser Geburtstag im Oktober 2022 mit einer Jubiläumsveranstaltung in Friedrichshafen – zusammen mit der Plattform „Verfahrenstechnik Mikroverunreinigungen“ des Verbandes Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA), die ebenfalls ihr zehnjähriges Jubiläum feierte.

Zehn Jahre Kompetenz in Spurenstoffen

Seit Ende des vergangenen Jahrhunderts setzte sich zunehmend die Einsicht durch, dass die Rückstände vieler synthetischer Chemikalien auch in sehr geringen Konzentrationen die Lebensgemeinschaften in den Gewässern schädigen können. So kamen die Gewässerfachleute „bei einer Tagung im Langenargen am Bodensee zu der eindeutigen Aussage, dass Handlungsbedarf besteht – und dass dieser gemeinsam angegangen werden muss“, erinnert sich *Boris Diehm*, der Vorsitzende des DWA-Landesverbands Baden-Württemberg. Wesentliche Akteure dabei waren und sind die Hochschule Biberach, die Universität Stuttgart, der DWA-Landesverband und das baden-württembergische Umweltministerium. „Diese Gemeinsamkeit hat bis heute Bestand“, betonte Diehm bei der Eröffnung der gemeinsamen mit der Schweiz durchgeführten Jubiläumsveranstaltung „10 Jahre Kompetenzzentren Spuren-

stoffe KomS BW und VSA Plattform“ im Oktober 2022 in Friedrichshafen. Die Vorträge, die sowohl vor Ort als auch online im Internet verfolgt werden konnten, wurden für die internationalen Teilnehmerinnen und Teilnehmer simultan ins Englische übersetzt.

Auf dem Weg, die Spurenstoffe aus dem Abwasser zu eliminieren und damit die Gewässer zu schützen und auch für nachfolgende Generation intakt und attraktiv zu halten, sei man seit Gründung der Kompetenzzentren „ein großes Stück vorangekommen“, so Diehm – was bei einer Abendveranstaltung am Vortag des Symposiums auch gebührend gefeiert und gewürdigt wurde. Zuvor hatten sich die Fachleute bei einer gemeinsamen Exkursion darüber informieren können, wie die Technik der Spurenstoffelimination auf den Kläranlagen in Friedrichshafen und Morgental funktioniert. Doch auch wenn in den letzten Jahren sehr viel Expertise bei Planung, Bau und Betrieb der Anlagen erworben wurde, so machte Diehm keinen Hehl daraus, dass auch in Zukunft erhebliche Herausforderungen zu bewältigen seien. So hat zum Beispiel der Klimawandel immer höhere Temperaturen in Flüssen und Seen zur Folge – weshalb die Anforderungen an die Gewässer immer strenger werden, um andere negative Einflüsse zu minimieren. „Wir müssen noch mehr tun, um die Gewässer lebenswert zu halten“, mahnte Diehm. Und verwies zugleich auf den Zielkonflikt zwischen Nachhaltigkeit, Resilienz und Wirtschaftlichkeit. Bei dem zusätzlichen Aufwand, der mit der Eliminierung der Spurenstoffe verbunden ist, muss neben der Wirtschaftlichkeit auch die Nachhaltigkeit, also die Energieeffizienz und der Ressourceneinsatz berücksichtigt werden. Und auch die Resilienz der technischen Systeme ist von Bedeutung, also deren Fähigkeit, beispielsweise mit Naturereignissen oder unterbrochenen Lieferketten umgehen zu können.

Wichtige Kompetenzzentren

„Aus Erfahrungen lernen“, so hieß der erste Block des Symposiums, der von Dr.-Ing. *Steffen Metzger*, früherer Leiter des KomS BW, jetzt bei Hamburg Wasser, moderiert wurde. Dabei ging es um die Erkenntnisse, die in den vergangenen zehn Jahren in den Spurenstoffzentren in Baden-Württemberg und der Schweiz gewonnen wurden – und über die Ziele und Aufgaben des 2021 am Umweltbundesamt etablierten Spurenstoffzentrums des Bundes. Für Metzger ist es „ein Wahnsinn“, was da in den letzten zehn Jahren im Südwesten und in der Schweiz passiert ist – in „The Switzerland“ im Herzen Europas, wie er in Anspielung auf die baden-württembergische Imagekampagne „The Länd“ scherzhaft meinte. Mittlerweile seien insgesamt 44 Anlagen in Betrieb – „für alle sieben Verfahren“, wie er betonte. „Wir haben die Erfahrung, wie es technisch geht.“ Politisch sei man in der Schweiz und in Baden-Württemberg vielleicht andere Wege gegangen, doch beides habe zum Erfolg geführt: zu zwei unabhängigen Zentren, in denen sich die Firstmovers finden und sich austauschen könnten, eine gemeinsame Plattform, auf der man Erfahrungen und Kennzahlen sammelt und bündelt.

