



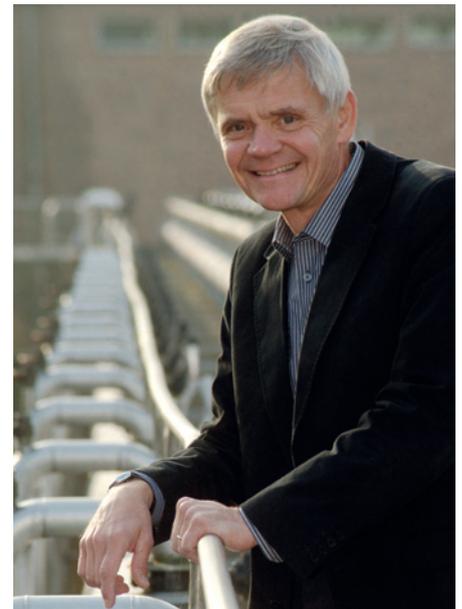
## Ausgabe 5 • 01/2011

Phosphorrückgewinnungskonzept für Deutschland	2
Energieeffizienz von Sonderbauwerken in der Abwasserableitung	3
150. Kleinkläranlagenprüfung am PIA	4
Treibhausgasemissionen bei der Abwasserreinigung	5
Automatisierungssystem für Membranbelebungsanlagen	6
International Symposium on Treatment of Wastewater and Waste on Ships (SOWOS)	7
Umweltforschungszentrum in Peking gegründet	7
Umweltbelastungen durch Seeschiffe	8
Junge Forscher entdecken die Siedlungswasserwirtschaft	9
Kosteneffiziente Maßnahmeneffizienz	9
<i>dynaklim</i> : Anpassungsfähigkeit der konventionellen Regenwasserbehandlung an Auswirkungen des Klimawandels	10
Neuer Studiengang Umwelt-ingenieurwissenschaften gestartet!	11
Dr. Natalie Palm zweite Geschäftsführerin im FiW	11
Dr.-Ing. Stephan Köster zum Professor für Städtisches Umweltmanagement an der TUHH berufen	11
<i>dynaklim</i> : Jahreskonferenz 2010	12
FiW auf der Arab Water Week 2010 in Amman, Jordanien	12
6th IWA Specialist Conference on Membrane Technology for Water & Wastewater Treatment	12
Veranstaltungshinweise	12
Impressum	12

## Liebe Leserinnen, liebe Leser!

Vor Ihnen liegt die 5. Ausgabe unserer Zeitschrift „acwa aktuell“. Sie erscheint schon fast traditionell zur Essener Tagung und berichtet aus der Arbeit der unter dem Begriff acwa Aachen Wasser zusammenge- schlossenen Institute ISA, FiW und PIA. Ich möchte Ihr Interesse vor allem auf zwei Beiträge über die Lehre lenken:

Auf Seite 11 berichten wir über den erfolg- reichen Start des neuen Studienganges Umweltingenieurwissenschaften. Voraus- gegangen war eine fast zweijährige Phase, in der die Fakultät für Bauingenieurwesen der RWTH Aachen, angepasst an die sehr starren Regeln, die für die neuen Bachelor-/ Master-Studiengänge gelten, dieses neue Studienangebot erarbeitet hat. Die Feder- führung dabei lag und liegt auch heute noch beim Institut für Siedlungswasser- wirtschaft. Die Charakteristika des Studi- enganges ergeben sich schon aus seinem Namen: die Studierenden sollen befähigt werden, umweltrelevante Fragestellungen mit ingenieurtechnischen Methoden auf wissenschaftlichem Niveau zu bearbeiten. Es ist kein leichter Studiengang: die natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grund- lagenfächer nehmen einen breiten Raum ein. Weil Interdisziplinarität einen hohen Stellenwert hat, sind Veranstaltungen von fast allen Fakultäten im Studienverlaufs- plan enthalten. Im Rahmen des Bachelor- Studiums erfolgt eine breite und solide, berufsbefähigende Grundausbildung, in den 5 Schwerpunkten des Master-Studiums ist eine darauf aufbauende Vertiefung und Spezialisierung möglich. Die Nachfrage nach dem neuen Angebot war überwäl- tigend hoch; wir fühlen uns verpflichtet, die vielen, hoch engagierten Studierenden auch zu einem Abschluss zu führen und ich bin sicher, dass in einigen Jahren die ersten



Absolventen und Absolventinnen einen problemlosen Berufseinstieg finden werden. Wir bemühen uns, auch schon die ganz Jungen für unsere Themen zu begeistern, wie Sie an dem Bericht über den Vortrag im Rahmen der Kinderuni auf Seite 9 erkennen können. Die Photos zeigen, dass es nicht nur den kleinen „Studierenden“, sondern auch dem Vortragenden viel Spaß gemacht hat!

Ich hoffe, dass es uns auch diesmal gelun- gen ist, ein interessantes Heft zusammenzu- stellen; wenn Sie Fragen oder Anregungen haben oder Kritik äußern möchten, zögern Sie nicht, mich oder die jeweils genannten Autoren und Autorinnen anzusprechen. Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre!

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

Lehrstuhlinhaber und Direktor  
des Instituts für Siedlungswasserwirtschaft  
der RWTH Aachen

# Phosphorrückgewinnungskonzept für Deutschland

Phosphor ist für alle Lebewesen von essentieller Bedeutung, gilt als limitierender Faktor für das Wachstum von Pflanzen und gehört somit zu den wichtigsten Nährstoffelementen des Ökosystems. Phosphor wird industriell in Form von Phosphaterz in Lagerstätten abgebaut, aus dem anschließend durch energieaufwändige Verfahren mineralische Phosphordünger hergestellt werden. Phosphaterz ist endlich und die bekannten und wirtschaftlich abbaubaren Reserven werden nach jetzigem Kenntnisstand in diesem Jahrhundert erschöpft sein. Vor diesem Hintergrund wird seit etwa zehn Jahren intensiv am ISA über Verfahren zur Phosphorrückgewinnung aus den Stoffströmen der Abwasserreinigung geforscht, wo Phosphor in nennenswertem Umfang anfällt. Eines dieser Forschungsvorhaben ist das vom BMBF geförderte Verbundprojekt „Phosphorrecycling – Ökologische und wirtschaftliche Bewertung verschiedener Verfahren und Entwicklung eines strategischen Verwertungskonzepts für Deutschland“ (PhoBe, Förderkennzeichen: 02WA0805 – 02WA0808) an dem insgesamt fünf wissenschaftliche Einrichtungen unterschiedlicher Fachrichtungen beteiligt sind und acht Arbeitspakete bearbeiten (genauere Informationen siehe Homepage: [www.phosphorrecycling.eu](http://www.phosphorrecycling.eu)).

Im Rahmen des Projektes wurde eine Stoffstrombilanz für Deutschland erstellt. Diese zeigt eine theoretisch für die Phosphorrückgewinnung zur Verfügung stehende

Phosphorjahresmenge aus dem Bereich der kommunalen Abwasserreinigung von ca. 70.000 Mg P/a auf.

## Phosphorrückgewinnungspotenzial aus Klärschlamm

Besondere Bedeutung für ein Recyclingkonzept hat dabei der Klärschlamm, da ca. 23% des Klärschlammes thermisch in Form einer Monoklärschlammverbrennung entsorgt werden. Bei der Klärschlammverbrennung werden die enthaltenen Keime, geruchsverursachende Stoffe und organische Schadstoffe weitestgehend zerstört, der Phosphor hingegen bleibt vollständig als Rückstand in der Asche. Untersuchungen und Bilanzierungen ergaben, dass der Phosphoranteil in den Klärschlammaschen bei ca. 6% P liegt und somit im Vergleich zu den übrigen Phosphorrückgewinnungsquellen (Kläranlagenablauf, Schlammwasser und Klärschlamm) die höchste Phosphorkonzentration aufweist.

