



## Ausgabe 14 • 10/2015

- 2 • RiverView – Leuchtturmprojekt erfolgreich gestartet
- 4 • Arzneimittel und Krankheitserreger im Abwasser medizinischer Einrichtungen
- 5 • PIA unterstützt die U.S. Coast Guard
- 6 • „BONUS OPTITREAT“ – Nähr- und Spurenstoffelimination in Kleinkläranlagen
- 7 • Einsatz von Biotests als ökotoxikologische Summenparameter
- 8 • Praktische Ausbildung von Kläranlagenpersonal in Lesotho
- 9 • Wasserwirtschaftliche Herausforderungen im Land der Mitte
- 10 • Betrieb von Membranbelebungsanlagen mit Vorklämung und Schlammfäulung
- 11 • Dr.-Ing. Elmar Dorgeloh neues Vorstandsmitglied beim fbr
- 12 • 1. Szenario-Workshop: Regionaler Dialog Energiewende
- 12 • 11. Aachener Tagung Wassertechnologie
- 12 • 9th Int. Symposium on Treatment of Wastewater and Waste on Ships
- 12 • Veranstaltungshinweise

## Liebe Leserinnen, liebe Leser!

mit dem Konzept der Planetaren Grenzen (planetary boundaries), das Rockström et al. im Jahr 2009 veröffentlichten, wurde eine Möglichkeit geschaffen, Risiken für das System Erde zu identifizieren und zu quantifizieren. Vier der neun Planetaren Grenzen sind bereits überschritten, nämlich Klima- und Landnutzungswandel sowie Biodiversitätsverluste und biogeochemische Flüsse, insbesondere durch übermäßige Stickstoff- und Phosphoreinträge. Diese haben, ebenso wie z. B. die definierten Grenzen für Umweltschadstoffe und für Wassernutzung, eindeutige Bezüge zu einer integrierten Wasserwirtschaft bzw. zu einem integrierten Wasserressourcenmanagement als globale Herausforderungen unserer Zeit, denen wir uns natürlich auch in Europa und Deutschland stellen müssen.

Betrachtet man den Schutz von Ökosystemen und Biodiversität sowie von Wasserressourcen in Europa, spielt die EU-Wasserrahmenrichtlinie eine ganz entscheidende Rolle. Deren Umsetzung ist bisher leider defizitär, gerade in Deutschland, wo viele Fließgewässer stark anthropogen überformt sind. Aber auch die Qualität von Oberflächen- und Grundwasser stellt uns inzwischen vor Probleme, die dringend angegangen werden müssen. Hier gilt es, Einträge von Nährstoffen und Pestiziden aus der Landwirtschaft sowie auch von Mikro-schadstoffen zu vermindern und bestenfalls zu vermeiden.

Vielfältige Aufgaben ergeben sich auch durch die geplante Änderung der Klärschlamm- und der Düngeverordnung. Ich gehe davon aus, dass es Entwicklungsteams in absehbarer Zeit gelingt, effiziente Verfahren zur Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlamm und Abwasser im technischen Maßstab zu entwickeln, die hohen ökologischen wie ökonomischen Benchmarks genügen. Ebenso wichtig ist allerdings die Entwicklung von Konzepten zur effizienteren Nutzung von Nährstoffen in der Landwirtschaft.



Als Einrichtung privaten Rechts fördert die Deutsche Bundesstiftung Umwelt DBU nun seit fast 25 Jahren innovative und modellhafte Verfahren, die zum Schutz von Gewässern beitragen und letztendlich auch helfen, die Planetaren Grenzen einzuhalten. Dabei liegt ein Fokus auch auf kleinen mittleren Unternehmen der Wasserwirtschaft, die in interdisziplinären Projektgemeinschaften leistungsfähige Anlagen und Verfahren für zukunftsfähige Wassernutzungen entwickeln.

Auch Unternehmen und Forschungseinrichtungen in Nordrhein-Westfalen nehmen die wasserwirtschaftlichen Herausforderungen durch Klimawandel, Energiewende und demographischen Wandel an, indem, unter anderem auch im Rahmen von DBU-geförderten Projekten, ressourceneffiziente, zukunftsfähige Technologien und Verfahren entwickelt werden. Die Aachener Institute ISA, FiW und PIA leisten hierzu oft als Vordenker einen herausragenden Beitrag.

**Dr. Heinrich Bottermann**  
Generalsekretär  
Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

# RiverView – Leuchtturmprojekt erfolgreich gestartet

Nach dem Projektstart des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten und vom FiW koordinierten Verbundvorhabens „RiverView – gewässerzustandsbezogenes Monitoring und Management“ im Juni 2015 fand Ende August in Berlin der Kick-Off des Projektes im Beisein des Projektträgers Jülich (PtJ) und des Transfer- und Begleitvorhabens „ReWaMnet“ mit Teilnehmern der Bundesanstalt für Gewässerkunde (bfg) statt.

Als Ergebnis der Veranstaltung wird die Diskussion über die Herangehensweise an die Datenerhebung in Fließgewässern und deren unmittelbarer Umgebung in den nächsten Projektschritten umgesetzt. Die kontinuierlichen Messungen entlang eines Gewässers bieten eine neuartige, über den Gewässerlängsschnitt räumlich hoch aufgelöste Abbildung von Uferbereichen und Gewässermorphologie und erlauben so durch regelmäßige Wiederholung der Messfahrten eine detaillierte Ermittlung von Veränderungen der Gewässerstruktur. Darüber hinaus liefern eine Vielzahl von Sensoren hydrophysikalische und hydrochemische Gewässerparameter in ebenso hoher Auflösung und ermöglichen damit eine detaillierte Analyse von Stoffeinträgen, Stoffverteilungen und Stoffumsetzungsprozessen.

Die Messungen werden auch die Frage beantworten, in welchen zeitlichen Abständen sie wiederholt werden müssen, um belast-

bare Aussagen zu erhalten. Diese Frage ist zunächst für jeden Messparameter einzeln zu beantworten und ergibt eine Matrix von Messintervallen, für die unterschiedliche Konfigurationen des Messbootes und sogar unterschiedliche Messboote möglich sind. In der Summe ergibt sich daraus ein Gesamtbild des befahrenen Gewässers.

Das im Rahmen des Projektes entwickelte Messboot wird ca. 160 cm lang und ca. 110 cm breit sein. Das Boot wird ferngesteuert oder autonom anhand der GPS Position und einer vordefinierten Route Gewässer befahren können. Die Modularität der Konstruktion erlaubt es darüber hinaus, auch andere Messboote mit den Messgeräten auszustatten. Für größere Fließgewässer, auf denen das kleine Messboot nicht mehr ausreichend stabil betrieben werden kann, stehen so ebenfalls Einsatzmöglichkeiten bereit. Im Rahmen des Verbundvorhabens wird das Messboot des Lehrstuhls und Instituts für Wasserbau und Wasserwirtschaft (IWW), RWTH Aachen – testweise mit den Messgeräten des RiverBoat ausgestattet und wird auf größeren Gewässern damit Daten erheben.