Wie das in Baden-Württemberg funktioniert, darüber berichtete Dr.-Ing. *Marie Launay*, die seit 2018 das KomS BW in Stuttgart leitet. Getragen wird es von drei unabhängigen Partnern: der Universität Stuttgart, der Hochschule Biberach und dem DWA-Landesverband Baden-Württemberg. Launay zufolge sind derzeit 25 kleinere und große Anlagen in Betrieb – alle auf freiwilliger Basis, da es keine gesetzliche Pflicht für die Elimination gebe. Mit den bereits bestehenden Anlagen kann das Abwasser von bis zu 3,6 Millionen Einwohnerwerten (EW) gezielt auf Spurenstoffe behandelt werden. Das sind 17 Prozent der Ausbau-



Fachexkursion zur Ozonanlage Friedrichshafen

kapazität im Land. Die Elimination wird zu 90,8 Prozent (16 Anlagen) mit Pulveraktivkohle (PAK) durchgeführt, zu 7,2 Prozent (3 Anlagen) mit Ozon und zu 2 Prozent (6 Anlagen) mit Granulierter Aktivkohle (GAK). 27 weitere Anlagen sind in Planung oder Bau.

In ihrem Rückblick spannte Marie Launay dann den Bogen von den ersten Erfahrungen mit PAK in den 1990er-Jahren, die damals auf drei Kläranlagen zur Entfärbung von Abwasser benutzt wurden, bis zu den aktuellen Handlungsempfehlungen. Der politische Rahmen hierfür ist die Spurenstoffstrategie des baden-württembergischen Umweltministeriums, die auf zwei Säulen basiert: dem Ausbau der kommunalen Kläranlagen und dem quellenbezogenen Ansatz, also dem Dialog mit Akteuren etwa im Hinblick auf Arzneimittel, Maßnahmen an Hotspots wie Kliniken sowie Information der Bevölkerung zum Beispiel im Umgang mit Arzneimitteln. In einem 2018 vom Umweltministerium veröffentlichten Arbeitspapier wird unter anderem die fachliche Priorisierung für den Ausbau der Spurenstoffelimination festgelegt, der 125 von insgesamt 894 Anlagen betrifft. Im gleichen Jahr erschienen auch die Handlungsempfehlungen des KomS mit konkreten Hinweisen zum Ausbau der Kläranlagen. Weiterhin von Bedeutung sind zwei im Jahr 2020 veröf-

fentlichte Publikationen des KomS: der Leitfaden „Machbarkeitsstudie zur Spurenstoffelimination“ sowie die Broschüre „Spurenstoffe im Abwasser – Eine Handlungsempfehlung für Kommunen“ zur Information von Bürgerinnen und Bürgern sowie von Entscheidungsträgern.

Vielfältige Unterstützung der Betreiber

Zu den Aufgaben des KomS zählt Marie Launay die Unterstützung der Betreiber bei der Einführung und Betreuung der Technologien sowie bei der Betriebsoptimierung und Erfolgskontrolle. Hinzu kommen Forschungsprojekte zur Etablierung und Weiterentwicklung von Verfahren sowie die Dokumentation und Auswertung der Messergebnisse. Und was sind die wichtigsten Erfolgsfaktoren des KomS BW in den vergangenen zehn Jahren? Dazu gehören für Marie Launay vor allem die offene Kommunikation mitsamt dem Erfahrungsaustausch zwischen allen betroffenen Akteurinnen und Akteuren und der Wunsch, voneinander zu lernen – und das national wie international. Wichtig dabei sei, dass die Spurenstoffzentren als neutrale Institutionen auftreten können, die als Brückenbauer fungieren und für den Wissenstransfer sorgen.

