

## Newsletter Nr 4

### Inhaltsverzeichnis

- 1) Projekte Plattform
- 2) Forschung / Pilotversuche
- 3) Grosstechnische Umsetzungen
- 4) Internationales
- 5) Neues vom BAFU
- 6) Verfahrenstechnik
- 7) Veranstaltungen

## 1) PROJEKTE PLATTFORM

### Projekt ‚Betriebsüberwachung‘

Ein wichtiger Aspekt bei der Umsetzung und dem Betrieb von weitergehenden Reinigungsstufen zur Spurenstoffelimination sind die Kontrolle der Reinigungsleistung und die Betriebsüberwachung. Daher wurde im Rahmen der Plattform ein Projekt unter der Leitung von D. Rensch (AWEL Zürich) gestartet, in dem Vorschläge und Konzepte für die betriebliche Überwachung erarbeitet werden. Dabei geht es unter anderem um folgende Fragen:

- Mit welchen Parametern kann der Betrieb der Anlage überwacht werden?
- Gibt es bereits Erfahrungen aus Grossversuchen oder dem Betrieb von solchen Anlagen zu derartigen Mess- und Regelungskonzepten?
- Welche Methoden sind sinnvoll und zukunftssträftig? Wo besteht Forschungsbedarf?

Aktuell existieren noch nicht viele Erfahrungen im Bereich der Abwasserreinigung, es gibt aber bestehende Konzepte aus der Trinkwasserversorgung. Hier soll der Austausch gezielt gefördert werden, um allfällig interessante Konzepte für die Abwasserreinigung zu adaptieren. Beispielsweise basiert ein vielversprechender Ansatz auf der Abnahme der UV-Absorbanz über die Reinigungsstufe (Ozonung, PAK). In Vorversuchen an der Eawag konnte gezeigt werden, dass eine Absorbanz-Abnahme bei 254nm mit der Spurenstoffabnahme korreliert. Dieses Konzept wird in den kommenden Monaten auf der ARA Neugut getestet und vertieft untersucht (siehe Beitrag ‚Nachbehandlung ARA Neugut‘).

Neben dem Aspekt der Betriebsüberwachung wird in dieser Arbeitsgruppe auch ein Fokus auf die Betriebssicherheit gelegt. Hier werden unter anderem folgende Fragestellungen bearbeitet:

- Welche Gefahren bestehen, wie kann das Risiko minimiert werden?
- Welche Parameter müssen überwacht werden, um den Schutz des Personals, des Betriebs und der Umwelt zu gewährleisten?
- Welche Massnahmen können/müssen getroffen werden?

Liebe Leserin, lieber Leser  
Nun kann es losgehen! National- und Ständerat haben der Änderung des Gewässerschutzgesetzes zugestimmt: Somit ist die Finanzierung des Ausbaus von rund 100 Schweizer Kläranlagen geregelt. Das Gesetz tritt voraussichtlich per 1.1.2016 in Kraft. Damit wird dann die Abgabeerhebung bei allen zentralen ARAs der Schweiz beginnen, sowie erste Abgeltungen ausbezahlt. Die Umsetzung wird aktuell im Rahmen der noch laufenden Revision der Gewässerschutzverordnung weiter präzisiert.

Parallel dazu laufen erste Ausbauprojekte: Auf der ARA Neugut wurde die erste grosstechnische Ozonung der Schweiz in Betrieb genommen. Die PAK-Stufe auf der ARA Bachwis in Herisau befindet sich im Bau und wird voraussichtlich per Ende 2014 in Betrieb gehen. Die Planung weiterer Anlagen ist im Gange. Dabei stellen sich laufend neue Fragen, die wir im Rahmen von Plattformprojekten bearbeiten. In einem Projekt wird beispielsweise diskutiert, wie und anhand von welchen Konzepten die Reinigungsleistung künftig überwacht werden kann (siehe nebenstehender Beitrag).