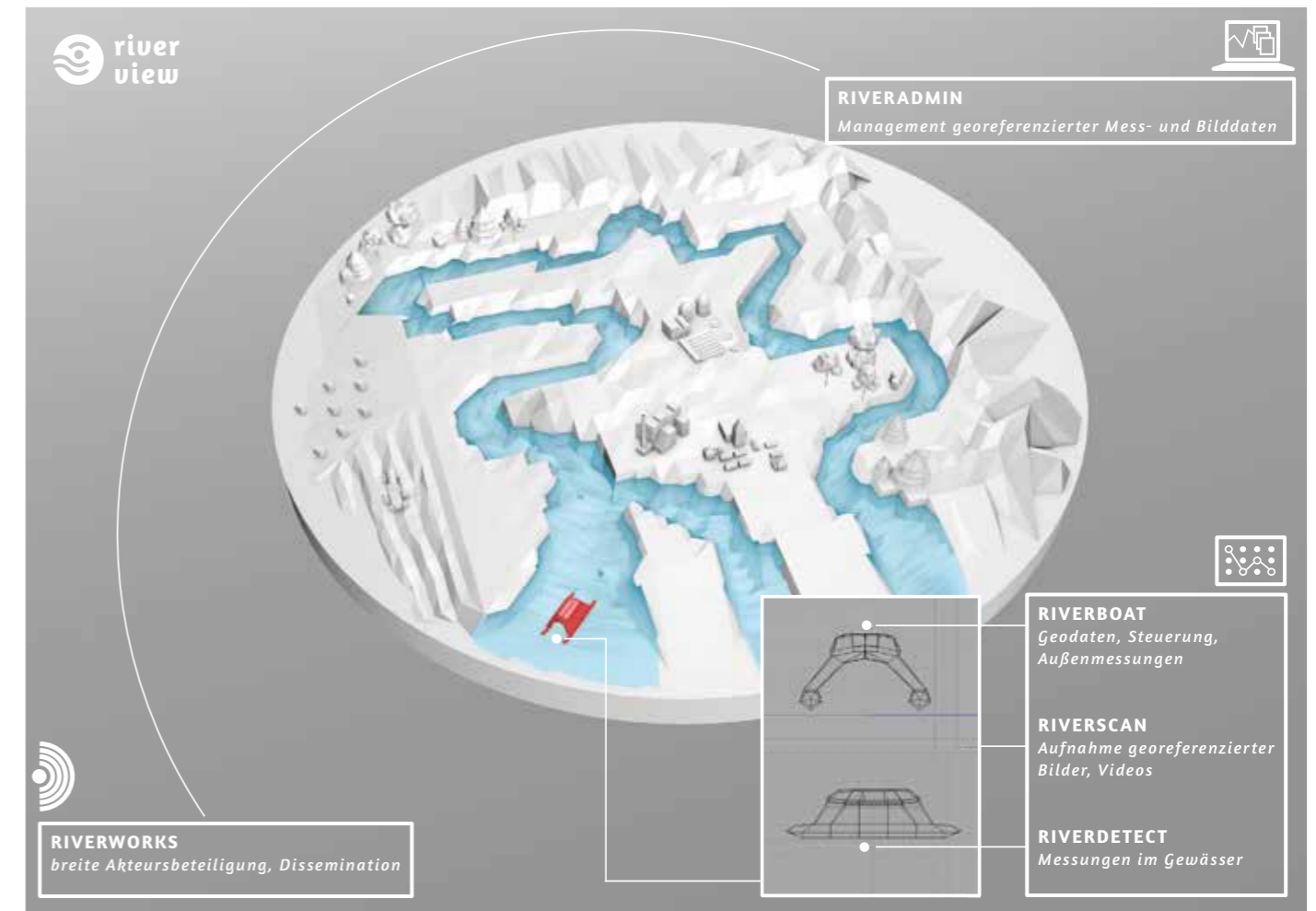
Mit Blick auf die Anforderungen der EU-WRRL ist das Messboot (Teilprojekt „RiverBoat“) in der Lage, relevante Daten zu der Gewässermorphologie, zu der Gewässerphysikochemie und zu der Gewässerstrukturgüte (Teilprojekt „RiverDetect“) zu erfassen. Im Rahmen der Datenaufbereitung und der Datenvisualisie-

rung werden detaillierte Analysen im Gewässerlängsschnitt, Gewässerquerschnitt und im Uferbereich möglich. Anstelle der bisher durchgeführten Punktmessungen werden die kontinuierlichen Messungen über und unter Wasser eine Vielzahl neuer Informationen und Bewertungen jedes einzelnen Gewässers nach sich ziehen.



So werden Querprofile nicht mehr punktuell erfasst, sondern es wird eine durchgehende Gewässersohle aufgenommen. Daraus ergibt sich automatisch ein detaillierter Gewässerlängsschnitt. In Kombination mit z. B. Bodensubstratmessungen können so die wesentlichen gewässermorphologischen Informationen in sehr hoher Dichte gewonnen werden. Darüber hinaus werden diese Daten unmittelbar mit den zugehörigen physikochemischen Parametern kombiniert, so dass Wasserstand, Temperatur, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, pH-Wert, Redoxpotenzial, Ammonium und eine Reihe weiterer Parameter kontinuierlich über den Gewässerverlauf gemessen werden. Abschließend erlauben die photogrammetrischen Überwasseraufnahmen (Teilprojekt „RiverScan“) eine unmittelbare Bewertung der Gewässerstrukturgüte, wobei in Kombination mit den Unterwasseraufnahmen auch eine Bewertung z. B. der Bausubstanz von Wasserbauwerken vorgenommen werden kann. Alle Daten werden synchron über die Gewässerstrecke erfasst, in einer Datenbank abgelegt und aufbereitet (Teilprojekt „RiverAdmin“). Die fertig bearbeiteten Daten werden im Anschluss über ein Webportal oder die RiverApp für die verschiedenen Anwender bereitgestellt (Teilprojekt „RiverWorks“).

Insbesondere die Komplexität des Ökosystems Gewässer und die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen Gewässer, Urbanisierung, Landwirtschaft und klimatischen Veränderungen werden damit in einer auch der breiten Öffentlichkeit verständlichen Form verfügbar gemacht.



Für die Gewässerverantwortlichen sind die Befahrungen der Gewässer mit dem Messboot also auch eine Gelegenheit, die eigene Arbeit öffentlichkeitswirksam darzustellen. Darüber hinaus erlaubt das Messboot die Datenerfassung mit weniger Personalaufwand, wobei



gleichzeitig deutlich mehr Flächendaten aufgenommen werden können als bei klassischen Gewässervermessungen und -beprobungen, die lediglich punktuell erfolgen. Diese flächige Datenerhebung über ganze Gewässerabschnitte erlaubt eine genauere Identifikation

von Monitoringschwerpunkten, an denen die Messhäufigkeit bestimmter Parameter erhöht wird. Diese sind z. B. Kläranlagenabläufe, Mischwasser- / Regenwassereinleitungen oder auch renaturierte Gewässerabschnitte, in denen die Gewässerdynamik stofflich, hydraulisch oder morphologisch sehr hoch und besonders überwachungswürdig ist. Das hat zur Folge, dass die Monitoringdaten auch für die Berichtspflicht für die Zielerreichung nach EU-WRRL verwendet werden können und darüber hinaus wertvolle neue Informationen über die Dynamik in einem Gewässerlängsschnitt aufzeigen.

Die an dem Projekt beteiligten und auch bei der Kick-Off-Veranstaltung anwesenden sondergesetzlichen Wasserverbände Emschergenossenschaft / Lippeverband und Wasserverband Eifel-Rur werden das Boot und die Messgeräte für ihre Monitoringaufgaben nutzen und tragen mit ihren Erfahrungen wertvoll dazu bei, im Rahmen der Produktent-

wicklung die Anforderungen der Nutzer zu erfüllen und unterstützen darüber hinaus in den kommenden Monaten eine Reihe von Messfahrten in ihren Verbandsgebieten. Die daraus gewonnenen Daten werden dazu beitragen, die entstehende RiverView Plattform unter [www.river-view.de](http://www.river-view.de) nach und nach mit Leben zu füllen.

Das RiverView-Team möchte gerne die Technologien, Produkte und Dienstleistungen auch in anderen Gewässern einsetzen und freut sich über weitere Vorschläge für eine Gewässerbefahrung.