Vor allem aber betont sie: „Der politische Wille ist da!“ Und lobt dabei den

pragmatischen Ansatz in Baden-Württemberg: Dass mindestens 80 Prozent der Spurenstoffe eliminiert werden müssen, wobei dies für sieben ausgewählte Indikatorsubstanzen gilt. Für die Erfolgskontrolle der Maßnahmen werden allerdings 49 Substanzen regelmäßig untersucht. Allerdings weist Marie Launay auch darauf hin, dass jeder Fall anders sei und lokale Bedingungen berücksichtigt werden müssten – auch um Synergieeffekte auszunutzen. Und sie verschweigt auch nicht die aktuellen Probleme, nämlich die Lieferschwierigkeiten bei Aktivkohle- und Fällmittelprodukten sowie die Erhöhung der Betriebskosten. Das verstärkt den Druck, eine Anlage möglichst optimal zu betreiben – was für sie die Frage nach sich zieht: „Ist Resilienz die neue Nachhaltigkeit?“

Dank einer weiteren Förderung durch das baden-württembergische Umweltministerium in Höhe von 2,6 Millionen Euro konnte Marie Launay auch die Aufgaben für die nächsten fünf Jahre vorstellen. Neben den bestehenden Aufgaben will man nun verstärkt Synergieeffekte bei der Elimination von Phosphor und Spurenstoffeliminierung nutzen, Ozonverfahren im großtechnischen Maßstab optimieren, innovative und kostengünstige Verfahren weiterentwickeln und das Management der Messdaten mit Datenbanklösungen verbessern. Zudem will

man sich noch intensiver der Spurenstoffemission bei Regenwetter widmen und die Behandlung des Mischwassers optimieren. Und Marie Launay lässt auch keinen Zweifel daran, dass nach wie vor der Erfahrungsaustausch und die Kommunikation inklusive Öffentlichkeitsarbeit und Veranstaltungen einen hohen Stellenwert bei der Arbeit des KomS einnehmen werden.

Jeder Schweizer muss zahlen

Im schweizerischen Teil des Erfahrungsblocks berichtete Dr. *Pascal Wunderlin*, der Leiter der VSA-Plattform „Verfahrenstechnik Mikroverunreinigungen“ in Glattbrugg, dass bei den Eidgenossen im ganzen Land insgesamt 19 großtechnische Anlagen in Betrieb seien und sich 45 weitere in Planung oder bereits im Bau befänden. Damit seien knapp 15 Prozent der Schweizer an eine Kläranlage mit Spurenstoffbehandlung angeschlossen.

Um diesen Erfolg zu erreichen, mussten zunächst von 2006 bis 2012 die technischen Grundlagen gelegt werden. Sehr bedeutungsvoll war hier das Projekt „Strategie Micropoll“ des schweizerischen Bundesamtes für Umwelt BAFU. Es hatte zum Ziel, eine Strategie zum Umgang mit diesen Stoffen zu erarbeiten, wobei die gesamte Branche und zentrale Akteure einbezogen waren. Wichtige Pilotprojekte waren Ozonungsanlagen in Lausanne und Regensdorf sowie PAK-Anlagen in Lausanne, beim Wasserforschungsinstitut Eawag und in Kloten. Die wichtigsten Erkenntnisse: Wasserqualität kann auf diese Weise gezielt verbessert werden. Und: Solche Anlagen sind machbar. Daher wurde bereits ab 2009 eine nationale Strategie zur Festlegung der gesetzlichen Rahmenbedingungen auf den Weg gebracht. 2012 wurde die VSA-Plattform Mikroverunreinigungen gegründet, ab 2014 sammelte man erste großtechnische Erfahrungen. 2016 erfolgte dann der „offizielle Startschuss“, wie es Wunderlin formulierte. Seither ist die Spurenstoffelimination in der Schweiz gesetzlich vorgeschrieben. Danach nahm die Branche Fahrt auf, die Verfahren wurden weiterentwickelt und perfektioniert. „Mittlerweile kann man sagen: Es läuft“, zieht Wunderlin Bilanz – und setzt noch einen drauf: „Man kann sogar von einer gewissen Gelassenheit sprechen.“