Die Monoverbrennungskapazitäten betragen in Deutschland ca. 520.000 Mg/a und verteilen sich auf 18 Anlagen, die momentan weitgehend ausgelastet sind. Die Anlagengrößen liegen zwischen 1.200 Mg/a Trockensubstanz Klärschlamm in Balingen und ca. 85.000 Mg/a für die Anlage in Lünen. Werden alle Klärschlammaschen aus der Monoverbrennung einer Phosphorrückgewinnung zugeführt, könnten ca. 10.500 Mg P/a rückgewonnen werden.

Durch eine zusätzliche P-Rückgewinnung aus Klärschlämmen, die keiner Monoverbrennung oder landwirtschaftlichen Verwertung zugeführt werden, könnten auf großen Kläranlagen (>100.000 E) weitere ca. 5.000 Mg P/a rückgewonnen werden (Szenario 1). Studien gehen davon aus, dass ca. 40 bis 80% der heute landwirtschaftlich verwerteten Klärschlämme in Zukunft nicht mehr die Grenzwerte einer novellierten Klärschlammverordnung einhalten können, wenn die derzeit diskutierten Grenzwerte geltendes Recht werden.

Ausgehend davon wurde ein Szenario entwickelt, bei dem 50% der heute noch landwirtschaftlich verwerteten Schlämme ebenfalls monoverbrannt werden und anschließend einer P-Rückgewinnung zugeführt werden. Dadurch könnten insgesamt aus Klärschlamm ca. 22.500 Mg P/a rückgewonnen werden (Szenario 2).

Ein weiteres Szenario geht davon aus, dass die gesamten Klärschlämme in Monoverbrennungsanlagen verbrannt und einer P-Rückgewinnung angedient werden. Bei diesem Szenario können ca. 45.000 Mg P/a rückgewonnen werden (Szenario 3). In Tabelle 1 sind die einzelnen Szenarien dargestellt.

Die Einsparungen des Düngemittelabsatzes in Deutschland durch die Phosphorrückgewinnung sind abhängig vom Szenario und betragen zwischen 15 und 41%.

## Wirtschaftlichkeit

Eine Kostenabschätzung der Phosphorrückgewinnungsverfahren ergab, dass die spezifischen Produktionskosten für ein Kilogramm Sekundärphosphat, abhängig vom technischen Aufwand und dem Rückgewinnungspotential des Verfahrens, etwa zwischen 2 und 13 €/kg P liegen und somit noch nicht konkurrenzfähig zu den auf dem Markt befindlichen Phosphatdüngern sind, die momentan ca. 1,5 €/kg P kosten. Die Preise des mineralischen Phosphates dienen als entscheidende Referenzgröße für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit und somit dem Erfolg von möglichen Phosphatrecyclingverfahren. Allgemein ist festzustellen, dass die Preise für Rohphosphat und Phosphorsäure, die als Ausgangsprodukt für die Düngemittelherstellung dient, in Zukunft steigen werden – zu welchem Zeitpunkt und in welchem Ausmaß ist derzeit jedoch noch nicht absehbar. Jedoch kann sich schon heu-

te eine P-Rückgewinnung auf kommunalen Kläranlagen in den Fällen lohnen, in denen Zusatznutzen wie bspw. die Vermeidung von Rohrverblockungen durch Ablagerung von Magnesiumammoniumphosphate (MAP) oder eine verbesserte Trocknung des Klärschlammes erzielt werden. Eine Möglichkeit, den in der Asche enthaltenen Phosphor trotz momentan noch unwirtschaftlicher Rückgewinnungsverfahren nicht unwirtschaftlich zu vernichten, besteht in der Deponierung der Aschen auf Monodeponien. Mit steigenden Düngemittelpreisen wäre ein Rückbau der Deponien und die Verwendung der Aschen zur Phosphorrückgewinnung denkbar. Vorreiter dieses Modells ist der Kanton Zürich (Schweiz). Bis 2015 soll in Zürich eine Klärschlammmonoverbrennungsanlage gebaut werden, die den gesamten Klärschlamm des Kantons verbrennt. Anschließend können die Aschen rüchholbar auf einer angrenzenden Depo-

nie abgelagert werden. Da nicht nur die Wirtschaftlichkeit der Verfahren sondern auch die Qualität der Sekundärphosphate für den Verbraucher von entscheidender Bedeutung sind, wurden die gewonnenen Sekundärphosphate auf ihre Nähr- und Schadstoffgehalte sowie ihre Düngewirksamkeit untersucht.

Die Analysen zeigen, dass alle hergestellten Magnesiumammoniumphosphate die Grenzwerte (bzw. fast alle Produkte die Kennzeichnungspflicht) der Düngemittelverordnung aus dem Jahr 2008 unterschreiten und die Erträge keine signifikante Abweichung zum Tripelsuperphosphat aufweisen und somit von ihrer Düngewirksamkeit vergleichbar sind mit handelsüblichen Phosphordüngemitteln.



# Energieeffizienz von Sonderbauwerken in der Abwasserableitung

Sonderbauwerke im Kanalisationsnetz stellen ein wesentliches Element zur Sicherung einer ordnungsgemäßen Abwasserentsorgung dar. Im Falle von Regenrückhaltebecken und Pumpwerken sind diese Bauwerke mit Aggregaten wie MSR-Technik, Pumpen, motorgetriebenen Armaturen oder Reinigungseinrichtungen ausgestattet, die mit Fremdenergie betrieben werden. Untersuchungen an Einzelbeispielen zeigten, dass Pump- und Entlastungsbauwerke zu einem erheblichen Teil zum Energieverbrauch in der Abwasserentsorgung beitragen.

Der Anteil der Abwasserpumpwerke am Gesamtenergieverbrauch der betrachteten Abwasserzweckverbände liegt bei etwa einem Viertel des für die Abwasserentsorgung insgesamt erforderlichen Energieverbrauchs. Bedingt durch spezifisch höhere Tarife beanspruchen die Kosten einen Anteil von etwa 40% der Gesamtstromkosten.

Demgegenüber stehen Analysen aus der Schweiz, die zeigen, dass im Bereich der Bewirtschaftung von Sonderbauwerken Energieeinsparungen von 15-30% erreichbar sind. Eine Neuorientierung hinsichtlich einer energetischen Optimierung erscheint mit Blick auf steigende Energiepreise und auf die Klimarelevanz des Energieverbrauchs sinnvoll.

Im Rahmen des Vorhabens „Entwicklung von Sparmaßnahmen, Optimierungsmöglichkeiten oder neuen energiesparenden Techniken bzw. Konzeption der bzw. in der Kanalisation“ sollen Einsparpotentiale für Regen- und Schmutzwasserpumpwerke erfasst und bewertet werden.