Einsatz des Messbootes Sonobot ©GEO-DV GmbH

**FiW**  
Dipl.-Ing. Ralf Engels  
engels@fiw.rwth-aachen.de  
Bauingenieur  
Tätigkeitsbereich: Wissenschaftlicher Leiter  
Siedlungsentwässerung, Modellierung

# Arzneimittel und Krankheitserreger im Abwasser medizinischer Einrichtungen

Arzneimittelrückstände sind ubiquitär in der aquatischen Umwelt zu finden. Die Minderung ihrer Emissionen an der Eintragsquelle stellt einen möglichen Ansatz dar, der für allgemeine Krankenhäuser bereits in verschiedenen Projekten untersucht wurde. Im Projekt SAUBER+ (Innovative Konzepte und Technologien für die separate Behandlung von Abwasser aus Einrichtungen des Gesundheitswesens) galt es, die Emissionen aus anderen Einrichtungen des Gesundheitswesens wie psychiatrischen Kliniken oder Pflege- und Betreuungsheimen zu untersuchen und zu mindern. Unter der Leitung des ISA wurde das im Rahmen der BMBF-Fördermaßnahme RiSKWa geförderte Projekt durch ein Team von sechs Forschungseinrichtungen und fünf Praxispartnern bearbeitet (Dezember 2011 bis Mai 2015).



Das ISA beschäftigte sich neben der Projektkoordination u. a. auch mit **technischen Optionen** zur separaten Behandlung von Abwässern aus Gesundheitseinrichtungen. Hierzu wurden Kombinationen von einem Membranbioreaktor (MBR) und einer weiteren Technologie (Ozonung, Aktivkohleabsorption oder UV-Strahlung) halbtechnisch sowie labortechnisch untersucht. Der halbtechnische MBR diente als mechanisch-biologische Vorbehandlung des Rohabwassers aus den beprobten Einrichtungen. Ein Großteil der antibiotikaresistenten Bakterien sowie die antibakterielle Wirkung wurden weitgehend (mehr als 80%) im MBR eliminiert, die Elimination der Arzneimittelrückstände war dabei aber sehr wirkstoffabhängig und schwankte zwischen 0 und mehr als 95%.

Durch die Ozonung mit einer mittleren Behandlungsstärke (Ozondosis von 5 mg/L, Gesamtkontaktzeit von ca. 13 Minuten) wurden viele der untersuchten Stoffe schon zu



Membranbioreaktor als mechanisch-biologische Vorbehandlung

mehr als 80% (bezogen auf den Zulauf der Ozonung) eliminiert. Eine Verdopplung der gesamten Verweilzeit in der halbtechnischen Anlage führte nur für wenige Stoffe zu einer höheren Elimination. Durch Erhöhung der Ozondosis konnten für einige Stoffe höhere Eliminationsgrade erreicht werden.

Die mit ausgewählten granulierten Aktivkohlen (GAK) durchgeführten Kleinfilterschnelltests zeigten die starke Abhängigkeit der Eliminationsleistung von der Filterlaufzeit. Während zu Versuchsbeginn alle Wirkstoffe nahezu komplett eliminiert werden, verringert sich die Adsorptionsleistung mit zunehmender Laufzeit je nach Wirkstoff unterschiedlich stark. Bis zu einer Laufzeit von 12.000 Bettvolumina (entspricht ca. 150 Tagen Laufzeit eines großtechnischen Filters) wurde durch die Kombination MBR + GAK für fast alle untersuchten Arzneimittelrückstände noch eine Elimination von mehr als 80% gewährleistet.

Durch UV-Strahlung in Kombination mit Wasserstoffperoxid ( $H_2O_2$ ) war in den zwei untersuchten Batch-Reaktoren unterschiedlicher Bauform eine deutliche Elimination der Arzneimittelrückstände möglich. Jedoch war der

Betriebsmittelaufwand (elektrische Energie,  $H_2O_2$ ) für die konventionelle Bauform deutlich geringer. Für einzelne Stoffe (z. B. Diclofenac) ist eine reine UV Bestrahlung ausreichend, für die meisten Arzneimittelrückstände führt sie jedoch nicht zu einer nennenswerten Elimination. Die  $H_2O_2$ -Konzentration ist an das gegebene Abwasser anzupassen und eine Vernichtung des überschüssigen Peroxids vorzusehen.

Die Projektergebnisse aller Partner wurden transdisziplinär ausgewertet und anschließend zu folgenden **projektübergreifenden Schlussfolgerungen** zusammengefasst. Die Reihenfolge entspricht keiner Priorisierung der Schlussfolgerungen.

**Eine separate Behandlung der Abwässer aus Einrichtungen des Gesundheitswesens ist nur in Einzelfällen sinnvoll.**

Für die untersuchten Einrichtungen des Gesundheitswesens konnte kein höherer Eintrag von Arzneimittelrückständen, toxisch wirkenden Substanzen sowie antibiotikaresistenten Bakterien oder Genen als aus Haushalten festgestellt werden. Abweichungen sind bei weiteren Einrichtungen des Gesundheitswesens nicht auszuschließen, so dass Einzelfallbetrachtungen mit gezielten Untersuchungen notwendig sind. Hierzu wird der entwickelte Emissionscheck empfohlen.

**Arzneimittelrückstände, (antibiotikaresistente) Krankheitserreger und toxisch wirkende Substanzen können dezentral im Abwasser aus medizinischen Einrichtungen mit verschiedenen Technologien weitgehend eliminiert werden.**

Die eingesetzten Verfahrenskombinationen sind zur Elimination der untersuchten Arzneimittelrückstände, (antibiotikaresistenten) Krankheitserreger und toxisch wirkenden Substanzen geeignet. Keine Technologie eliminiert aber bei vertretbarem Aufwand alle Verunreinigungen vollständig. Für die Verfahrensauslegung in Abhängigkeit von der Abwassermatrix wurden Empfehlungen ausgearbeitet.

**Bei Kommunikations- und Bildungsmaßnahmen ist wichtig zu vermitteln, dass es sich bei den Bestrebungen zur Minderung von Arzneimittelrückständen in der Umwelt in erster Linie um Vorsorge handelt und nicht um den Schutz vor konkreten Gefährdungen.**

Handlungssicherheit bei der Altarzneimittelentsorgung erfordert eine bundesweite Informationskampagne mit angepassten dezentralen Informationsangeboten. Appelle zu einem reflektierten Arzneimittelgebrauch sollten v. a. aus dem Gesundheitsbereich erfolgen, mit Verweis auf Vorteile für die Patientengesundheit. Die entwickelte umweltorientierte Ärzfortbildung mit Zertifizierung sollte als Initiator zur Etablierung einer längerfristigen Fortbildungsreihe dienen.

**Zur vorsorglichen Minderung dieser Schadstoffe im Wasserkreislauf ist eine Integration von Technologien, Gesundheitspolitik (Prävention, Arzt-Patient-Kommunikation) und Arzneimittelinnovation notwendig.**

Die sozial-ökologische Wirkung von Maßnahmen kann mithilfe der entwickelten Methodik geprüft werden. Dabei zeigt sich, dass es wahrscheinlich nicht ausreicht, wenn zur Verminderung der stofflichen Einträge in die Gewässer ausschließlich auf den Ausbau von zentralen oder dezentralen Kläranlagen gesetzt wird. Für einige Wirkstoffe greifen v. a. Maßnahmen der Arzneimittelinnovation und Gesundheitspolitik. Eine Integration der Ansätze ist daher notwendig.

Die Projektergebnisse werden Ende diesen Jahres in der Aachener Publikationsreihe „Gewässerschutz – Wasser – Abwasser“ (GWA) unter dem Titel „Abwasser aus Einrichtungen des Gesundheitswesens – Charakterisierung, Technologien, Kommunikation und Konzepte“ veröffentlicht.



Dr.-Ing. Laurence Palmowski  
palmowski@isa.rwth-aachen.de

Energie- und Verfahrenstechnikerin  
Leiterin der Forschungsgruppe

## PIA unterstützt die U. S. Coast Guard

Der Seeverkehr findet seit jeher global statt. Über 100.000 Schiffe mit jeweils mindestens einer Bruttoreaumzahl (BRZ) von 100 fahren unter den Flaggen von mehr als 150 Nationen. Vorschriften zum Schutz der Meeresumwelt in der Seeschifffahrt werden daher von der Internationalen Seeschifffahrtsorganisation IMO erlassen. Das wichtigste Regelwerk ist das Internationale Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe (MARPOL-Übereinkommen). Anhang IV

des Übereinkommens enthält Vorgaben zur Verhinderung der Verschmutzung durch Abwasser von Schiffen. Kläranlagen auf Schiffen müssen demnach von unabhängigen Institutionen geprüft werden und bei dieser Prüfung die Vorgaben der neu überarbeiteten Prüfvorschrift MEPC.227(64) erfüllen.