Zwischen 2016 und 2040 erhalten nun rund 135 von insgesamt 700 Kläran-

lagen eine zusätzliche Reinigungsstufe, zum Beispiel mit Ozon oder PAK. Wie in Baden-Württemberg gilt eine 80-prozentige Elimination der Spurenstoffe, wobei die Reinigungsleistung anhand von zwölf Leitsubstanzen periodisch überprüft wird. Bei der Finanzierung, über die lange diskutiert wurde, werden 75 Prozent der Investitionskosten abgegolten. Hierfür muss jede Person, die an eine Kläranlage angeschlossen ist, neun Schweizer Franken pro Jahr bezahlen. Zudem sind Kläranlagen mit Spurenstoffelimination wegen der höheren Betriebskosten von der Abwasserabgabe befreit. Zwei für den Erfolg wichtige Tatsachen beschreibt Wunderlin so: „Diese Maßnahmen sind breit akzeptiert in der Schweiz“. Und: „Alle Betreiber sind zufrieden mit ihrem Verfahren.“ Es gebe keine Überraschungen, etwa bei den Dosierungen oder den Kosten. Und auch die Überprüfung des Reinigungseffekts funktioniere. Die Kläranlagen hielten die gesetzlichen Vorgaben ein, sodass die Stofffrachten in den Gewässern zurückgehen würden. Allerdings bereite zum Beispiel Regenwetter noch eine „gewisse betriebliche Herausforderung“, so Wunderlin.

Konstruktiver Austausch

Nach seinen Worten hat die VSA-Plattform – eine gemeinsame Initiative von BAFU, Eawag und VSA – ganz ähnliche Aufgaben wie das KomS BW. Sie fungiert als neutrale Anlaufstelle für Fachfragen, unterstützt Bund, Kantone, Ingenieur- und Planungsbüros, Kläranlagenbetreiber sowie weitere Akteure und verfügt über ein großes nationales und internationales Netzwerk. Zu den Kernaufgaben gehören der Aufbau von Wissen bei der Spurenstoffelimination sowie der Wissenstransfer von der Forschung in die Praxis und auch wieder zurück. Ganz besonders wichtig aber sei, wie Wunderlin mehrfach betonte, die konstruktive Zusammenarbeit aller Akteure sowie der nationale und internationale Austausch – also insbesondere auch mit Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen.

Dieser konstruktive Austausch zählt für Pascal Wunderlin zu den bedeutendsten Erkenntnissen der letzten zehn Jahre. Außerdem ist für ihn wichtig, dass die Spurenstoff-Problematik erkannt und eine nationale Strategie erarbeitet wurde – und dass bei deren Umsetzung pragmatische Lösungen gefunden wurden: Alle Schweizer finanzieren mit, bei ausge-

wählten Kläranlagen wird die Elimination eingebaut und die Reinigungsleistung wird anhand von Leitsubstanzen überprüft. Als besonders positiv wertet Wunderlin zudem, dass die betroffenen Akteure früh eingebunden wurden, was zu tragfähigen Lösungen und breiter Akzeptanz geführt habe.

Und wie sieht die Zukunft aus? Nach wie vor entwickle sich der Wissensstand weiter, die jetzige Phase der Optimierung sei sehr wichtig. Zudem stünden nun zunehmend kleinere Kläranlagen im Fokus, bei denen noch kaum Erfahrungen mit solchen Eliminierungsanlagen vorliegen. Und auch in der Schweiz ist man wie in Baden-Württemberg dabei, Hilfestellungen bei „herausfordernden“ Betriebszuständen wie beispielsweise Regenwetter zu erarbeiten. Zudem müssten die Maßnahmen an der Quelle, also unter anderem bei Industrie und Gewerbe, verstärkt werden. Alles in allem hält Wunderlin eine nationale Wissensplattform in diesem Themenbereich für notwendig.

Ein Spurenstoffzentrum für den Bund

Dies ist in der Bundesrepublik bereits 2021 geschehen, als das Spurenstoffzentrum des Bundes (SZB) auf Initiative des Bundesumweltministeriums am Umweltbundesamt (UBA) eingerichtet wurde. Derzeit sind dort sieben Mitarbeitende tätig, „auf Dauerstellen“, wie SZB-Leiter Prof. Dr.-Ing. *Adolf Eisenträger* betonte, der seit über 15 Jahren am UBA tätig ist. Auf der Tagung in Friedrichshafen zeigte er sich begeistert davon, wie in Baden-Württemberg und in der Schweiz mit Spurenstoffen umgegangen wird. Folgerichtig beschrieb er eine der wichtigen Aufgaben des neuen SZB so: „Wir wollen den Enthusiasmus, den Sie hier haben, auf die anderen Bundesländer übertragen.“ Dabei machte er deutlich, dass der politische Wille dazu keineswegs überall so groß sei wie im Südwesten. Und dass die Aufgaben des SZB anders seien als etwa beim KomS BW.