Ziel der Untersuchungen vom Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MKULNV) in NRW ist daher, mittels Recherchen zunächst den Energiebedarf der verschiedenen tech-

nischen Aggregate in Bauwerken der Abwasserableitung zu ermitteln. Die weiteren Untersuchungen haben ihren Schwerpunkt bei den größten Stromverbrauchern – den Abwasserpumpwerken. Dabei sollen insbesondere beleuchtet werden:

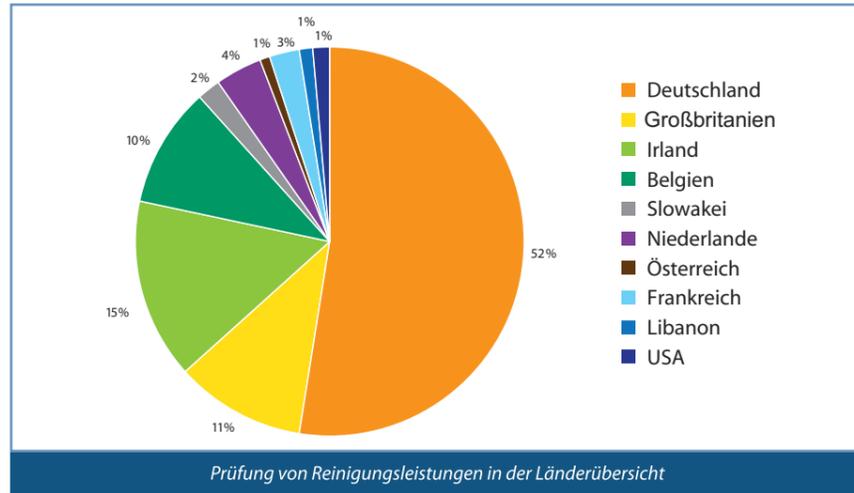
- die Konzeptionierung neu zu erstellender Pumpwerke,
- die Möglichkeiten des energetisch optimierten Betriebs bestehender Pumpwerke,
- die mit der energetischen Optimierung verbundene Verfügbarkeit und
- die Kosten der energetisch optimierten Lösungen.



	Szenarien		
	1	2	3
	23% der Klärschlämme werden monoverbrannt (status quo)	23% der Klärschlämme werden monoverbrannt + 50% der bisher landwirtschaftlich verwerteten Schlämme werden monoverbrannt	Alle Klärschlämme werden monoverbrannt
	rückgewinnbare Phosphormenge [Mg P/a]		
Nur P-Rückgewinnung aus Klärschlammaschen aus Monoverbrennungsanlagen	10.500	17.000	45.000
P-Rückgewinnung aus Klärschlämmen von Kläranlagen > 100.000 E (GK 5)	5.500	5.500	
<b>Summe</b>	<b>16.000</b>	<b>22.500</b>	<b>45.000</b>
Einsparungen des Düngemittelabsatzes in Deutschland	15%	21%	41%

*Rückgewinnbare Phosphormenge in verschiedenen Szenarien*

# 150. Kleinkläranlagenprüfung am PIA



Parameter untersucht. Im Normtext wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass dies nicht automatisch dazu führt, dass die betreffende Kleinkläranlage in jedem europäischen Land eingesetzt werden darf. Dem können nationale Ablaufgrenzwerte entgegenstehen. So kann es vorkommen, dass eine geprüfte Kleinkläranlage aufgrund der CE-Kennzeichnung zwar handelbar ist, jedoch nicht überall verwendet werden darf.

Von den Prüfungen der Reinigungsleistung sind in den zwei Grafiken eine Aufschlüsselung nach Herkunftsländern der Hersteller und eine Gliederung nach eingesetzten Behältermaterialien dargestellt.

Für die Prüfung der Wasserdichtheit und der Standsicherheit bietet die Norm verschiedene, unter anderem materialabhängige Prüfarten an. Hier hat das PIA im Zeitraum zwischen 2008 und 2010 insgesamt 49 Wasserdichtheitsprüfungen, 56 praktische und 19 rechnerische Standsicherheitsprüfungen durchgeführt.

(Notified Body) erfolgen müssen. Dies sind im Einzelnen die Prüfung der Wasserdichtheit, der Dauerhaftigkeit, der Standsicherheit und der Reinigungsleistung. Die zeitaufwendigste Prüfung ist mit 38 Wochen die Prüfung der Reinigungsleistung. Hierbei wird die Reinigungsleistung bestimmter

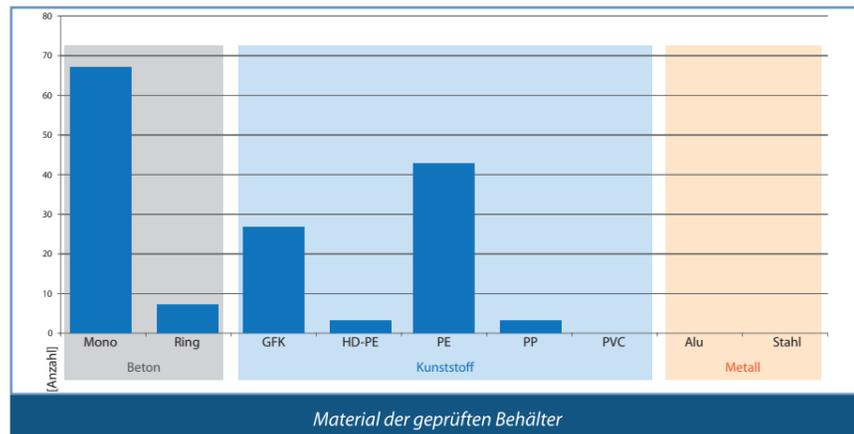
Zum Jahresende 2010 wurde im PIA die 150. Prüfung der Reinigungsleistung einer Kleinkläranlage begonnen.

Die CE-Kennzeichnung von Kleinkläranlagen erweist sich für viele Hersteller als Herausforderung. Einerseits ist das Produkt Kleinkläranlage nicht nur einer einzelnen europäischen Richtlinie zuzuordnen und andererseits stellt die, für dieses Produkt besonders wichtige, Bauproduktenrichtlinie eine besondere Stellung unter den europäischen Produktrichtlinien dar.

Die unter der Bauproduktenrichtlinie zu findende harmonisierte Norm für Kleinkläranlagen ist die EN 12566 "Kleinkläranlagen für bis zu 50 EW". Maßgeblich für die in Deutschland eingesetzten Kleinkläranlagen ist der Teil 3 der Norm: „Vorgefertigte und/oder vor Ort montierte Anlagen zur Behandlung von häuslichem Schmutzwasser“. Er beschreibt vier sogenannte Erstprüfungen, die durch eine anerkannte Prüfstelle



Aufbau der 150. Kleinkläranlagenprüfung auf dem PIA Prüffeld



Das PIA, welches mittlerweile auch für die Normteile 1 und 4 (Faulgruben) als Notified Body zugelassen ist, hat heute schon die Infrastruktur für die zum Ende des Jahres erwarteten Normteile EN 12566-6 „Vorgefertigte Anlagen für die weitergehende Behandlung des aus Faulgruben ablaufenden Abwassers“; und Teil 7 „Im Werk vorgefertigte Einheiten für eine dritte Reinigungsstufe“ aufgebaut.