Die Vereinigten Staaten von Amerika haben Anhang IV nicht ratifiziert. In ihren Hoheitsgewässern gelten daher nationale Anfor-

derungen. Die Zulassung von Anlagen zur Abwasserbehandlung an Bord von Schiffen erfolgt durch die United States Coast Guard (USCG). Diese wird dabei von zugelassenen Laboren unterstützt.

Schiffe unter amerikanischer Flagge, die im internationalen Seeverkehr eingesetzt werden, müssen zusätzlich die Anforderungen der Prüfvorschriften der IMO erfüllen. Die Einführung der neuen Prüfvorschrift MEPC.227(64) erfordert daher die Überarbeitung und Anpassung der entsprechenden Regelungen der USCG. Hierbei wird die USCG vom PIA unterstützt. Im April fand ein Treffen im Headquarter der USCG in Washington D. C. mit den beteiligten Vertretern des Headquarters und des Marine Safety Centers der USCG statt. Bei diesem Treffen hat das PIA die USCG im Hinblick auf die praktische Umsetzung der nationalen und internationalen Prüfvorschriften beraten.



Markus Joswig, LT Eric J. Velez, LCDR Chad J. Robuck, LCDR Ken Hettler, Wayne M. Lundy (v.l.n.r.)



PIA  
Dipl.-Ing. Markus Joswig  
m.joswig@pia-gmbh.com

Entsorgungsingenieur  
Tätigkeitsbereich: Schiffsumwelttechnik

# „BONUS OPTITREAT“ – Nähr- und Spurenstoffelimination in Kleinkläranlagen

Obwohl nur ein geringer Teil der Bevölkerung in Europa an Kleinkläranlagen angeschlossen ist, dürfen die durch Kleinkläranlagen eingeleiteten Nährstofffrachten in der Gesamtschau nicht vernachlässigt werden. Dies legt beispielsweise die Helsinki Kommission in ihrem Bericht zur Umweltbelastung der Ostsee dar (HELCOM, 2011: The Fifth Baltic Sea Pollution Load Compilation (PLC-5)). Auch die zweijährlich durchgeführte Auswertung zum Stand der Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen zeigt immer wieder die Bedeutung der Nährstofffrachten aus Kleinkläranlagen auf. Der Kleinkläranlagenanteil an emittierten Stickstoff- und Phosphorfrachten liegt hier regelmäßig zwischen 4 und 5 Prozent.



Lake Lillsjön, Schweden, © Dr. Heléne Ejhed, Projektkoordinatorin BONUS OPTITREAT

Da dezentrale Abwasserbehandlungstechnologien in ländlichen Gebieten nicht durch zentrale Lösungen ersetzt werden können, ist eine weitergehende Auseinandersetzung mit den bisher eingesetzten Kleinkläranlagentechnologien und deren Leistungsfähigkeit zur Reduktion von emittierten Nährstofffrachten und, mit Blick in die Zukunft, von Mikroverunreinigungen unerlässlich. Obwohl zahlreiche Kleinkläranlagensysteme auf dem Markt existieren, gibt es gegenwärtig noch Wissenslücken zu Funktionsweisen von Reinigungsprozessen in Kleinkläranlagen und insbesondere zum Einfluss von Mikroschadstoffen auf die Mikrobiologie in Kleinkläranlagen sowie deren Verbleib während des Reinigungsprozesses.

Vor diesem Hintergrund beleuchtet das Forschungsprojekt BONUS OPTITREAT die aktuelle Praxis der kleinkläranlagenbasierten Abwasserbehandlung im Ostseeraum und soll Ursachen möglicher vorhandener Defizite ermitteln sowie bestehende Wissenslücken zu Reinigungsprozessen in Kleinkläranlagen schließen. Die Förderung erfolgt über das Ostsee-Forschungsprogramm BONUS, dessen Ziel es ist, die negativen Folgen von Umweltverschmutzung und dem Verlust an biologischer Vielfalt im Ostseeraum im Rahmen grenzüberschreitender Zusammenarbeit zu erforschen und zu bekämpfen. Die Fördermittel stammen jeweils zu 50 % vom Bundesministerium für Bildung und Forschung

und von der Europäischen Union. Neben dem PIA sind an dem dreijährigen Projekt Partner aus den Ostseeanrainerstaaten Schweden (Swedish Environmental Research Institute, IVL) und Polen (Institute of Ecology for Industrial Areas, IETU) beteiligt. Koordiniert wird das Projekt durch den schwedischen Partner IVL.



BONUS OPTITREAT hat zum Ziel, auf Basis von Technologieuntersuchungen und Erfassung des Status-Quo zu Einsatzbedingungen von Kleinkläranlagen Empfehlungen zu erarbeiten, um die bisher im Ostseeraum auf dem Markt existierenden Kleinkläranlagentechnologien hinsichtlich der Nährstoff- und Spurenstoffelimination zu optimieren. Im Fokus stehen Untersuchungen zum Einfluss physikalisch-chemischer Betriebsparameter auf die Reinigungsleistung von Kleinkläranlagen. Der technische Arbeitsteil ist auf Optimierungsmaßnahmen zur verbesserten Nährstoff- und Spurenstoffelimination in bereits bestehenden Kleinkläranlagensystemen ausgerichtet. Der Nutzen für die auf dem Markt agierenden Kleinkläranlagenhersteller wird hierbei um ein Vielfaches größer eingeschätzt, als die Neuentwicklung einer Systemtechnologie, von der, aufgrund erforderlicher Maßnahmen zur Produktionsumstellung, nur wenige Hersteller profitieren würden. Emp-

fehlungen zur Produktergänzung im Rahmen von Systemoptimierungen sollen hingegen eine größere Anwendergruppe erreichen.

Für die Durchführung des Projektes wurden von drei Anlagenherstellern Kleinkläranlagen mit unterschiedlichen Technologien zur Verfügung gestellt (Technologie A: Festbettreaktor; Technologie B: Wirbelbettreaktor; Technologie C: Belüfteter Biofilter). Die Untersuchungen umfassen eine ganzheitliche Betrachtung bzw. Beurteilung der Reduktionswirkungsgrade zu Nährstoffen, Krankheitserregern, Pharma- und Körperpflegeprodukten sowie zu antibiotikaresistenten Keimen. Hierbei übernimmt das PIA hauptverantwortlich den Betrieb der drei Kleinkläranlagen auf seinem

Prüf- und Testfeld in Aachen. Im Sommer 2014 fand ein gemeinsamer Workshop mit den Herstellern statt, um die Betriebs- und Untersuchungsbedingungen im Vorfeld abzustimmen und eine einheitliche und vergleichbare Vorgehensweise festzulegen. Die Untersuchungen zu antibiotikaresistenten Keimen, zu optimalen Betriebsparametern für effektive mikrobiologische Aktivitäten sowie zum Abbauvermögen von Nährstoffen und Mikroverunreinigungen unter verschiedenen physikalisch-chemischen Bedingungen erfolgen in dem Projekt hauptverantwortlich durch die Partner aus Schweden und Polen.