Wie bereits im letzten Newsletter angekündigt, habe ich ab Mai 2014 die Koordination der Plattform von Christian Abegglen übernommen. Ich freue mich auf die neue Herausforderung und auf eine gute Zusammenarbeit mit Ihnen.

*Pascal Wunderlin*

Da sowohl die Ozonung wie auch die Pulveraktivkohle in anderen Bereichen, wie der Trinkwasser- oder Industrieabwasserbehandlung bereits lange und häufig eingesetzt wurden, bestehen dort viele Normen und Merkblätter zum Thema Sicherheit. Es gilt nun, diese auf die spezifischen Verhältnisse im Abwasser umzusetzen.

### **Weitere Plattformprojekte**

**Dimensionierung:** In diesem Projekt geht es um die Frage, welche Abwassermenge in einer weitergehenden Verfahrensstufe behandelt werden soll, sowie welche Redundanzen notwendig sind. Dazu wurde ein Grundlagenbericht erarbeitet. Dieser liegt im Entwurf vor, wird anschliessend übersetzt und soll im Herbst 2014 veröffentlicht werden.

Basierend auf diesen Erkenntnissen wird eine Empfehlung erarbeitet, die im Einklang mit den gesetzlichen Vorgaben ist. Sobald die laufende Änderung der GSchV abgeschlossen ist, wird die Empfehlung konkretisiert und anschliessend eine VSA-Vernehmlassung durchlaufen. Die Projektleitung liegt bei Ch. Abegglen (VSA/ERZ).

**Kennzahlen:** In diesem Projekt geht es darum, einheitliche Kennzahlen für Energieverbrauch, Kosten und Reinigungsleistung zu definieren, um die ARAs und erweiterten Reinigungssysteme besser vergleichen zu können. Das Projekt läuft, die Leitung ist bei Th. Hug (Hunziker Betatech).

**Nachbehandlung:** Dieses Projekt hat zum Ziel, eine Übersicht über mögliche Nachbehandlungsverfahren und Verfahrenskombinationen zu erarbeiten, und diese in einem Bericht zu veröffentlichen. Auch dieses Projekt ist in Arbeit, unter der Leitung von M. Thomann (Holinger AG).

## **2) FORSCHUNG / PILOT-VERSUCHE**

### **PAK-Dosierung in eine Membrananlage: Versuche LeLocle/Les Brenets (NE)**

Membranbelebungsanlagen (MBR) verfügen typischerweise über eine Ultrafiltration zum Rückhalt und zur Abtrennung des Belebtschlammes vom gereinigten Abwasser. Bei Verwendung von Pulveraktivkohle (PAK) zur Entfernung von Mikroverunreinigungen ist es deshalb naheliegend, PAK direkt in das Belüftungsbecken zu dosieren, weil die Ultrafiltration PAK ebenfalls zu 100% zurückhält. Diese Verfahrensführung erlaubt, auf zusätzliche, nachgeschaltete Stufen zu verzichten und somit Mikroverunreinigungen auf einfache und ökonomische Weise aus dem Abwasser zu entfernen. In einem Pilotversuch wird nun erstmals in der Schweiz dieses Verfahren für kommunales Abwasser untersucht. Der Versuch ist als Parallelversuch mit einem MBR ohne und einem zweiten MBR mit PAK-Dosierung aufgebaut, wobei beim Versuch mit PAK-Dosierung eine grosstechnische Membranausführung zur Anwendung kommt. Das Hauptinteresse gilt der notwendigen PAK-Dosierung zur Erreichung der notwendigen Entfernung von Mikroverunreinigungen. Im Weiteren sollen zusätzliche Informationen zum Verhalten von MBR-Anlagen beim Betrieb mit PAK-Dosierung gewonnen werden.