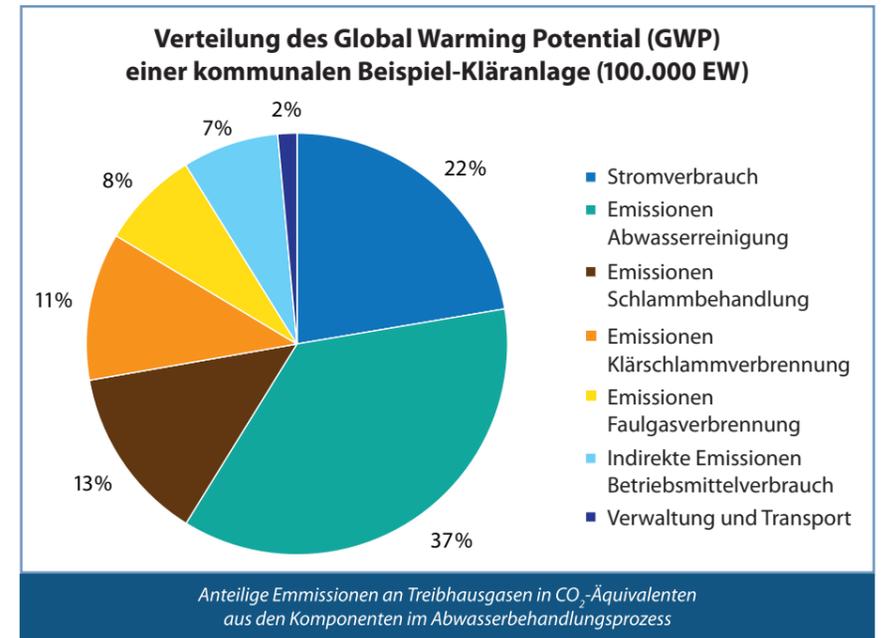
**PIA**  
Dipl.-Ing. Elmar Lancé  
e.lance@pia-gmbh.com

# Treibhausgasemissionen bei der Abwasserreinigung

Die Ergebnisberichte des International Panel for Climate Change (IPCC) sehen als wesentlichen Auslöser des weltweiten Klimawandels den Ausstoß von anthropogenen Treibhausgasen. Im Rahmen des Kyoto-Abkommens wurden weitgehende Maßnahmen zur Minderung des sogenannten Treibhauseffekts, also der globalen Erwärmung und Klimaveränderung festgelegt.

In der öffentlichen Wahrnehmung ist seit längerem bekannt, dass durch den Verbrauch fossiler Energieträger in Kraftwerken zur Stromerzeugung, dem Betrieb von Heizungsanlagen und durch immer stärkeres Verkehrsaufkommen weltweit jedes Jahr erhebliche Mengen an CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre gelangen. Dass jedoch auch durch die Bereitstellung von Trinkwasser sowie die Ableitung und Behandlung des Abwassers klimaschädliche Treibhausgase entstehen, ist lange Zeit unbeachtet geblieben. Tatsächlich wirkt sich der Betrieb wasserwirtschaftlicher Anlagen nicht nur durch den Verbrauch fossiler Energieträger in Form von Treibstoff, Strom oder Erdgas auf den Klimawandel aus. Verursacht durch biogene Abbauprozesse entstehen jedoch ebenfalls die Treibhausgase Lachgas (N<sub>2</sub>O) und Methan (CH<sub>4</sub>), welche um den Faktor 298 bzw. 25 klimaschädlicher als CO<sub>2</sub> sind. Alle bekannten Treibhausgase werden auf das Treibhausgas CO<sub>2</sub> als Referenzgas normiert. Diese Normierung beschreibt die Klimawirksamkeit eines Gases und wird als Global Warming Potential (GWP) bezeichnet.

International hat es daher in den letzten Jahren Bemühungen gegeben, den Einfluss des Wassersektors auf den Klimawandel zu quantifizieren. Heutige Ansätze gehen davon aus, dass auf kommunalen Kläranlagen während der Stickstoffelimination etwa 1 % der Stickstofffracht zu N<sub>2</sub>O umgesetzt werden und rund 0,85 % des CSB im Zulauf unkontrolliert zu CH<sub>4</sub> umgesetzt an die Atmosphäre abgegeben werden. Aber auch die bei der thermischen Verwertung des Klärgases und Faulschlammes entstehenden Abgase enthalten CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O. Im Abwasserreinigungsprozess gebildetes CO<sub>2</sub> hingegen wird nicht als klimaschädlich bewertet, da es nicht fossilen Ursprungs ist und einen zeitnahen Kreislauf schließt.



Neben den direkten Emissionen haben die mittelbaren CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den Verbrauch fossiler Energieträger in Form von elektrischer Energie und Erdgas bzw. -öl sowie dem Einsatz von Flockungs- und Fällmitteln Einfluss auf die Klimabilanz.

## CO<sub>2</sub>-Bilanz einer Kläranlage

Unter Berücksichtigung aktueller Emissionskennzahlen kann für eine Kläranlage mit 100.000 Einwohnern überschlägig von einer jährlichen CO<sub>2</sub>-Emission von 7.000 t bzw. 71 kg pro Einwohner ausgegangen werden. Dies entspricht etwa einer PKW-Fahrt von 350 Kilometern. Im direkten Vergleich verursachen hierbei die unmittelbaren Emissionen in Form von N<sub>2</sub>O und CH<sub>4</sub> deutlich über 50 % der gesamten CO<sub>2</sub>-Bilanz einer kommunalen Kläranlage.

Besondere Relevanz kommt hierbei der verfahrenstechnischen Prozessführung zu, da N<sub>2</sub>O unter bestimmten Betriebsbedingungen bei der Stickstoffelimination sowohl während der Nitrifikation als auch der Denitrifikation gebildet wird. Nitrifikanten können unter Sauerstoffmangel Nitrit als Sauerstoffquelle nutzen, wodurch N<sub>2</sub>O gebildet wird. Bei der Denitrifikation ist N<sub>2</sub>O ein Zwischenprodukt der Reduktionskette zu N<sub>2</sub>. Unter inhibierenden Einflüssen wie Restsauerstoff, Koh-

lenstoffmangel oder Vorliegen toxischer Substanzen (z.B. Sulfid) wird N<sub>2</sub>O nicht vollständig zu N<sub>2</sub> reduziert. Als Folge steigen die N<sub>2</sub>O-Emissionen deutlich an. Im Rahmen eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) durchgeführten Projektes Mitte der 90er Jahre zeigten Untersuchungen großtechnischer Anlagen, dass unter ungünstigen Bedingungen bis zu 14,6 % des TKN zu N<sub>2</sub>O umgesetzt werden können. Im Hinblick auf die energetischen Optimierungen der letzten Jahre ist das betriebliche Ziel zu verfolgen, dass sich die Klimabilanz trotz der Reduzierung des Energieverbrauchs durch das hohe Treibhauspotential von N<sub>2</sub>O dennoch verschlechtert. Der erkennbare Forschungs- und Optimierungsbedarf wird unter Federführung der linksrheinischen sondergesetzlichen Wasserverbände in NRW aktuell im FiW in Kooperation mit dem IWW Zentrum Wasser Mülheim identifiziert und angegangen.

**FiW**  
Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle  
bolle@fiw.rwth-aachen.de

**FiW**  
Dipl.-Ing. Kristoffer Genzowsky  
genzowsky@fiw.rwth-aachen.de

# Automatisierungssystem für Membranbelebungsanlagen



Membranbelebungsanlage Seelscheid des Aggerverbands (Quelle: Aggerverband)

Im Rahmen des Forschungsprojekts „Entwicklung eines allgemein nutzbaren Automatisierungssystems für Membranbelebungsanlagen – EnAM“, gefördert vom Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, wurde ein Simulationsmodell zur Abbildung und Beschreibung der Membranfiltration beim Membranbelebungsverfahren entwickelt. Im Zuge des FuE-Vorhabens erfolgte zunächst die Modellimplementierung mit Hilfe der Software Matlab/Simulink sowie mit der speziell für die Kläranlagensimulation entwickelten Erweiterungssoftware Simba 6.0 des Instituts für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg (ifak). Im Rahmen des Projekts wurde eine modellhafte Abbildung der Membranfiltration entwickelt. Um die nicht-linearen, dynamischen Zusammenhänge der Prozessgrößen bei der Membranfiltration zu beschreiben, sind umfangreiche

mathematische Berechnungen notwendig. Zur Berücksichtigung der Deckschichtbildung und weiterer leistungsmindernder Einflüsse wurde das Deckschichtmodell von Mulder (1996) herangezogen. Dies basiert auf der einfachen Modellvorstellung der Reihenschaltung von Widerständen (Resistance in Series Model) und bietet die Möglichkeit, die verschiedenen Einzelwiderstände (Intrinsischer Widerstand der Membran, Deckschichtwiderstand und Foulingwiderstand) explizit zu berücksichtigen.