In einem eigenen Arbeitspaket soll für jedes Partnerland ergänzend der aktuelle Stand zu

Betriebs- und Wartungsvorgaben von Kleinkläranlagen erfasst und eine vergleichende Analyse (Benchmarking) von bewährten oder vorbildlichen Methoden (Best Practice) zur Leistungssteigerung vorhandener Kleinkläranlagentechnologien durchgeführt werden. [optitreat.ivl.se](http://optitreat.ivl.se)



Dipl.-Ing. Arndt Kaiser  
kaiser@pia.rwth-aachen.de

Bauingenieur

Tätigkeitsbereiche: Dezentrale  
Infrastruktursysteme, Betriebs- und  
Managementkonzepte, Binnenschifffahrt



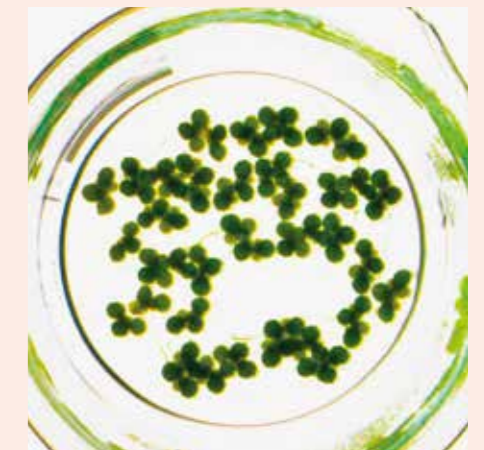
## Einsatz von Biotests als ökotoxikologische Summenparameter

2014 wurde am ISA zusammen mit dem IWW (Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasser) in Mülheim das vom Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW geförderte Projekt BIOMON gestartet, in dem eine Biotestbatterie im Vergleich zu Einzelstoffuntersuchungen zur maximalen Laufzeitbestimmung von Aktivkohleabsorbentien untersucht wird. Hierzu werden verschiedene Aktivkohlen (Frischkohle und Reaktivkohle), die auf unterschiedlichen Kläranlagen (Putzhagen, Obere Lutter, Rodenkirchen, Stammheim) im Einsatz sind, betrachtet. Mit den Daten soll eine summarische Aussage zum Durchbruch

von toxischen Stoffen beim Einsatz von Aktivkohleabsorbentien, u. a. zur Optimierung der Betriebsführung, getroffen werden.

Substanzen und Substanzgemische wirken auf unterschiedliche Weise auf Wasserorganismen. Daher ist es wichtig, eine sensitive Biotestbatterie auszuwählen, die sich aus verschiedenen Trophiestufen zusammensetzt. Dies bedeutet, dass Organismen verwendet werden, die sich an unterschiedlichen Positionen im Nahrungsnetz befinden. Es empfiehlt sich eine Testbatterie auszuwählen, die möglichst alle Stufen enthält (Destruent, Primärproduzent, Primärkonsument als einfachstes Netz). Nur durch eine solche Testbatterie können die gesamten toxischen Wirkungen der unterschiedlichen Stoffgemische in den verschiedenen Abwässern detektiert werden.

Das Umweltanalytische Labor des ISA führt hier eine breite Palette an ökotoxikologischen Testverfahren durch. Hierzu gehören der Algen-Wachstumshemmtest, der Daphnien-Immobilisationstest, der akute Leuchtbakterientest sowie der chronische Leuchtbakterien-Zellvermehrungshemmtest. Das IWW untersucht verschiedene zellbasierte Tests. Ergänzend wird der Wachstumshemmtest mit der Wasserlinse *Lemna minor* und der Fisch-Embryo-Test (Fremdvergabe) durchge-



Wachstumshemmtest mit  
der Wasserlinse *Lemna minor*

führt. Diese ausgewählten Tests umfassen die Trophiestufen der Primärproduzenten, Primärkonsumenten und der Destruenten, optional auch der Sekundärkonsumenten.



Regina Dolny M.Sc.  
dolny@isa.rwth-aachen.de

Ökotoxikologin

Seit Mai 2015 leitet Frau Regina Dolny als Ökotoxikologin das Team Biologie / Ökotoxikologie im Umweltanalytischen Labor des ISA.



Wachstumshemmtest mit der  
Grünalge *Desmodesmus subspicatus*

PN-Stelle		Rohabwasser
Parameter	Wirkweise	ng/L
Cetirizin	Antihistaminika	425
Diclofenac	Nichtopioid-Analgetika	659
Estradiol	Hormon	242
Hydrochlorothiazid	Betablocker	4.585
Ibuprofen	Nichtopioid-Analgetika	11.346
Naproxen	Nichtopioid-Analgetika	609
Sulfamethoxazol	Antibiotika	< 2,3
Atenolol	Betablocker	1.123
Coffein	Alkaloid	152.511
Carbamazepin	Antiepileptika	2.027
Ciprofloxacin	Antibiotika	< 37
Metoprolol	Betablocker	< 2,1
Paracetamol	Nichtopioid-Analgetika	< 12

Medikamentenrückstände im Rohabwasser des PIA-Prüffeldes (Analyseergebnisse des IVL, Juli 2014)  
„<“ Messergebnis kleiner Bestimmungsgrenze

## Praktische Ausbildung von Kläranlagenpersonal in Lesotho

Das FiW, vertreten durch Herrn Jochen Schunicht, hat in Lesotho erfolgreich eine weitere zweiwöchige Schulungsmaßnahme für die Techniker zweier neu gebauter Kläranlagen durchgeführt. Das Vorhaben wurde von der Europäischen Entwicklungsbank gefördert und von dem örtlichen Wasserver- und -entsorger WASCO beauftragt. Im Unterauftrag der CES Consulting Engineers Salzgitter GmbH führte Herr Schunicht bereits in 2014 eine erste Schulungsmaßnahme in Form eines Capacity Workshops durch. Bei dieser ersten Maßnahme fanden zunächst theoretische Unterrichtseinheiten statt, die durch Exkursionen zu zwei neuen Kläranlagen ergänzt wurden. Weiterhin wurden die Probenahmestellen für die zu untersuchenden Parameter besprochen und festgelegt. Zum Ende dieses ersten Workshops startete eine weitere Schulungsmaßnahme für das Personal der beiden Labore. Auch hier konnte unser Mitarbeiter wichtige Impulse für die Probenahme und den Betrieb des Abwasserlabors geben.

Da insbesondere im Bereich der praktischen betrieblichen Arbeiten dem Betriebspersonal häufig das notwendige Wissen fehlt, war Herr Schunicht im Juli 2015 für eine weitere Schulungsmaßnahme vor Ort. Dabei stand der praktische Betrieb der neuen Kläranlagen im Vordergrund. In der Schulungsmaßnahme wurde zum einen das Arbeiten mit Messinstrumenten vertieft und zum anderen der Unterhalt und Betrieb der Anlagenteile (vom Einlaufrechen bis hin zu den Trockenbeeten) vermittelt. Zusammen mit den Teilnehmern wurden zudem einfach verständliche Verfahrensanweisungen zum Betrieb und Unterhalt



Demonstration von Arbeitssicherheitsmaßnahmen

aller Anlagenteile erarbeitet. Hierzu gehören beispielsweise Hinweise, wie und an welchen Stellen Anlagenteile zu fetten sind und auf welche Art und Weise Trockenbeete am besten zu betreiben sind. Darüber hinaus wurde von Herrn Schunicht auch gezeigt, wie beispielsweise Rührwerke ausgetauscht werden und welche Voraussetzungen für diese Arbeiten erforderlich sind.

Diese Schulungsmaßnahme hat erneut gezeigt, dass eine nachhaltige Abwasserreinigung nur dann erfolgen kann, wenn das Betriebspersonal über das notwendige Wissen und die Mittel zum Betrieb und Unterhalt der Anlagen verfügt. Weltweit werden leider häufig Kläranlagen gebaut, bei denen der Betrieb der Anlagen anschließend große Mängel aufweist. Dies führt dazu, dass die Anlagen



Erklärung der Nutzung einer Schieblehre

auf Dauer nur bedingt funktionieren und die Reinigungsleistung stetig sinkt. Um diese Situation grundsätzlich zu verbessern, sind praktische Schulungsmaßnahmen vor Ort, so wie sie das FiW anbietet und in dem Projekt in Lesotho durchgeführt hat, erforderlich und sollten bei Bedarf durchgeführt werden. Trotz der bisher erfolgreichen Ausbildungsmaßnahmen sind in Lesotho weitere Einsätze wünschenswert, um die praktischen betrieblichen Fähigkeiten des Kläranlagenpersonals weiter zu verbessern.