*(Text: M. Baggenstos, WABAG Wassertechnik)*

### **PAK-Direktdosierung in die Biologie (ARA Flos, Wetzikon)**



**Abbildung 1:** PAK-Direktdosierung in die Biologie der ARA Flos, Wetzikon.

Auf der ARA Flos in Wetzikon (37'000 EW) wurde von Oktober 2012 bis März 2014 im grosstechnischen Massstab die Direktdosierung von PAK in ein Belebtschlammverfahren untersucht (Abbildung 1). In zwei Biologiestrassen, welche rund einen Drittel des Abwassers der Gesamtanlage behandeln, wurde PAK dosiert und eine Dynasandfilterzelle als Polizeistufe betrieben (Versuchsstrasse). In den anderen beiden Biologiestrassen wurde keine Aktivkohle zudosiert, um die Eliminationsleistung ohne PAK zu bestimmen.

Die Versuche zeigten, dass auf der ARA Flos mit einer PAK-Dosierung von 16 mg/l sowohl bei Trocken- als auch Regenwetter die 80% Elimination der fünf Substanzen Carbamazepin, Diclofenac, Benzotriazol, Sulfamethoxazol und Mecoprop erreicht werden konnte. Zusätzlich zeigte sich, dass der nachgeschaltete Dynasandfilter eine stabile Sicherheitsstufe für den Rückhalt der PAK ist.

Die Auswertung und der Schlussbericht der Versuche auf der ARA Flos in Wetzikon werden im Herbst 2014 fertiggestellt sein.

*(Text und Bild: M. Thomann, Holinger AG)*

### **Nachbehandlung ARA Neugut, Dübendorf**

Im Zuge der volltechnischen Realisierung der Spurenstoffelimination aus kommunalem Abwasser durch Ozon auf der ARA Neugut in Dübendorf werden im Rahmen eines Umwelttechnologie-Förderprojektes (UTF) des BAFU verschiedene biologisch arbeiten-

de Nachbehandlungsverfahren getestet. Initiiert wurde das Projekt durch die Eawag, die gemeinsam mit der ARA Neugut und verschiedenen Partnern aus der Industrie das Projekt „ReTREAT“ durchführt.

Hintergrund des Projekts ist der Umstand, dass durch die Ozonung von biologisch gereinigtem Abwasser reaktive bzw. biologisch abbaubare Zwischenprodukte entstehen, welche negative ökotoxikologische Effekte hervorrufen können. Gemäss Empfehlung des BAFU sollen diese Transformationsprodukte in einer nachgeschalteten biologisch aktiven Reinigungsstufe eliminiert werden.

Nach heutigem Stand des Wissens können biologisch aktive Sandfilter diese Transformationsprodukte weitgehend eliminieren. Neben der Effizienz der vorhandenen Sandfiltration auf der ARA Neugut werden weitere Technologien bezüglich der grundsätzlichen Eignung und deren Effizienz zur Entfernung von Transformationsprodukten untersucht und verglichen. Dies sind ein Festbett mit strukturierter Packung, ein Wirbelbett und drei unterschiedlich betriebene Filtrationen mit granulierter Aktivkohle (GAK).

Neben verfahrenstechnischen Fragestellungen werden insbesondere auch Aspekte der ökotoxikologischen Wirkung der Abläufe der verschiedenen Behandlungsstufen bzw. Technologien untersucht (Biotests, Erfolgskontrolle der Spurenstoffelimination). Zudem werden neben der klassischen Spurenstoffanalytik, die Bildung, der Abbau und die Identifikation von Restprodukten nach der Ozonung sowie ausgewählte Transformationsprodukte angeschaut.

Ergebnisse dieser Untersuchungen werden dazu beitragen, eine wirtschaftlich und technisch optimale Umsetzung der biologischen Nachbehandlung für weitere Ozonungsanlagen auf Schweizer ARA zu ermöglichen.