Die Modellkalibrierung und -validierung erfolgte für den Membrantyp der Plattenmembran anhand der Kläranlage Seelscheid des Aggerverbands. Ein Abgleich der gemessenen mit den simulierten Drücken zeigt eine hohe Güte für die Kalibrierung und die Validierung. Im weiteren Verlauf des Projektes wurde das Plattenmembranmodell an zwei weiteren Membrankläranlagen verifiziert.

Nach der erfolgreichen Verifizierung des Modells erfolgte die Programmierung des Schulungssimulators. Dies erfolgte in der Programmiersprache C++, da dies die Verwendung einer Open Source Software ermöglicht, welche nicht auf Lizenzprogrammen wie bspw. Matlab/Simulink basiert.

Der Aufbau des Filtrationsmodells innerhalb des Schulungssimulators erfolgt durch die Verschaltung von hinterlegten Modellblö-

cken. Diese enthalten neben dem mathematischen Modell auch bereits definierte Beispielanlagen und Lastfälle. Hierdurch ist ein einfacher und praktischer Umgang mit der Simulationssoftware möglich. Der Anwender kann durch die Auswahl des Simulationszeitraums und der Berechnungsschrittweite sowohl kurzzeitige Effekte (innerhalb eines Filtrationszyklus) als auch das Langzeitverhalten der Membranfiltration abbilden.

Im Falle der Modellierung einer vorhandenen Membranbelebungsanlage ist nach dem Aufbau des Anlagenmodells eine Modellkalibrierung und -validierung erforderlich. Hierzu sind Prozessdaten mit einer hinreichenden Datengüte erforderlich. Die Kalibrierung erfolgt nicht direkt in der Programmumgebung der Simulationssoftware sondern auf dem GECOC-Server der Fachhochschule Köln – Campus Gummersbach. Nach Abschluss der Kalibrierung erhält der Anwender per E-Mail die erforderlichen Parametersätze und kann diese dann in den Schulungssimulator exportieren.

Die Entwicklung der Simulationssoftware stellt ein weiteres Werkzeug für die Aus-, Fort- und Weiterbildung auf dem Gebiet der Membrantechnik im Bereich der Abwasserreinigung dar. Die Software wird ab Mitte des Jahres 2011 kostenlos für nicht kommerzielle Zwecke zur Verfügung gestellt. Neben dem ISA der RWTH Aachen waren bei der Entwicklung der Software das Institut für Automation & Industrial IT und das Institut Wasseraufbereitung & Membranprozesse der Fachhochschule Köln – Campus Gummersbach – der Aggerverband sowie die Ingenieurbüros Klapp und Müller GmbH und ATM als Projektpartner beteiligt.

Die Projektpartner bedanken sich recht herzlich beim MKULNV des Landes NRW ohne dessen Förderung das Projekt nicht realisierbar gewesen wäre. Dank gilt auch den Wasserverband Eifel-Rur und den Erftverband, die im Zuge des Vorhabens Betriebsdaten von Membranbelebungsanlagen zur Verfügung gestellt haben.



Dipl.-Ing. Christopher Keyzers  
keyzers@isa.rwth-aachen.de



# International Symposium on Treatment of Wastewater and Waste on Ships (SOWOS)

On November 12, 2010 the German Ship Safety Division (former See-BG), VDR (German Ship-owners Association) and PIA (Development and Assessment Institute in Waste Water Technology at RWTH-Aachen University) organized the “4th International Symposium on Treatment of Wastewater and Waste on Ships (SOWOS 4)” in Hamburg. Participants of SOWOS came from all the parties involved in shipping (authority, certifying body, constructor, operator, R&D, ship owner, shipyard e.g.) as well as most key role industrial players in the field of marine environmental protection. About 65 participants from countries like Denmark, Finland, Germany, Netherlands, Switzerland, Sweden and the United States got information on all fields of maritime environmental issues. The aim of SOWOS to provide a forum for the exchange and sharing of experiences of the addressed problems was achieved. The presentations varied from legal, practice-oriented and scientific views and offered an excellent basis for discussion of the topics environmental protection, emissions and onboard waste water treatment. The symposium

was accompanied by an exhibition of manufacturers.

Captain Charles Moore (Algalita Marine Research Foundation, USA) gave a demonstrative insight in marine plastic pollution and how it threatens shipping and the marine environment. The task of the seafaring in the light of the implementation of the Marine Strategy Framework Directive with focus on introduction of marine litter and introduction of marine noise was described by Stefanie Werner (Federal Environment Agency, Germany). Bastian Tesching (AIDA Cruises) gave a global overview about environmental protection issues, cruise industry issues and specific issues in the field of air and water. Paul Altena (Royal Association of Netherlands Shipowners) presented the movie “Any Waste Any Time” about the Port of Rotterdam. Jesper Stubkjær (The Danish Environmental Protection Agency, Denmark) referred about reducing air pollution from shipping referring to regulations, technology and cooperation. Jukka Sassi (VTT Technical Research Centre of Finland) referred about the nutrient



load from waste waters originating from ships. Elmar Dorgeloh and Monika Reitz (PIA, Germany) gave an insight in waste water treatment on ships with focus on the elimination of nutrients.

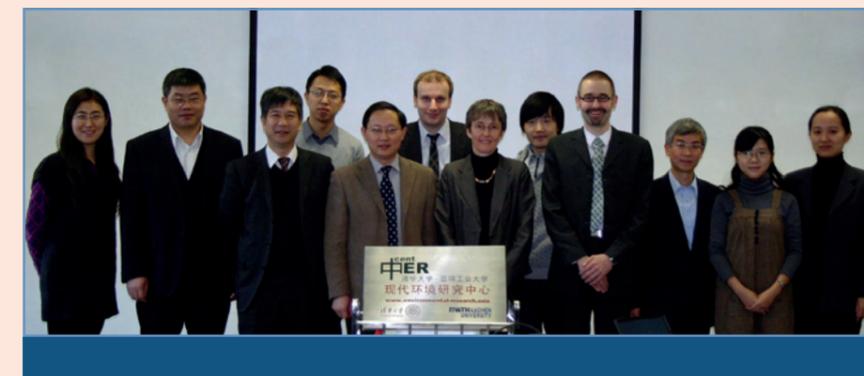
This year SOWOS 5 will be organized on November 25, 2011 again in Hamburg, Germany.