**FiW**

Jochen Schunicht  
schunicht@fiw.rwth-aachen.de

**Tätigkeitsbereich:** Internationale Zusammenarbeit, Aus- & Fortbildung, Integrale Siedlungsentwässerung, Abwasserbehandlung



Arbeiten an der Rechengutpresse

## Wasserwirtschaftliche Herausforderungen im Land der Mitte

### Perspektiven für FiW und ISA

Das FiW verweist mit zwei laufenden F&E-Verbundvorhaben und einem angekündigten Begleitvorhaben auf eine Verstärkung der Projektarbeit in China. In den beiden BMBF-Verbundvorhaben WAYS und SINOWATER liegen neben den fachlichen Verantwortlichkeiten für Teilprojekte auch die Verbundkoordinationen beim FiW. Das ISA ist als Projektpartner in die beiden Projekte eingebunden und außerdem Projektpartner im CLIENT3-Verbundvorhaben SIGN.

Das Begleitvorhaben „Innovationscluster Major Water“ der drei Anfang des Jahres 2015 bewilligten CLIENT3-Verbundvorhaben Sino-German water supply Network (SIGN), Good Water Governance, Management und innovative Technologien zur Verbesserung der Wasserqualität in zwei bedeutsamen chinesischen Gewässern (SINOWATER) und Managing Water Resources for Urban Catchments-Chaohu (URBAN CATCHMENTS), steht kurz vor der Beauftragung an das FiW. Im Rahmen des gemeinsamen Kick-Offs der drei Verbünde mit chinesischen Kooperationspartnern wurde Univ.-Prof. Dr.-Ing. Max Dohmann, FiW, vom BMBF als Sprecher der drei CLIENT3-Verbundvorhaben benannt. Alle drei Projekte befassen sich mit wasserwirtschaftlichen Herausforderungen in unterschiedlichen chinesischen Regionen.

Diese Vorhaben bieten damit sowohl inhaltlich als auch zeitlich, durch die Projektlaufzeiten bis Mitte 2018, eine stabile Basis für ein dauerhaftes Engagement der beiden acwa-Institute in China. Für alle aktuellen und zukünftigen Aktivitäten in China sind drei Aspekte besonders zu beachten. Sie umfassen die Geschwindigkeit von Entwicklungen und Entscheidungen, den Wissensstand sowie die Kommunikationsweisen im Land der Mitte.



Fachlicher Austausch zwischen deutschen und chinesischen Verbundpartnern



Nachklärbecken einer Kläranlage der Stadt Kunming

### Geschwindigkeit

Das Tempo, mit dem in China Entwicklungen verlaufen oder Entscheidungen gefällt werden, kann beeindruckend hoch sein. Parallel zur Antragstellung für SINOWATER führten chinesische Kollegen beispielsweise Verfahrensuntersuchungen zur Industrieabwasserbehandlung für die Planung einer großen Kläranlage (250.000 m<sup>3</sup> Abwasser je Tag) in Shenyang in der Provinz Liaoning durch. Zwei Jahre später ist diese Kläranlage bereits in Betrieb genommen worden.

Von deutschen Forschungsinstituten ist in diesem Kontext eine breite Kompetenz, Entscheidungsfreude und Flexibilität im Ressourceneinsatz gefordert. Dies wird maßgeblich durch Kooperationen mit leistungsfähigen und zuverlässigen deutschen Partnern aus der Industrie unterstützt.

### Wissensstand

China stellt sich in seiner Größe und Komplexität als eigener Kontinent dar. Dies umfasst nicht nur die räumlichen Dimensionen, sondern wird auch bei der Betrachtung von Wissenschaft und Technik deutlich. Chinesisches Know-how im Themenfeld Biogas steht auf gleicher Stufe mit deutschem Wissen. Auf diesem Arbeitsfeld kann deutsches Know-how nur in High-Tech-Detailfragen punkten. Dies zeigte sich in der Kooperation mit den Forschungspartnern von WAYS.

Anders sieht es schon beim Thema der Siedlungsentwässerung, insbesondere der Niederschlagswasserbehandlung und -nutzung aus. Hier steht China noch am Anfang und hat insgesamt einen enormen Nachholbedarf. Entsprechende Aktivitäten nehmen unter dem Begriff der „Sponge City“ Fahrt auf. Über

die geplanten Aktivitäten im Rahmen von SINOWATER und SIGN hinaus, begegnet uns das Thema beispielsweise in den aktuellsten Forschungsprogrammen der chinesischen Regierung.

### Kommunikation

Die Kommunikation mit chinesischen Partnern bedarf aus kultureller Hinsicht eines ausgiebigen persönlichen Kontakts.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Max Dohmann hat mit seinem Engagement in China über 25 Jahre persönliche Kontakte geknüpft und ein breites Netzwerk in einer kaum zu überblickenden Anzahl von Institutionen auf allen Ebenen quer durch die Provinzen Chinas und in der Hauptstadt Beijing aufgebaut. Die volle Wirksamkeit zeigt sich für die acwa-Institute in den Projekterfolgen. Bereits seit vielen Jahren nimmt er wissenschaftliche Fachkräfte mit auf diese spannende und herausfordernde Reise. Damit wurde für die Aachener Institute eine Tür der Möglichkeiten aufgestoßen.

**FiW**

Dr.-Ing. Paul Wermter  
wermter@fiw.rwth-aachen.de

Diplomingenieur für  
Landeskultur und Umweltschutz

Wissenschaftlicher Leiter  
Flussgebietsmanagement



Jan Echterhoff  
echterhoff@fiw.rwth-aachen.de

M.Sc. Water Resources Management

**Tätigkeitsbereich:** Aus- & Fortbildung, Internationale Zusammenarbeit, Flussgebietsmanagement



# Betrieb von Membranbelebungsanlagen mit Vorklärung und Schlammfäulung

Membranbioreaktoren (MBR) bieten in der kommunalen Abwasserreinigung gegenüber dem konventionellen Belebtschlammverfahren Vorteile aufgrund besserer Ablaufwerte für gängige Abwasserparameter und einer weitgehenden Entkeimung des Ablaufs. Negativ ist der deutlich erhöhte Energiebedarf durch die Cross-Flow-Belüftung zur Deckschichtkontrolle zu bewerten. In der Vergangenheit wurden hier bereits diverse Anstrengungen zur Senkung der Energiekosten unternommen, wie Malms u. a. auf der 47. Essener Tagung erläuterten. In der Planung sind demnach hauptsächlich Anpassungen im Anlagenzufluss (Trennsystem, Fremdwasserminimierung) vorteilhaft, um den Gesamtenergiebedarf zu senken. Dies hat den Hintergrund, dass die Membranfläche auf den maximal zu erwartenden Volumenstrom ausgelegt werden muss. Innerhalb von großtechnischen Untersuchungen zeigte sich, dass ein Betrieb bei geringerer genutzter Membranfläche, aber höherem Permeatfluss Vorteile aufgrund von Energieeinsparungen, z. B. bei der Belüftung, bietet. Zudem spiegelt sich die Auslegung der Kläranlage auf einen geringeren Abwasserzufluss positiv in den Investitionskosten wider. Weitere Anpassungen im Betrieb sind in der genannten Quelle zu finden. Unter Ausnutzung der vorgeschlagenen Optimierungsmaßnahmen konnte dort der benötigte Energiebedarf der untersuchten MBR mehr als halbiert werden. Dennoch ist weiteres Potential für Kosteneinsparungen durch Energieoptimierung gegeben.

Der Schwerpunkt der durch das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW



Nitrifikationsbecken der Versuchsanlage mit Membran Rack

geförderten Forschungsarbeit „Energieeinsparung bei Membranbelebungsanlagen (EnReMem)“ lag auf der kosteneffizienten Bereitstellung der benötigten Energie durch die Nutzung des im Klärschlamm enthaltenen Potentials. Dazu erfolgte eine Umstellung des Membranbelebungsverfahrens mit aerober Schlammstabilisierung auf eine anaerob stabilisierende Fahrweise mit Vorklärung (VK). Das gewonnene Faulgas kann dann in einem Blockheizkraftwerk in Strom und Prozesswärme umgewandelt werden, welche direkt dem Betrieb der Kläranlage zur Verfügung stehen.