Nach seinen Worten geht es vor allem auch darum, wie Spurenstoffe definiert werden – und zwar im Einklang mit der Industrie, weil Aktionen bisher auf freiwilliger Basis erfolgen müssen. „Ein Biozid wird zum Biozid, wenn es als Biozid verwendet wird“, so Eisenträger. Deshalb ging er auf der Tagung auch detailliert auf die gemeinsam mit den Stakeholdern erarbeiteten Definitionen ein: „Spuren-



Podiumsdiskussion auf der Fachtagung im Oktober 2022

stoffe sind Stoffe anthropogener Herkunft, die meist in sehr geringen Konzentrationen in Gewässern vorkommen. Spurenstoffe stammen aus unterschiedlichen Produkten wie zum Beispiel Human- und Tierarzneimittel, Bioziden, Pflanzenschutzmitteln, Industriechemikalien oder Körperpflege- und Waschmitteln und finden in unterschiedlichen Bereichen Anwendung bzw. erfüllen hier einen Nutzen.“ Und weiter: „Relevante Spurenstoffe sind solche Stoffe, die in sehr niedrigen Konzentrationen nachteilige Wirkungen auf die aquatischen Ökosysteme haben können und/oder die Gewinnung von Trinkwasser aus dem Rohwasser negativ beeinflussen können. Zu berücksichtigen sind dabei auch Wechselwirkungen zwischen unterschiedlichen Spurenstoffen.“ Wobei Eisenträger insbesondere auf Konsens-Sprachregelungen wie „können“ und „Wechselwirkungen“ hinwies.

Derzeit fokussiert sich das SZB auf die Bewertung und das Management von Spurenstoffen. Zu Eisenträgers Leidwesen gibt es noch sehr viele unregulierte Stoffe wie beispielsweise Süßstoffe oder Mittel in Haushaltsreinigern, die auch als Biozide wirken können. Und er beklagt insbesondere Schwierigkeiten im Arzneimittelbereich, wo es bisher keine Möglichkeit der Nichtzulassung aus Umweltschutzgründen gebe. Wichtig ist für ihn auch, dass alle Stoffe einheitlich bewertet werden und es keine Sonderwege beispielsweise für Arzneimittel geben darf.

Am Beispiel des Schmerzmittels und Entzündungshemmers Diclofenac zeigte er abschließend auf, wohin auch bei anderen Spurenstoffen die Reise gehen dürfte. Hier gibt es nun den Entwurf einer neuen Richtlinie für die Umweltqualitätsnorm (UQN), die voraussichtlich 2023/24 in die Oberflächengewässerverordnung eingeht. Der Vorschlag für die Jahresdurchschnitts-UQN liegt bei 0,04 Mikrogramm pro Liter – ein Wert, der mit der üblichen dreistufigen Reinigungstechnik ohne Spurenstoffeliminierung schwer einzuhalten ist. Die Zulassung erfolgt allerdings nach der Arzneimittelrichtlinie, was bedeutet, dass es eine Umweltbewertung gibt, aber kein Umweltmanagement möglich ist. Und auch das Verursacherprinzip greift hier noch nicht. Zudem betonte Eisenträger, dass die Wasserrahmenrichtlinie der EU nicht mit stoffgesetzlichen Genehmigungs- und Zulassungsverfahren verknüpft sei. Und er hielt mit seiner Meinung nicht hinter dem Berg, dass es unnötig viele Arzneimittel gebe. Es helfe nicht weiter, stets zu argumentieren, der Mensch sei immer wichtig und der Fisch spiele keine Rolle. „Darüber sollte man diskutieren“, so seine Forderung.

Europa verschärft die Richtlinien

Nicht nur in Deutschland und in der Schweiz, auch in der EU wird inzwischen intensiv an einer weiteren Verbesserung der Spurenstoff-Situation gearbeitet.

Über die entsprechenden Maßnahmen und Pläne informierte *Oliver Loebel*, der Geschäftsführer von EurEau in Brüssel, des europäischen Dachverbandes der Wasser- und Abwasserunternehmen. Dabei prognostizierte er, dass im Rahmen des Europäischen Green Deal bis 2050 auch diejenigen Gesetze verschärft werden, die Wasser und Abwasser betreffen, so zum Beispiel die Wasserrahmenrichtlinie und die Kommunalabwasserrichtlinie. Auch werden Umweltqualitätsnormen beziehungsweise Schadstoff-Schwellenwerte geprüft und neu entwickelt, und zwar bei den großen Stoffgruppen Pestizide, Arzneimittel, industrielle Substanzen und Metalle. Das könnte auch Auswirkungen auf die Betriebsgenehmigungen von Kläranlagen haben, etwa bei per- und polyfluorierten Alkylverbindungen (PFAS).