*(Text: M. Böhler, Eawag / M. Schachtler, ARA Neugut)*

### **INTERREG-Projekt TAPES – grenzüberschreitende Forschung zu Spurenstoffen**

Das europäische Projekt TAPES „Transnational Action Plan on Emerging Substances“ wird im Rahmen des Interreg-Programms IVb Nordwesteuropa durchgeführt und in der Schweiz vom Bundesamt für Raumentwicklung und den Kantonen beider Basel unterstützt. Im Projekt sind Partner aus Holland, Belgien, England, Deutschland und der Schweiz beteiligt. Die Gesamt-Koordination des Projekts liegt beim Amsterdamer Wasserver- und -entsorger Waternet.

Das Projekt TAPES beinhaltet im Wesentlichen drei Komponenten:

- Die Entwicklung einer internetbasierten Plattform „WaterCloud“ zum Informationsaustausch über das Thema Mikroverunreinigungen im Wasser und Massnahmen bei der Trinkwasserversorgung und Abwasserbehandlung.
- Dem Anwendungstest von verschiedenen Technologien zur Entfernung von Mikroverunreinigungen im Trinkwasser und Abwasser (z.B. Aktivkohle, Membranverfahren usw.) in Zusammenarbeit mit Betreibern öffentlicher Anlagen.
- Entwicklung und Demonstration eines „Entscheidungsunterstützungsprozesses“ (Decision Support System - DSS) für die Planung von Massnahmen im Bereich Mikroverunreinigungen.

Die Fachhochschule Nordwestschweiz, vertreten durch das Institut für Ecopreneurship der Hochschule für Life Sciences in Muttenz, arbeitet im Projekt zusammen mit dem Wasserversorger Industrielle Werke Basel (IWB) und dem Amt für Industrielle Betriebe Baselland an Fallstudien im Bereich der Entfernung von Mikroverunreinigungen in der Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung. Der Schwerpunkt der Arbeiten liegt dabei auf dem Einsatz von granulierter Aktivkohle. Die Umweltämter beider Basler Kantone begleiten das Projekt.

Im Rahmen des Projektes sollen die Verbindungen der Bereiche Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung sowie Wasserressourcenwirtschaft am Beispiel der Strategien

zur Vermeidung von Mikroverunreinigungen im Wasserkreislauf gestärkt werden. Im Bereich der Adsorption soll auch der Einsatz von Aktivkohle, die bereits in der Trinkwasseraufbereitung genutzt wurde, zur weitergehenden Abwasserbehandlung getestet werden.

Weitere Informationen zum Projekt finden sich unter: <http://www.tapes-interreg.eu/>  
(Text: Prof. Thomas Wintgens, Rita Hochstrat, FHNW).

### **3) GROSSTECHNISCHE UMSETZUNGEN**

#### **ARA Neugut, Dübendorf; Ozonung: Aktueller Stand**

Am 20. März 2014 konnte die erste Ozonung der Schweiz auf einer kommunalen ARA in Betrieb genommen werden. Die Inbetriebsetzung und die Sicherheitsabnahmen verliefen reibungslos, so dass seit dem 24. März 2014 die Ozonung im 24-h-Dauerbetrieb läuft. Im Moment werden verschiedene Steuer- und Regelstrategien und Messgeräte getestet. Zusätzlich erfolgten Qualitätssicherungsmesskampagnen für die Analytik und die ersten Probennahmen zur Bestimmung der Elimination von Mikroverunreinigungen. Die Auswertungen der Ergebnisse liegen in den nächsten Monaten vor. Neben der Ozonung laufen die Abschlussarbeiten für das Pilotprojekt der Nachbehandlung nach der Ozonung auf der ARA Neugut (siehe Beitrag ‚Nachbehandlung ARA Neugut‘). Die Installationsarbeiten sollten anfangs Juni 2014 abgeschlossen sein.

(Text: M. Schachtler, ARA Neugut)

#### **ARA Furt, Bülach (ZH); Grosstechnische GAK-Versuche**

Wie bereits im letzten Newsletter angekündigt, werden ab Herbst 2014 die ersten grosstechnischen GAK (granulierte Aktivkohle)-Untersuchungen der Schweiz gestartet. Dabei werden zwei bestehende Sandfilter auf der ARA Bülach mit GAK umgerüstet, und über rund 2 Jahre betrieben.