Im Rahmen der Versuche auf der halbtechnischen Kläranlage des Landesamtes für

Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) NRW wurden verschiedene Betriebs-einstellungen zur Maximierung des Faulgasertrags auf ihre Betriebssicherheit und ihre Reinigungsleistung untersucht. Hierbei wurde ein MBR mit aerober Stabilisierung als Referenzanlage direkt einer Versuchsanlage mit Vorklärung gegenübergestellt. Darauf aufbauend konnten seitens des Projektpartners Pöry Deutschland GmbH Modellrechnungen zu den Auswirkungen der gewonnenen Erkenntnisse innerhalb des großtechnischen Betriebs von MBR für zwei Anlagengrößen (14.000 E und 100.000 E) durchgeführt werden.

Die Reinigungsleistung, bezogen auf CSB, BSB<sub>5</sub> und gesamten organischen Kohlenstoff (TOC), war in beiden Straßen bei einem Schlammalter von 25 Tagen vergleichbar. Für die Stickstoffelimination konnten in der Versuchsanlage mit Vorklärung leicht bessere Werte erreicht werden. Der Betrieb mit Vorklärung und reduziertem Schlammalter von 15 Tagen zeigte keine negativen Auswirkungen auf die Reinigungsleistung. Allerdings wurde in diesen Versuchsreihen vermehrt Membranfouling festgestellt, bei dem die Poren der Membranen verblockt wurden. Hier müssten bei einer möglichen großtechnischen Umsetzung geeignete Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

Innerhalb der Versuchsreihen konnte der Faulgasertrag des reinen Überschussschlammes sowie des Mischschlammes erfasst werden. Der Anteil des Primärschlammes wurde daraus berechnet. Durch die Absenkung des Schlammalters im Belebungsbecken von 25 auf 15 Tage ergab sich eine Steigerung der auf den organischen Trockenrückstand im Zulauf des Faulbehälters bezogenen, spezifischen Gasproduktion von 264 auf 310 l/kg oTR<sub>zu</sub> bei alleiniger Fäulung des Überschussschlammes. Durch die Abtrennung des Primärschlammes und die danach erfolgende gemeinsame Fäulung beider Schlammströme konnte der Faulgasertrag im Vergleich zur Referenzstraße ohne Vorklärung je nach Versuchseinstellung um 27-122 % gesteigert werden (siehe Grafik). Die Schwankungen der Gasproduktion der Referenzstraße waren auf Änderungen im Überschussschlammfall durch Temperaturschwankungen in den jeweiligen Jahreszeiten zurückzuführen. Diese traten aufgrund des Primärschlammabzuges

und somit der Frachtreduktion vor dem Belebungsbecken in der Versuchsanlage nicht gleichermaßen stark auf.

Nach Bewertung der Ergebnisse aus dem Versuchsbetrieb und den Modellrechnungen kann der Fremdennergiebezug der Kläranlagen durch Umstellung auf einen Betrieb mit Vorklärung und anaerober Stabilisierung signifikant gemindert werden. Insgesamt können unter den Versuchsbedingungen der vier Versuchsreihen in den Modellanlagen zwischen maximal 38 % (14.000 E) und 43 % (100.000 E) des Energiebedarfs durch die Eigenerzeugung gedeckt werden. Die Wirtschaftlichkeit im Vergleich zur konventionellen Bauweise mit aerober Stabilisierung war für die Modellanlagen mit 14.000 E und einem Schlammalter von 15 Tagen sowie für beide Varianten der 100.000 E-Anlage bereits ab dem niedrigsten betrachteten Strompreis von 0,15 €/kWh erreicht. Für die Variante 14.000 E und 25 Tage Schlammalter

wäre bei konventioneller eiförmiger Bauweise des Faulbehälters ein Strompreis von 0,25 €/kWh notwendig. Durch Verwendung von alternativen Bauformen aus dem Biogasbereich für kleine Kläranlagen ergibt sich auch hier die Möglichkeit zu signifikanten Kostenersparnissen.

Der Schlussbericht wird in Kürze auf der Homepage des LANUV NRW zum kostenlosen Download bereitstehen:

[www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/forschung/abwasser.htm](http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/forschung/abwasser.htm)

**ISA RWTH AACHEN UNIVERSITY**  
 Dipl.-Ing. Daniel Bastian  
 bastian@isa.rwth-aachen.de  
 Entsorgungingenieur  
 Tätigkeitsbereiche: Spurenstoffelimination, Energieoptimierung bei Membranverfahren



## Dr.-Ing. Elmar Dorgeloh neues Vorstandsmitglied beim fbr

„Als Geschäftsführer des PIA in Aachen sowie als Vorstandsmitglied des BDZ in Leipzig, erlebe ich es jeden Tag, wie wichtig die gemeinsame Lobbyarbeit in den Bereichen Gesetzgebung, Standardisierung (national und international) sowie bei der Beeinflussung der öffentlichen Wahrnehmung ist. Daher habe ich gerne die Möglichkeit ergriffen, durch eine Mitarbeit im fbr-Vorstand die Zusammenarbeit zwischen dezentraler Ver- und Entsorgung zu intensivieren.“

Mein Hauptaugenmerk bei der Vorstandsarbeit im fbr soll in der Stärkung der Zusammenarbeit aller Beteiligten im Bereich der dezentralen Wasserwirtschaft in Deutschland und Europa liegen. So hat bereits ein erstes Treffen mit Lutz Johnen, dem Präsidenten des britischen Regenwasserverbandes (UK Rainwater Management Association), am PIA stattgefunden.“ (Dr. Elmar Dorgeloh)

Die Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e.V. ist ein bundesweiter Zusammenschluss von Personen, Firmen, Kommunen, Hochschulen, Fachbüros, dem Fachhandwerk sowie Institutionen, die an



von links: Dr. Elmar Dorgeloh, Lutz Johnen und Dietmar Sperfeld

der Betriebs- und Regenwassernutzung interessiert oder in diesem Bereich tätig sind. Die fbr verfolgt hierbei die Ziele Einsparung von Trinkwasser und Reduzierung von Abwasser.

### 19. fbr-Mitgliederversammlung in Frankfurt am Main


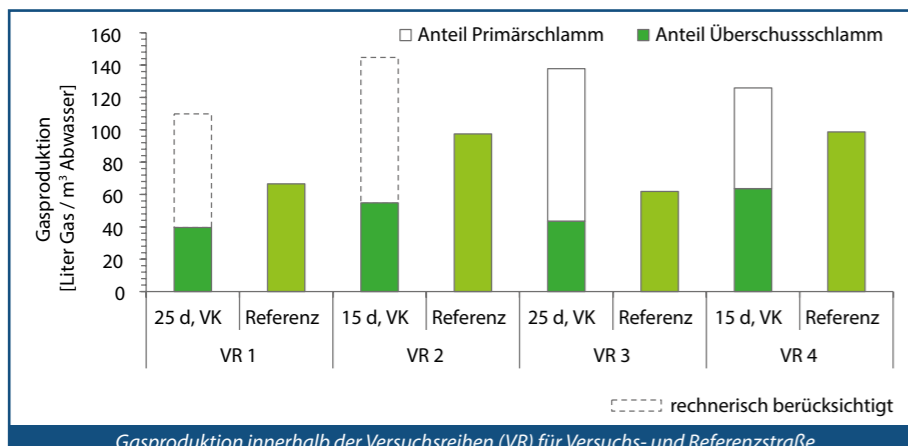
Die Mitgliederversammlung der Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e.V. wählte im Rahmen ihrer Jahrestagung am 23. April 2015 in Frankfurt am Main Torsten Grüter, MAGUS GmbH, Wuppertal zum neuen Präsidenten. Als Vizepräsidentin bestätigten die Mitglieder Anja Schumann, H2O Consult, Leipzig in ihrem Amt.