Dr.-Ing. Elmar Dorgeloh  
dorgeloh@pia.rwth-aachen.de



## Umweltforschungszentrum in Peking gegründet



Die RWTH Aachen arbeitet seit vielen Jahren auf zahlreichen Ebenen mit der renommierten Tsinghua Universität in Peking zusammen. Unter dieser Schirmherrschaft kooperiert auch das Institut für Siedlungswasserwirtschaft (ISA) seit mehr als 12 Jahren sehr erfolgreich mit dem Department for Environmental Science and Engineering (DESE). Das ISA und das DESE verfolgen seit

geraumer Zeit das Ziel, eine gemeinsame Umweltforschungsstruktur zu etablieren. Durch die nun erfolgte Gründung des Aachen University-Tsinghua University Center for Advanced Environmental Research and Engineering (centER) ist dies mit Unterstützung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) auch formal gelungen. Am 7. Dezember 2010 fand in Peking

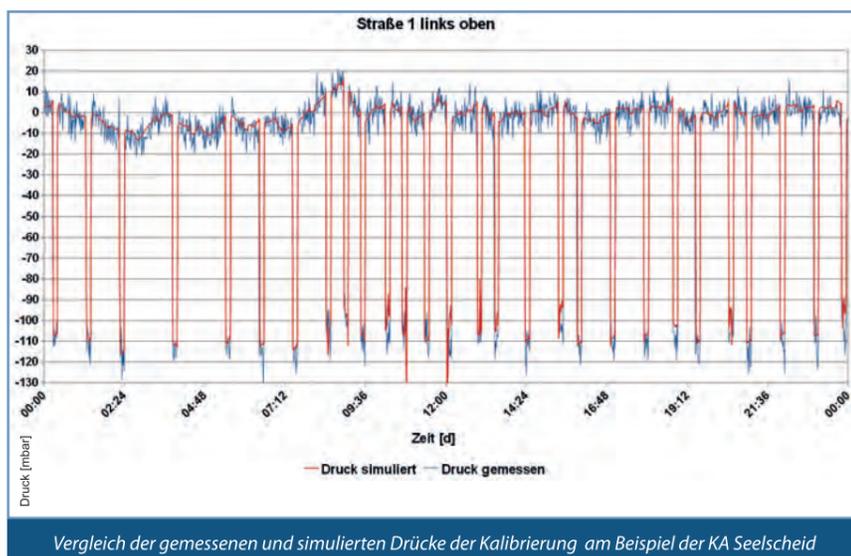


清华大学 - 亚琛工业大学  
现代环境研究中心  
www.environmental-research.asia

die offizielle Veranstaltung zur Eröffnung des Zentrums statt. Das ISA reiste mit einer 5-köpfigen Delegation nach China. Als erstes sichtbares Zeichen des gemeinsamen Zentrums wurde die Gebäudetafel enthüllt. Ab sofort stehen in Aachen und Peking Büroräume für den Forschungskordinator sowie für die Gastwissenschaftler beider Universitäten zur Verfügung. Wir danken dem BMBF und dem Internationalen Büro des BMBF für die finanzielle Unterstützung unserer Aktivitäten mit der Tsinghua Universität.



Dr.-Ing. Gang Yao  
yao@isa.rwth-aachen.de



Vergleich der gemessenen und simulierten Drücke der Kalibrierung am Beispiel der KA Seelscheid

## Umweltbelastungen durch Seeschiffe

Die Meere und Ozeane bedecken rund 71 % der Erdoberfläche. Ihnen kommt sowohl in wirtschaftlicher Hinsicht als Verkehrsträger und als Nahrungsquelle als auch als Ökosystem und Lebensraum, eine besondere Bedeutung zu.

Der Schiffsverkehr spielt im Außenhandel eine wichtige Rolle. Es wurden z. B. im Jahr 2007 in Deutschland über 307 Millionen Tonnen Waren auf dem grenzüberschreitenden Seeweg befördert. Ebenso haben die Kreuzfahrtschiffe eine große wirtschaftliche Bedeutung erlangt. Der Trend geht hierbei zu Megaschiffen mit mehr als 2.000 Passagieren und einer Bruttoreisenzahl von mehr als 110.000. Den momentanen Höhepunkt stellt die „Oasis of the Seas“ der Reederei Royal Caribbean International für 5.400 Passagiere dar. Diese Megaschiffe haben selbst während der Liegezeiten einen Strombedarf von bis zu 5 Megawatt und verursachen durch ihre Dieselmotoren hohe Abgasemissionen.

Die im Schiffsbetrieb anfallenden Emissionen und Abfälle und deren in der Vergangenheit unkontrollierte Entsorgung führten zu gravierenden Folgen für die Umwelt. Diese Verschmutzungen übertrafen in den letzten Jahren Umweltschäden verursacht durch Schiffsunfälle, wie z. B. Tankerunglücken. Daher wurden internationale Regelungen zur Vermeidung beziehungsweise Verringerung der Emissionen vereinbart.

Die Konvention MARPOL 73/78 (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships) wurde das weltweit geltende Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt. In ihr sind die verschiedenen Arten von Verschmutzungen und deren Vermeidung im Zusammenhang mit dem Schiffsbetrieb geregelt. MARPOL 73/78 schreibt dafür unter anderem die Errichtung von Hafenauffangeinrichtungen für Schiffsabfälle und Ladungsrückstände vor. Die Europäische Gemeinschaft (EG) erließ zur Erleichterung einer einheitlichen Umsetzung dieser Vorgabe eine Richtlinie über Hafenauffangeinrichtungen für Schiffsabfälle und Ladungsrückstände.

Die Entsorgung auf See geschieht meist vor dem Hintergrund, dass die eingebrachte Müllmenge im Bezug auf die Größe der Meere und Ozeane vernachlässigbar sei. Die Folgen dieses Vorgehens sind mittlerweile offensichtlich. Im Nordost-Pazifik stellen sie sich in Form eines mittlerweile nahezu geschlossenen Müllteppichs auf der Wasseroberfläche mit der Größe Zentraleuropas dar. Tiere, wie Schildkröten, Seevögel, Robben, Seelöwen, Fische oder Krebse sterben durch die Aufnahme entsorgter Plastikabfälle.

Beim Schiffsbetrieb fallen neben den festen und flüssigen Abfällen weitere Emissionen an. Zu diesen Emissionen zählen die Abgase der Motoren und Verbrennungseinrichtungen an Bord sowie der beim Schiffsbetrieb verursachte Lärm.

Der Schwefeldioxid-Ausstoß der Schifffahrt auf europäischen Meeren wird im Jahr 2010 nach einer Schätzung in einer EU-Prognose 75 Prozent der gesamten landseitigen Emissionen ausmachen.

Durch die Einleitung unbehandelter Schiffsabwässer werden die Nährstoffe Phosphor und Stickstoff in die Meere eingetragen. Hierdurch kommt es gebietsweise zu übermäßigem Algenwachstum. Sauerstoffarmut und giftige Stoffe aus Zersetzungsprozessen können als Folge auftreten. Sichtbar wurde dies an der Nordseeküste zum Beispiel am massenhaften Auftreten der Schaumalge.

Die mit dem Abwasser eingetragenen Schadstoffe, wie zum Beispiel Schwermetalle, sind in ihrer starken Verdünnung im Meerwasser kaum nachweisbar. Diese bauen sich im Meer jedoch nur schwer ab und konzentrieren sich u. a. in der maritimen Nahrungskette auf.

Im Jahr 2008 trat die IMO-Konvention „International Convention on the Control of Harmful Anti-fouling Systems on Ships“ in Kraft, die den bis dahin üblichen Gebrauch von Tributylzinn (TBT)-haltigen Schiffsanstrichen zur Verhinderung von Bewuchs mit Seepocken, Muscheln und Algen verbietet. TBT besitzt u. a. eine endokrine Wirkung und kann bei Organismen zur Vermännlichung führen, wodurch in der Nordsee bereits einige Schneckenarten verschwunden sind.

Das PIA hat den Meeresumweltschutz als einen Hauptschwerpunkt seiner Forschungstätigkeiten integriert. Ebenso wurde die Prüftätigkeit im Bereich der Schiffstechnik aufgebaut. So sind die von der PIA GmbH durchgeführten Prüfungen von Schiffskläranlagen durch die Dienststelle Schiffssicherheit der BG Verkehr (vormals: See-BG), das chinesische Schiffsregister und die russischen Register für Marineschiffe und Binnenschiffe anerkannt. Seit Mitte 2009 ist das PIA auch als Inspektionsstelle (recognized facility) der United States Coast Guard (USCG) für die Prüfung von Schiffskläranlagen anerkannt.