Das Ziel besteht darin, Erfahrungen im grosstechnischen Betrieb zu sammeln (wie Rückspülverhalten, Feststoffrückhalt, Filtergeschwindigkeit, etc.), sowie die Effizienz der Spurenstoffelimination zu untersuchen. Insbesondere stellt sich die Frage, ob durch eine gezielte Vorbelüftung des Filterzulaufs und Reduktion der Filtergeschwindigkeit die biologische Aktivität auf der GAK gefördert werden kann, und ob sich dies positiv auf die Spurenstoffeliminationsleistung auswirkt. Es ist angedacht, dass in einer zweiten Phase, einer der beiden GAK-Filter mit einer vorgeschalteten reduzierten Ozonung kombiniert wird. Hier liegt die Annahme zugrunde, dass die auf der GAK nicht gut adsorbierbaren Stoffe durch die Ozonung effizient eliminiert werden, und somit die Gesamteliminationsleistung grösser ist als bei einer reinen GAK-Stufe. Sie möchten sich am Projekt beteiligen? Weitere Auskünfte bei [pascal.wunderlin@eawag.ch](mailto:pascal.wunderlin@eawag.ch).

## **4) INTERNATIONALES**

### **„Schwesterplattformen“ - Deutschland**

Unsere Schwesterplattformen in Baden-Württemberg (Kompetenzzentrum Spurenstoffe BW) und Nordrhein-Westfalen (Kompetenzzentrum Mikroschadstoffe.NRW) veröffentlichen auf ihren Homepages immer wieder interessante Neuigkeiten. Wir weisen an dieser Stelle auf ihr Websites:

[www.masterplan-wasser.nrw.de](http://www.masterplan-wasser.nrw.de) (NRW)

[www.koms-bw.de](http://www.koms-bw.de) (BW)

### **Projekt ‚Armistiq‘ - Frankreich**

Derzeit wird in Frankreich das Projekt ARMISTIQ («Verbesserung der Elimination von Mikroverunreinigungen in kommunalen ARA») durchgeführt, unterstützt durch das Amt für Wasser und die aquatische Umwelt ONEMA. Das Forschungsprojekt wird vom Forschungsinstitut IRSTEA koordiniert und zusammen mit den Partnern CIRSEE (Suez-

Environnement) und EPOC-LPTC (Universität Bordeaux) bearbeitet.

Das Ziel des Projekts ist, das Wissen über Technologien zur Elimination von prioritären Stoffen sowie weiteren Spurenstoffen im Abwasser und Klärschlamm zu verbessern. Dazu werden sowohl Pilot- als auch grosstechnische Versuche mit herkömmlichen biologischen sowie weitergehenden Reinigungsverfahren (Ozon, AOP, granuliert Aktivkohle) durchgeführt. Zusätzlich wird das Verhalten der Stoffe in verschiedenen Verfahren zur Schlammbehandlung untersucht.

Aufgrund der Resultate können Rückschlüsse auf die optimalen Prozessbedingungen, aber auch auf die Grenzen und insbesondere auf die Kosten gezogen werden. Zusätzlich werden in einem Partnerprojekt (ECHIBIOTEB) Passivsammler und Biotests eingesetzt, um den Zusammenhang zwischen den chemischen Eliminationsraten und biologischen Effekten aufzuzeigen.