Insgesamt setze die EU besonders auf die Kontrolle an der Quelle – „ein Ansatz, den wir stark unterstützen“, so Loebel. Auch bei den Arzneimitteln gebe es Bestrebungen, an der Quelle anzusetzen, etwa den Wirkstoff Diclofenac rezeptpflichtig zu machen und die Werbung dafür zu verbieten. Verschärfungen wird es auch bei der Kommunalabwasserrichtlinie geben, unter anderem strengere Anforderungen an die Entfernung von Phosphor und Stickstoff für alle Anlagen mit mehr als 10000 Einwohnerwerten (EW) sowie bei den Mischwasserüberläufen. Zudem dürfte die EU auch die 4. Reinigungsstufe zur Entfernung von Spu-

renstoffen fordern, und zwar bei Anlagen von mehr als 100 000 EW sowie bei Anlagen von mehr als 10 000 EW nach einer Risikoanalyse. Noch passiere auf diesem Gebiet europaweit allerdings nicht allzu viel, berichtete Loebel. In vielen Ländern stehe dieses Thema bisher nicht auf der Tagesordnung – hier warte man auf die Vorschläge der EU zur Kommunalabwasserrichtlinie.

Als Fazit könne man in der EU strengere Mindestanforderung bei Spurenstoffen, Kreislaufwirtschaft, Energieeffizienz und Mischwasserabläufen sowie in anderen Bereichen erwarten – „ganz in Richtung der Schweiz“, wie Loebel betonte. Dabei sieht er ein Spannungsfeld zwischen neuen Herausforderungen und dem Verbrauch an Energie und Ressourcen sowie steigender Preise. Und er erwartet Finanzierungsprobleme bei der Umsetzung der vierten Reinigungsstufe in vielen Mitgliedsstaaten – weshalb die erweiterte Produkthaftung der Industrie notwendig sei. Gleichwohl steht der Verband EurEau dazu, dass „wir Teil der Lösung sind“, wie es Loebel formulierte.

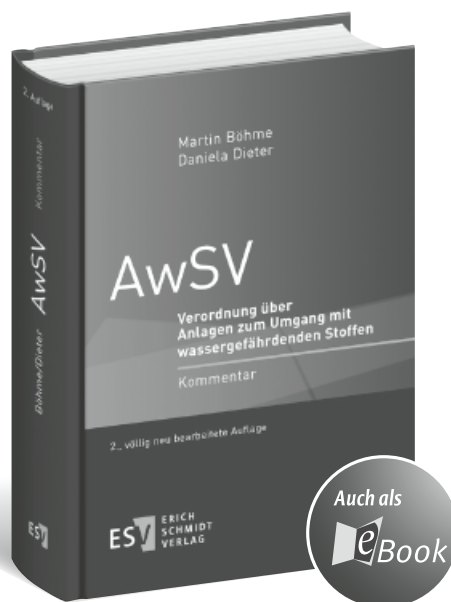
Praktische Erfahrungen

Im praktischen Teil des Kongresses ging es um die Verfahrenstechniken, die Betriebserfahrungen und um die Weiterentwicklung von Verfahren. Dabei verwies Dr. Adriano Joss von der Eawag in Dübendorf in seinem Vortrag „Stand des Wissens, aktuelle Entwicklungen, offene Fragestellungen“ auf die bestehenden VSA-Faktenblätter zu den Themen Checkliste für Betreiber, Ozonung mit Sandfiltration, PAK sowie GAK. In der Testphase, so berichtete er, seien Kombinationsverfahren Ozonung und GAK, Ozonung und PAK vor Sandfilter, ferner Superfeine PAK (SPAK) mit Membranfiltration, GAK in Filter mit Umschichtung sowie PAK in Membranbiologie – „und es werden weitere neue Verfahren kommen“. Offene Fragen gebe es noch bei Regenwetter sowie bei der Modellierung der Adsorption mit Aktivkohle.