Neu in den Vorstand der fbr wurde als Vizepräsident und Schatzmeister Stefan Prakesch, ARIS GmbH, Wernau sowie die neuen Beisitzer Arnold Denk, WISY AG, Dr. Elmar Dorgeloh, PIA Aachen (als Vertreter des BDZ) und Friedhelm Neumann, GreenLife GmbH, Schwerin gewählt. Dr. Harald Hiessl vom Fraunhofer Institut ISI, Karlsruhe wurde in der Position des Beisitzers bestätigt.

Mit Martin Bullermann, Klaus W. König und Erwin Nolde scheiden die langjährigen Vorstandsmitglieder aus, welche den fbr seit der Gründung 1995 nachhaltig geprägt haben.



**PIA**  
 Dr.-Ing. Elmar Dorgeloh  
 e.dorgeloh@pia-gmbh.com  
 Geschäftsführung

## 1. Szenario-Workshop: Regionaler Dialog Energiewende

Am 16. September 2015 fand im ENERGETICON in Alsdorf der Auftaktworkshop des Szenarioprozesses im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projektes „render – Regionaler Dialog Energiewende“ statt. In render geht es unter Koordination von Jens Schneider (FiW) vereinfacht um die Frage, wie die Akteure in der StädteRegion Aachen in den kommenden 15 Jahren die Energiewende „vor Ort“ umsetzen wollen. Mit über 80 Vertreter/innen aus Kommunen, Wirtschaft, Kammern, Verbänden und Initiativen ging es im 1. Workshop um die Fragen:

- Wie stellen sich die Akteure die regionale Umsetzung der Energiewende vor?
- Welches sind die relevanten Einflussfaktoren?

Die Akteure entwickelten dabei erste mögliche Zukunftsbilder für eine EnergieRegion Aachen 2030 und benannten aus ihrer Sicht wichtige Einflussfaktoren aus den Bereichen Politik/Gesellschaft, Wirtschaft, Umwelt und Energie. Die während der Veranstaltung erzielten Ergebnisse bilden den ersten Schritt zur Erstellung der „Regionalen Energieszenarien“ im render-Projekt, in denen konkret verstandortete Maßnahmen zur Umsetzung der regionalen Energiewende abgebildet werden sollen.

[www.regionaler-dialog-aachen.de](http://www.regionaler-dialog-aachen.de)

## 11. Aachener Tagung Wassertechnologie

„Wassertechnologie – Verfahrenstechnik in der Wasseraufbereitung und Abwasserreinigung“, so lautet in diesem Jahr das Leitmotto der vom Institut für Siedlungswasserwirtschaft und der Aachener Verfahrenstechnik zum elften Mal veranstalteten Aachener Tagung. In den vergangenen Jahren stand jeweils die Membrantechnik im Vordergrund. Dieses Jahr wird der wachsenden Bedeutung von Kombinationsverfahren Rechnung getragen und der Fokus der Tagung erweitert, ohne den wichtigen Beitrag der Membrantechnik zu vernachlässigen.

Abgerundet wird die Veranstaltung durch die Fachausstellung im Foyer des Eurogress. Hier stellen die führenden Unternehmen im Bereich Wasser- und Abwassertechnik ihre Produkte und Dienstleistungen vor. Wir freuen uns auf das persönliche Gespräch mit Ihnen am 27. und 28. Oktober 2015 im Eurogress Aachen.

[www.avt.rwth-aachen.de/ATW/](http://www.avt.rwth-aachen.de/ATW/)

## 9th Int. Symposium on Treatment of Wastewater and Waste on Ships

Am 26. November 2015 veranstaltet das PIA zusammen mit der Dienststelle Schiffsicherheit der BG-Verkehr und dem Verband Deutscher Reeder (VDR) bereits zum neunten Mal das International Symposium on Treatment of Wastewater and Waste on Ships (SOWOS) in Hamburg. Neben den gestiegenen Anforderungen an die Abwasserbehandlung an Bord von Seeschiffen in Sondergebieten sind dieses Jahr Hafenauffangeinrichtungen für Schiffsabfälle und Abwässer sowie die Entsorgung von Rückständen aus dem Betrieb von Abgaswäschern weitere Themenschwerpunkte.

Das SOWOS-Symposium wird unterstützt von:

- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI),
- Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH),
- Inspektions-, Klassifikations- und Zertifizierungsgesellschaft Bureau Veritas,
- Cruise Lines International Association (CLIA Deutschland) und
- Netherlands Shipping Inspectorate (Marine and Fishery).

[www.pia.rwth-aachen.de/sowos](http://www.pia.rwth-aachen.de/sowos)

## Veranstaltungshinweise

### 11. Aachener Tagung Wassertechnologie

#### Verfahren der Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung

27. + 28.10.2015 Eurogress Aachen ([www.avt.rwth-aachen.de/ATW/](http://www.avt.rwth-aachen.de/ATW/))

Ansprechpartner: Dr. rer. nat. Michael Krumm ([krumm@isa.rwth-aachen.de](mailto:krumm@isa.rwth-aachen.de))

### 28. Aachener Kolloquium für Abfall- und Ressourcenwirtschaft

#### „Anspruch und Wirklichkeit einer hochwertigen Verwertung von mineralischen Massenabfällen in der Bauwirtschaft“

24.11.2015 im Forum M, Mayersche Buchhandlung

Ansprechpartnerin: Dr. Verena Kölling ([et@isa.rwth-aachen.de](mailto:et@isa.rwth-aachen.de))

### 9th Int. Symposium – Treatment of Wastewater and Waste on Ships (SOWOS)

26.11.2015 Handwerkskammer Hamburg ([www.pia.rwth-aachen.de/sowos](http://www.pia.rwth-aachen.de/sowos))

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Elmar Dorgeloh ([sowos@pia.rwth-aachen.de](mailto:sowos@pia.rwth-aachen.de))

### 49. ESSENER TAGUNG für Wasser- und Abfallwirtschaft „Wasserwirtschaft 4.0“

02.-04.03.2016 Messe Essen Ost ([www.essenertagung.de](http://www.essenertagung.de))

Ansprechpartnerin: Dr. Verena Kölling ([et@isa.rwth-aachen.de](mailto:et@isa.rwth-aachen.de))

### IFAT – Weltmesse für Wasser-, Abwasser-, Abfall- & Rohstoffwirtschaft

30.05.-03.06.2016 Messe München ([www.ifat.de](http://www.ifat.de))

Ansprechpartner: Dr. rer. nat. Michael Krumm ([krumm@isa.rwth-aachen.de](mailto:krumm@isa.rwth-aachen.de))

## Impressum

### Herausgeber:

acwa – Aachen Wasser

Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen (ISA)

[www.isa.rwth-aachen.de](http://www.isa.rwth-aachen.de)

Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) e.V.  
[www.fiw.rwth-aachen.de](http://www.fiw.rwth-aachen.de)

Prüf- und Entwicklungsinstitut für Abwassertechnik an der RWTH Aachen (PIA) e.V.  
[www.pia.rwth-aachen.de](http://www.pia.rwth-aachen.de)

### Redaktion:

Dr.-Ing. Regina Haußmann

[hausmann@isa.rwth-aachen.de](mailto:hausmann@isa.rwth-aachen.de)

Dr.-Ing. Natalie Palm

[palm@fiw.rwth-aachen.de](mailto:palm@fiw.rwth-aachen.de)

### Verantwortlich:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp

[isa@isa.rwth-aachen.de](mailto:isa@isa.rwth-aachen.de)

### Layout:

Cécile Ernst, [ernst@fiw.rwth-aachen.de](mailto:ernst@fiw.rwth-aachen.de)

Nadine Wijland, [wijland@fiw.rwth-aachen.de](mailto:wijland@fiw.rwth-aachen.de)

### Druck:

sieprath gmbh

marketingservices · printmanagement

[www.sieprath.de](http://www.sieprath.de)

[www.acwa.ac](http://www.acwa.ac)