Die Zielvorgabe ist, technisch-wirtschaftliche Elemente aufzuzeigen, mit denen bei möglichst geringem Aufwand eine weitgehende Elimination von Mikroverunreinigungen erzielt werden kann. Weitere Informationen sowie die Präsentationen des Abschlussworkshops vom 6. Februar 2014 sind auf der Projektwebsite erhältlich:

<http://armistiq.irstea.fr/>

(Text: M. Coquery, IRSTEA)

### **Positionspapier ÖWAV - Österreich**

Der Österreichische Wasser- und Abwasserverband hat im April 2013 ein Positionspapier „Anthropogene Spurenstoffe“ veröffentlicht. Darin werden Eintragspfade, Bedeutung in der aquatischen Umwelt, Risikobewertung, rechtliche Grundlagen, Massnahmen sowie Forschungs- und Entwicklungsbedarf zusammengefasst.

Das gesamte Positionspapier sowie eine Kurzfassung von einer Seite sind auf der Website des ÖWAV erhältlich:

<http://www.oewav.at/home/Service/Download>

→ dann Positionspapiere

## 5) NEUES VOM BAFU

### **Anpassung Gewässerschutzgesetz (GSchG)**

Am 21. März haben die eidgenössischen Räte in der Schlussabstimmung die Revision des GSchG gutgeheissen. Damit ist die Pflicht, dass ausgewählte ARAs Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen ergreifen müssen, sowie eine verursachergerechte Finanzierungslösung gesetzlich verankert. Das Gesetz tritt voraussichtlich am 1.1.2016 in Kraft. Nach den Sommerferien wird die GSchV in eine Anhörung gelangen.

Durch die Gesetzesänderung wird neu eine Schweiz weite Abwasserabgabe eingeführt, die bis 2040 befristet ist. Die Abgabe beträgt zu Beginn 9 Fr./Einwohnerin oder Einwohner und Jahr und wird den zentralen ARA in Rechnung gestellt. Die Abgabeerhebung beginnt 2016. Die Abgabe muss daher in die Gebührenplanung einfließen. Der Bund empfiehlt, die Abgabe über die bestehenden Gebührenteiler zu verrechnen.

### **Substanzen für die Überprüfung des Reinigungseffekts weitergehender Verfahren**

Analog zu den Anforderungen der GSchV an die kommunale Abwasserreinigung bezüglich der Entfernung von Nährstoffen und Kohlenstoff aus dem Abwasser (DOC, BSB<sub>5</sub>, NH<sub>4</sub>-N, P<sub>gesamt</sub>), soll ein Reinigungseffekt für Anlagen mit weitergehenden Verfahren für Mikroverunreinigungen vorgeschrieben werden. Dieser soll bezogen auf Rohabwasser durchschnittlich mindestens 80% betragen. Die Überprüfung erfolgt anhand von ausgewählten Substanzen, die in Sammelproben über mindestens 2 Tage (Rohabwasser resp. Ablauf Vorklärung und ARA Ablauf) bestimmt werden.

Es ist geplant, eine Stoffliste von rund 12 Substanzen vorzuschlagen, von denen eine Auswahl von den Vollzugsbehörden für die Überwachung des Reinigungseffekts bestimmt werden muss. Dazu wurden Ende 2013 von der EAWAG im Auftrag des BAFU in einer gross angelegten Messkampagne umfangreiche Substanz-Screenings in ausge-

wählten Kläranlagen der Schweiz durchgeführt. Hierbei wurden rund 450 Stoffe in den Kläranlagenzu- und -abläufen erfasst. Zusätzlich wurde in verschiedenen Kläranlagen in Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen, welche bereits eine vierte Reinigungsstufe betreiben, der Reinigungseffekt für diese Substanzen ermittelt. Zusammen mit Messdaten aus vorangegangenen Messkampagnen und aus der Literatur steht damit eine gute Datenbasis für Substanz-Vorschläge zur Verfügung.

Die Stoffliste wird im erläuternden Bericht bei der Anhörung zur Änderung der GSchV in der zweiten Hälfte 2014 publiziert. Da sich die Zusammensetzung der ins Abwasser eingetragenen Substanzen regional unterscheiden und sich aufgrund der Marktdynamik auch über die Zeit ändern kann, muss die Stoffliste regelmässig überprüft und gegebenenfalls angepasst werden. Um die Stoffauswahl noch breiter abzustützen, sind aktuell weitere Messungen geplant. Zusätzlich werden von kantonalen Gewässerschutzfachstellen und privaten Labors im Auftrag der Abwasserverbände weitere Daten erhoben, die für eine definitive Stoffauswahl herangezogen werden können.