Katrin Merkle vom KomS BW ging unter dem griffigen Titel „Reinigungsstufe 4+“ auf Synergetische und nachhaltige Ansätze zur weitergehenden Abwasserbehandlung ein. Im Fokus stehen dabei nicht nur die Reinigungsleistung für den Umwelt- und Gesundheitsschutz, sondern auch der Ressourcenschutz und Nachhaltigkeitsaspekte, etwa bei den



Alles klipp und klar.



AWSV

Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen Kommentar

Von **Martin Böhme**, ehem. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Berlin, und **Dr. Daniela Dieter**, Umweltbundesamt, Berlin
2., völlig neu bearbeitete Auflage 2022, XXII, 388 Seiten, fester Einband, € 79,-. ISBN 978-3-503-20508-0
eBook: € 71,90. ISBN 978-3-503-20509-7

Die umfassende **Kommentierung** der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen. Von den **Autoren, die maßgeblich an der Entstehung der AWSV beteiligt waren** und die Sorgen und Nöte bei der Umsetzung kennen.



Online informieren und versandkostenfrei bestellen:
www.ESV.info/20508

ESV ERICH
SCHMIDT
VERLAG

Auf Wissen vertrauen

Rohstoffen für die Aktivkohleproduktion, sowie die Rückgewinnung von Energie und von Wertstoffen wie Metallen, Stickstoff und Phosphor. Auch geht es um die Wiederverwendung von Wasser und die hier erforderliche Teildesinfektion, die sich mit einer Spurenstoffelimination mit superfeiner PAK oder Ozonung kombinieren lässt. Aber auch bei der Phosphoreliminierung, der Wertstoffrückgewinnung und der Nachhaltigkeit lassen sich bei der Planung und Umsetzung weitergehender Reinigungsstufen wertvolle Synergieeffekte mit der Spurenstoffelimination erzielen.

Wie es in der Schweiz mit der Betriebsüberwachung vor allem im Hinblick auf Reaktionsprodukte, Aktivkohleschlupf und Reinigungsleistung funktioniert, erläuterte *Aline Brander* von der VSA-Plattform. Verantwortlich für die Überwachung sind BAFU, Kantone und Betreiber. Ihr Fazit: Sowohl Ozonungen mit Sandfiltration als auch Aktivkohleanlagen halten die geforderten Reinigungsleistungen ein. Ferner hat sich die Messung der zwölf Leitsubstanzen zur Überprüfung des Reinigungseffekts bewährt. Der Aktivkohle-Rückhalt von mehr als 95 Prozent ist technisch machbar, die Messmethoden hierzu wurden optimiert. Die Entstehung von Reaktionsprodukten etwa bei der Ozonung mit Sandfiltration lässt sich mit fundierter Abklärung zur Wahl des Standortes und regelmäßiger Betriebsüberwachung minimieren. Bei Regenwetter sind allerdings für die optimale Dosierung bei Ozonungen manuelle Eingriffe nötig, bei Aktivkohleanlagen ist dann viel Erfahrung gefragt.

Neue Verfahren in der Erprobung

Was bei der granulierten Aktivkohlefiltration geht und was (noch) nicht, war das Thema von *Swetlana Schölzel* von Schölzel Consulting, Berlin. Sie bringt Erfahrungen aus einer ganzen Reihe von Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen mit. Ihren Worten zufolge muss die Bemessung auf die Spurenstoffelimination erfolgen, nicht auf die Feststoffabscheidung. Was noch nicht gehen, aber wohl gehen wird, ist ein im Rahmen ihrer Untersuchungen ermittelter Wert für die Feststoffbelastung. Dieser sollte kleiner oder gleich 2,3 Kilogramm Feststoff pro Quadratmeter GAK-Filter je Filtrationsin-

tervall sein, wobei dieses mindestens 24 Stunden betragen muss, damit die Filtration wirtschaftlich funktionieren kann. Die Validierung dieses Bemessungswertes sei mit insgesamt neun GAK-Filtern und insgesamt 356 Spülintervallen abgeschlossen.