Dr.-Ing. Elmar Dorgeloh  
dorgeloh@pia.rwth-aachen.de



## Junge Forscher entdecken die Siedlungswasserwirtschaft



Prof. Pinnekamp verteilt Autogramme an die kleinen Fans

Mit Fragen und Antworten rund um das Thema Wasser beschäftigte sich der Vortrag, den Prof. Pinnekamp am 10. Dezember 2010 im Rahmen der Kinderuni – organisiert von der RWTH und den Aachener Zeitungen – hielt. Ca. 500 angehende Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen im Alter von 8 bis 12 Jahren hörten neugierig zu, als Prof. Pinnekamp und sein Team im Audimax Fragen der Siedlungswasser- und -abfallwirtschaft beantworteten. „Was ist Abwasser?“, „Wo-

hin fließt es?“, „Wie wird es gereinigt?“ und „Wie viel Abwasser produziert ein Mensch pro Tag?“ – Der Fragenkatalog erstreckte sich über das gesamte Themenfeld der Siedlungswasserwirtschaft, im Zentrum stand dabei der sparsame Umgang mit dem Wasser.

Begleitet wurde der informative und spannende Vortrag von interaktiven Sequenzen. Die Wassermenge, die ein Mensch pro Tag verbraucht, wurde mit Hilfe einer „Wassermengengirlande“ dargestellt und ein Experiment illustrierte die verschiedenen Reinigungsstufen einer Kläranlage. Prof. Pinnekamp erklärte, wie Bakterien in der biologischen Stufe bei der Beseitigung von Schmutz im Wasser helfen. Kurze Filmsequenzen lockerten die Vorlesung auf, wobei insbesondere eine in der Kanalisation gefilmte Ratte das Interesse der Kinder weckte.

Zum Abschluss konnten die jungen Studierenden ihr Wissen in einem Quiz unter Beweis stellen. Mit Hilfe am Eingang verteilter roter und grüner Karten stimmten sie darüber ab, was in der Toilette entsorgt werden darf und was nicht.



Rot oder grün? Was darf in die Toilette?

Zum Ende der 45-minütigen Vorlesung zeigten sich die Kinder, Organisatoren und Veranstalter erfreut ob der gelungenen Vorlesung – und Prof. Pinnekamp durfte zahlreiche Autogramme an die kleinen Fans verteilen.



Kathrin Heesen  
heesen@isa.rwth-aachen.de



## Kosteneffiziente Maßnahmen

Praxiserfahrungen über die Wirkungen von Misch- und Niederschlagswasserbehandlungsanlagen im Gewässer werfen Fragen auf. Es liegen Beispieluntersuchungen von Einleitungen vor, die geringe bis keine Wirkungen der Anlagen auf den Zustand des Makrozoobenthos hervorrufen. Daneben gibt es Beispiele für positive Zustände aufgrund von guten Gewässerstrukturen trotz Einleitungen, die nach BWK-M3/7 als Belastung mit Behandlungserfordernis bewertet sind.

Der Erftverband, die LINEG, der Niersverband sowie der Wasserverband Eifel-Rur beauftragten das FiW und das gaiac eine erste Datengrundlage für eine empirische Untersuchung des Gewässerzustands bei Regenwassereinleitungen aufzubauen. Die Datengrundlage ermöglicht den bewertenden Vergleich von siedlungswasserwirt-

schaftlichen und hydromorphologischen Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirkung auf den ökologischen Zustand von Fließgewässern sowie deren Kosteneffizienz.

### Bewertung der Wirkung von Misch- und Niederschlagswassereinleitungen

Die Bearbeitung umfasst zwei Phasen. Die laufende Phase 1 beinhaltet deskriptive statistische Analysen. Die Arbeiten umfassen die kriterienbasierte Auswahl und strukturierte Erfassung von Einleitungs- und Standortdaten sowie deren Beschreibung durch Standortparameter mit Blick auf die Wirkungsanalyse. Kerne dieses Arbeitsschrittes sind die Kategorisierung von Maßnahmen und Standorten, die Auswahl der zu untersuchenden Maßnahmen mit Darstellung des jeweiligen räumlichen und

technischen Fließgewässertypbezugs, die quantitative Wirkungsbeschreibung sowie die Kostenerfassung. In diesem Abschnitt fließen Ergebnisse von Begehungen, GIS-Analysen sowie der deskriptiven Statistik zusammen.

Als Ergebnis erstellen die Bearbeiter Entwürfe von Wirkungs- und Kosten-Matrizen. Die Ergebnisse dienen der Bestimmung kosteneffizienter Maßnahmenkombinationen im Rahmen der Umsetzung der WRRL und werden der Allgemeinheit, insbesondere aber der Fachöffentlichkeit für die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Thema zur Verfügung gestellt.



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



Die „Oasis of the Seas“ läuft im Hafen von Nassau, Bahamas ein. (Quelle: Wikipedia)

# dynaklim: Anpassungsfähigkeit der konventionellen Regenwasserbehandlung an Auswirkungen des Klimawandels

Das Ruhrgebiet wird durch die Flussgebiete von Emscher, Lippe und Ruhr geprägt. Für eine nachhaltige Bewirtschaftung des Wasserhaushalts ist eine Identifizierung der lokalen Betroffenheit durch Klimaveränderungen von großer Bedeutung. Je kleiner dabei das Betrachtungsgebiet ist, desto schwieriger sind künftige Belastungen klimatischer Art zu bestimmen. Projektionen regionaler Klimamodellierungen reichen weder in zeitlicher noch in räumlicher Auflösung als Grundlage für die Dimensionierung bzw. Sanierung der Regenwasserbehandlungsanlagen aus.

Mit dem Ziel, auch zukünftig den nach Regeln der Technik festgelegten Anforderungen an die Niederschlagswasserbehandlung gerecht zu werden, werden im Forschungs- und Netzwerkprojekt *dynaklim* ([www.dynaklim.de](http://www.dynaklim.de)) auf Basis regionaler Klimaprojektionen und Niederschlagsdaten lokaler Messstationen fundierte Zukunftsszenarien für die Pilotgebiete Dortmund-Deusen, Duisburg-Hochfeld und Bönen entwickelt. Neben klimatischen Prognosen werden die damit einhergehenden Entwicklungen bzw. deren Einfluss auf die hydraulischen und stofflichen Eigenschaften des Niederschlagswassers bei der Erarbeitung erforderlicher Adaptationen der Systeme berücksichtigt. Hierbei erscheinen eine fortschreitende Flächeninanspruchnahme und

der demographische Wandel besonders maßgebend.