*(Text: Ch. Götz, Enivlab AG / H. Singer, Johanna Otto, Eawag)*

## 6) VERFAHRENSTECHNIK

### **Fuzzy Filter: Ein neues Filtersystem**

Der Fuzzy Filter ist ein innovatives und kosteneffizientes Filtersystem zur Entfernung von Partikeln und Schwebstoffen aus Wasser- und Abwasserströmen. Das kompressible Filtermedium besteht aus synthetischen Fasern, die zu Bällen von ca. 33 mm Durchmesser verwoben und mit einem Clip zusammengehalten sind (Abbildung 2).



**Abbildung 2.** Fuzzy-Filter Medium: Synthetische Fasern, die zu einem Bällchen verwoben sind.

Die Fuzzy Bälle befinden sich zwischen zwei perforierten Platten in einem Stahlbehälter mit quadratischer Grundfläche. Sie bilden ein Filterbett, welches aufgrund hoher Porosität und geringer Dichte eine ausgesprochen hohe Reinigungsleistung bei gleichzeitig hoher Beladungskapazität und geringem Druckgefälle erreicht. Da das Filtermaterial komprimierbar ist, lässt sich die Gesamtporosität des Filterbetts durch mechanisches Zusammenpressen der Fuzzy Bälle flexibel an die Zusammensetzung des Zulaufwassers anpassen, ohne bauliche Veränderungen am Filter selbst vornehmen zu müssen. Der Filter wird im Aufwärtsstrom betrieben und kann hydraulisch mit bis zu  $100 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$  für reine Partikelentfernung betrieben werden, beispielsweise zur Nachreinigung von Kläranlagenabläufen, um nachfolgende Filter mit granulierter Aktivkohle vor zu schneller Verschlammung zu schützen. Beim Einsatz von Pulveraktivkohle

zur Entfernung von Mikroverunreinigungen kann der Fuzzy Filter als abschließende Filtrationstechnologie (nach Dosierung von Fäll-/Flockmittel) zur Abtrennung der Pulverkohle mit bis zu  $40 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$  beaufschlagt werden. Diese hohen Filtergeschwindigkeiten in Kombination mit der kompakten und modularen Bauweise führen zu extrem geringem Platzbedarf, was sich als besonders vorteilhaft erweist, wenn eine zusätzliche Reinigungsstufe zur Entfernung von Mikroverunreinigungen oder zur weiteren Reduzierung von Phosphor im Ablauf auf bereits bestehenden Kläranlagen nachgerüstet werden soll.

Der Fuzzy Filter arbeitet vollautomatisch oder fernüberwacht. Die Rückspülung erfolgt mit Druckluft und Rohwasser, es wird kein Filtrat oder Frischwasser benötigt. Es werden Ablaufwerte von  $<1 \text{ mg/l}$  suspendierter Stoffe erreicht. Das synthetische Filtermaterial hat eine Lebensdauer von mehr als 10 Jahren.

*(Text und Bild: K. Gantner, Bosman Watermanagement GmbH, Berlin)*

### **Spurenstoffelimination mit PAK – Totalfiltration**

Die Firma BSH Umweltservice AG ist ein Schweizer Anlagenbauer für Abwasser- und Rückstandsbehandlungsanlagen mit Wertstoffrückgewinnung. Durch den langjährigen erfolgreichen Einsatz von Kerzenfilteranlagen zur Totalfiltration von Pulveraktivkohle- und Hydroxid-Schlamm rückte das Thema Mikroverunreinigungen ins Zentrum der Entwicklungstätigkeiten von BSH.