Anschließend informierte *Ingo Schoppe* von der Abwasserreinigungsanlage (ARA) Thunersee in der Schweiz über die dortigen Betriebserfahrungen mit dem Ulmer Verfahren. Die ARA entsorgt das Abwasser von 36 Gemeinden, 125 000 Einwohner sind angeschlossen. Zu den Erfahrungen gehört zum Beispiel, dass laut Messdaten ab einer Zuflussmenge von 50 000 Kubikmeter Abwasser Diclofenac in der Anlage produziert wird. „Und das ist nicht ganz logisch“, so Schoppe. Von 65 Analysen wurden jedoch elf als fragwürdig eingestuft. Nahm man diese Datenpunkte aus der Betrachtung heraus, so ergaben sich sinnvolle Ergebnisse mit parallel liegenden Zulauffrachten und Eliminationsleistungen. Schoppes Hypothese: Auch bei Regenwetter stimmt die Eliminationsleistung, aber es werden sehr viele unbrauchbare Datenpunkte erzeugt – was ihn zu der Schlussfolgerung bringt: „Wir haben sehr wahrscheinlich ein „Wer misst, misst Mist!“-Phänomen.“ Für ein sinnvolles Wirkungsmonitoring und damit einen nachhaltigen Betrieb seien aber gute und belastbare Daten unerlässlich. Daher sei eine Kontrollmessung für den Kanton, die immerhin 1000 Franken kostet, nur dann sinnvoll, wenn das Ergebnis aussagekräftig sei.

Der „Erfahrungsblock“ wurde mit einem Bericht über 1,5 Jahre Betrieb der Ozonungsanlage in Friedrichshafen abgeschlossen, die ja im Rahmen der Fachexkursion besichtigt worden war. Dr.-Ing. *Sebastian Platz* von der Stuttgarter Sweco GmbH war für den technischen Vortragsteil zuständig und *Vera Kohlgrüber* vom KomS BW für die Eliminierung der Spurenstoffe. Das Fazit: Hydraulische Anbindung und Reaktordesign funktionieren ebenso wie die Maschinen-, Mess- und Regeltechnik sowie die Spurenstoffelimination und die Kommunikation zwischen den Beteiligten. Probleme gibt es mit zum Teil starken Korrosionsschäden und Lochfraß in der Ablaufleitung, deren Ursachen noch nicht geklärt sind. Erfreulich ist, dass sich im Rahmen der Inbetriebnahme mit

der Dosiermenge von 0,4 Milligramm Ozon pro Milligramm gelöstem organischem Kohlenstoff (DOC) eine mittlere Entnahme von 80 Prozent der Spurenstoffe erreichen ließ – deutlich weniger als bei der Auslegung der Anlage vorgesehen war. Die Steuerung und Regelung muss aber weiterentwickelt und optimiert werden. Und wie bei anderen Kläranlagen ergibt sich auch die Notwendigkeit für weitere Untersuchungen bei Regenwetter.

Weiterentwickelt wird auch der Einsatz von PAK im Aufstaubereich. Hier berichteten *Mario Bitsch* und *Franziska Ehrhardt* von Weber Ingenieure GmbH über einen Großversuch in der Kläranlage Neckarsulm. Konstatiert wurde unter anderem, dass der Zielwert von mehr als 80 Prozent bei der Spurenstoffentnahme eingehalten wurde und dass der PAK-Schlamm eine ähnliche Absetzkurve wie belebter Schlamm aufweist.

Die Umwelt reagiert positiv

Einen generellen Blick auf den Erfolg der Spurenstoffelimination in den schweizerischen Gewässern warf Dr. *Irene Wittmer* von der VSA-Plattform. Und ja, man könne feststellen, dass es besser wird: So nehmen Frachten, Konzentrationen und Überschreitungen von gesetzlichen Grenzwerten deutlich ab. Die Forschung zeige auch, dass es den Fischen nach einem Kläranlagenausbau besser gehe – wobei allerdings ein einfacher Nachweis schwierig sei, dass es aufgrund des Ausbaus der Biologie besser gehe. Deshalb empfehle der VSA den Kläranlagenbetreibern, keine biologischen, sondern chemische Untersuchungen im Gewässer. Irene Wittmer betonte aber auch, dass die einheimischen Gewässerorganismen derzeit unter vielen Erschwernissen leiden – von Wanderhindernissen und den durch den Klimawandel bedingten höheren Temperaturen über invasive Arten bis zu einem Übermaß an Spuren- und Nährstoffen. Allerdings lautete ihre Botschaft auch, dass die Natur schnell zurückkommt, wenn die richtigen Bedingungen geschaffen, also die Maßnahmen in den verschiedenen Baustellen für eine verbesserte Umwelt konsequent umgesetzt werden.

Dr. Klaus Zintz

Bilder: Vera Kohlgrüber, KomS BW