Um praxisnahe Bedingungen testen zu können, betreibt BSH eine Versuchsanlage auf dem kommunalen Klärwerk in Mannheim (Abbildung 3). Die bis jetzt gemachten Erfahrungen zeigen ein erfreuliches Resultat in Bezug auf Eliminations- und Filtrationsleistung. Es kann mit einer Leistung von  $2 \text{ m}^3$  Abwasser pro  $\text{m}^2$  Filterfläche und Stunde gerechnet werden. Die Dosiermenge von PAK wurde gleich wie auf dem Klärwerk in Mannheim auf  $10 \text{ mg/l}$  Abwasser festgelegt. Als Referenzgröße wurde in Absprache mit

dem Kompetenzzentrum Spurenstoffe von der Universität Stuttgart die Reduktion des CSB gemessen.

Die erzielten Werte sind direkt mit der in Mannheim im Teilstrom installierten Verfahrenstechnik bezüglich Elimination vergleichbar. Ohne die Spurenstoffe im Detail analysiert zu haben, können wir davon ausgehen, dass die gewünschte Elimination erzielt wird. Die von BSH konzipierte Anlage bedarf relativ wenig Platz und erreicht zuverlässig sehr tiefe GUS- Werte im Auslauf ohne chemische Zuschlagstoffe.

Zurzeit werden noch weitere Versuche mit verschiedenen Aktivkohlen und Dosiermengen gefahren, damit der Kohleverbrauch optimiert werden kann. Zuletzt wird die Spurenstoffelimination im Detail gemessen und weitere Inhaltsstoffe analysiert.

*(Text und Bild: A. Sigrist, BSH Umweltservice AG).*



**Abbildung 3.** Testanlage in Mannheim mit einer Filterfläche von 13 m<sup>2</sup> für 30 m<sup>3</sup> Abwasser pro Stunde.

## 7) VERANSTALTUNGEN

Infos zu allen Veranstaltungen sind auf der Homepage: [www.micropoll.ch](http://www.micropoll.ch)

**16./17. Juli 2014:** KomS-Technologieforum Spurenstoffe, Ulm

**29. August 2014:** An der Hochschule für Technik in Rapperswil (HSR) findet eine Veranstaltung über die Anwendung von Pulveraktivkohle zur Elimination von Mikroverunreinigungen in der Abwasserreinigung statt, wo unter anderem die Resultate der Untersuchungen auf der ARA Flos (Wetzikon) vorgestellt werden (siehe Beitrag ‚PAK-Direktdosierung in die Biologie‘). Weitere Information: [www.umtec.ch](http://www.umtec.ch), [www.micropoll.ch](http://www.micropoll.ch)

**6. September 2014:** Tag der offenen ARA, ARA Neugut Dübendorf

**VSA/PEAK-Kurse (Eawag, ARA Neugut):** Werden aufgrund von Verzögerungen bei den biologischen Nachbehandlungsversuchen auf den 12. bzw. 19. Juni 2015 verschoben. Am 7. bzw. 14. November 2014 findet trotzdem ein halbtägiger Anlass statt, an dem über die Ozonung berichtet wird. Das definitive Programm wird durch die ARA Neugut verschickt, anmelden kann man sich per Email bei [max.schachtler@neugut.ch](mailto:max.schachtler@neugut.ch).

**Frühling 2015:** Gemeinsame Exkursion der Plattform ‚Verfahrenstechnik Mikroverunreinigungen‘ des VSA und des Kompetenzzentrums Spurenstoffe Baden-Württemberg (Koms-BaWü): Zu gegebener Zeit folgen weitere Informationen.

### Impressum

Redaktion: Christian Abegglen und Pascal Wunderlin,  
Koordinator Plattform  
Es liegt keine gedruckte Fassung vor.  
Bezug: [www.micropoll.ch](http://www.micropoll.ch)  
Kontakt: [info@micropoll.ch](mailto:info@micropoll.ch)