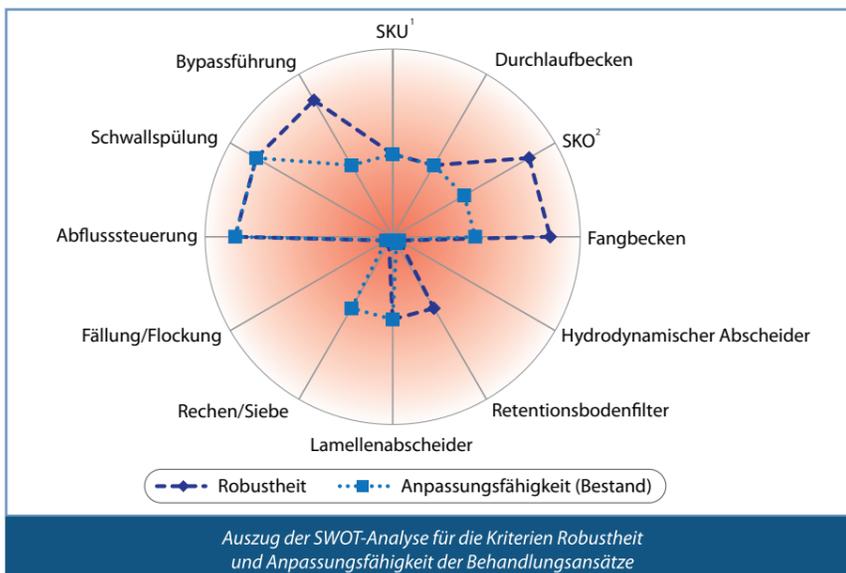
## SWOT-Analyse dient risikoorientiertem Vorgehen

Entscheidungssträger verlangen Planungs- und Rechtssicherheit, weshalb Unsicherheiten der Zukunftsszenarien zu quantifizieren und NO-REGRET-Maßnahmen für die Systeme zu benennen sind. Als NO-REGRET-Maßnahmen werden neben ursachenbezogenen Maßnahmen, die einen reduzierten Zufluss des Niederschlagswassers in die Kanalisation gewährleisten oder diesen teilweise ganz vermeiden, im Verbundvorhaben *dynaklim* schwerpunktmäßig wirkungsbezogene, konventionelle end-of-pipe-Maßnahmen untersucht bzw. deren Zukunftsfähigkeit mittels SWOT-Analyse bewertet.

Durch eine solche SWOT-Analyse wurden am konkreten Beispiel Stärken und Schwächen bei baulichen und betrieblichen Eingriffen in die konventionelle Regenwasserbewirtschaftung hinsichtlich eines robusten, anpassungsfähigen Betriebs erarbeitet sowie die zu erwartenden Chancen und Risiken aufgezeigt. Diese risikoorientierte Analyse wurde sowohl maßnahmenbezogen als auch in Bezug auf das Entlastungsverhalten des Gesamtsystems durchgeführt.

Für das Gesamtsystem wurden auf Basis numerischer Modelle Regenentlastungsanlagen ermittelt, die in der Vergangenheit im Vergleich mit anderen Entlastungsanlagen in den Pilotgebieten verhältnismäßig häufig oder viel Abwasser entlasteten. Neben dieser Abwägung der punktuellen Überlastungswahrscheinlichkeit ist für eine Risikoabschätzung die Auswirkung der Einleitung auf das Oberflächengewässer zu erfassen, sodass Immissionsuntersuchungen an Bedeutung gewinnen werden. Als entscheidende Qualitätskriterien für einzelne Behandlungsmaßnahmen wurden die Robustheit der Behandlungsansätze (Funktionserhaltung) auch bei schwankenden Zulaufbelastungen und deren Anpassungsfähigkeit im Bestand identifiziert.

Das untenstehende Diagramm stellt die Ergebnisse der Auswertung hinsichtlich Robustheit und Anpassungsfähigkeit (Bestand) der Behandlungsansätze dar. Die Bewertung fußt auf einem relativen Vergleich der Behandlungsmaßnahmen. Vor allem betriebliche Maßnahmen können durch die hinterlegten Steueralgorithmen eine gewisse Flexibilität gewährleisten und weisen daher im Vergleich zu volumenorientierten Ansätzen für diese beiden Kriterien eher Vorteile auf. Hinsichtlich der medial sehr präsenten Starkregenereignisse können jedoch lediglich ursachenbezogene Ansätze zur Abflussreduzierung die Auslastung des Systems entscheidend vermindern. Ergänzend zu den naturnahen Bewirtschaftungsmaßnahmen kann die Nutzung oberflächiger Verkehrsinfrastrukturen einen reduzierten Kanalzufluss ermöglichen. Das Diagramm stellt einen Auszug der SWOT-Analyse dar. Weitergehende Informationen zum Gesamtvorhaben und zu dieser Aktivität finden Sie unter [www.dynaklim.de](http://www.dynaklim.de).



<sup>1</sup> Stauraumkanal mit untenliegender Entlastung  
<sup>2</sup> Stauraumkanal mit obenliegender Entlastung

## Neuer Studiengang Umweltingenieurwissenschaften gestartet!

Mehr als 250 Studienanfänger schrieben sich im Wintersemester 2010/2011 für den neu konzipierten Bachelor-Studiengang Umweltingenieurwissenschaften an der RWTH Aachen, Fakultät für Bauingenieurwesen, ein. Der Studiengang wurde zuvor kaum beworben, die inhaltliche Gestaltung schien Anreiz genug gewesen zu sein. In ingenieurtypischen Vorlesungen und Übungen sowie in schriftlichen Ausarbeitungen wie Studien- und Bachelorarbeiten, sollen die Studierenden auf wissenschaftlichem Niveau Antworten auf die drängenden umwelttechnischen Fragen erarbeiten. Sie erhalten eine Grundausbildung in Mathematik, Mechanik, Thermodynamik, Hydromechanik, Chemie und Ökologie. Der Bachelor-Studiengang wird durch einen Master-Studiengang mit fünf thematischen Schwerpunkten ergänzt, die Ingenieurwissenschaften und Umwelt-

fragen verzahnen sollen. Die Vertiefungsrichtungen sind Energie und Umwelt im Bauwesen, Urban Water, Water Resources Management, Umweltverfahrenstechnik und Recycling. Der Master-Studiengang wird im Wintersemester 2011/12 starten.

### Umwelthemen locken Studienanfänger in die Hörsäle

Die Studierenden werden darin ausgebildet, technische Lösungen für eine nachhaltige Gestaltung der Lebens- und Wirtschaftsräume des Menschen zu finden. Die anspruchsvolle, technisch orientierte Ausbildung bietet den zukünftigen Absolventen breite Anwendungsfelder, beispielsweise im Bereich Planung, Bau und Betrieb umwelttechnischer Anlagen, Forschung und Lehre, Umweltverbände und Verwaltungen

sowie in der Entwicklungszusammenarbeit.

Hier setzt das Institut für Siedlungswasserwirtschaft, das für die Initiierung und die Umsetzung des Studienganges verantwortlich war, einen Akzent zur Zukunftsfähigkeit Deutschlands. Bei den sogenannten grünen Technologien sind seit Jahren steigende Beschäftigungszahlen zu beobachten. Der begrenzende Faktor ist meist ausreichend qualifizierter Nachwuchs. Die Absolventen und Absolventinnen des neuen Studiengangs Umweltingenieurwissenschaften blicken deshalb sehr guten Berufs- und Karrierechancen entgegen.



Dipl.-Ing. Katharina Tondera  
tondera@isa.rwth-aachen.de

## Dr.-Ing. Natalie Palm zweite Geschäftsführerin im FiW



Die Geschäftsführung des FiW

Die positive Entwicklung der Arbeitsbereiche des FiW und das Wachstum des Personalstamms führen zu immer weiteren Managementaufgaben, die in der internen Organisation, sowohl in der Administration als auch in der wissenschaftlichen Arbeit, spürbar sind. Als Konsequenz wurde nun auch die Kapazität der Geschäftsführung ausgebaut. Der Vorstand hat zum 1. Januar 2011 Frau Dr.-Ing. Natalie Palm zur zweiten Geschäftsführerin des FiW bestellt.

Frau Dr.-Ing. Palm hat im FiW 1998 als wis-

senschaftliche Kraft begonnen und war bereits seit Mai 2005 stellvertretende Geschäftsführerin. Ihre Dissertation mit dem Titel „Beitrag zur Erweiterung des Einsatzes ökonomischer Instrumente im Rahmen einer gesamtheitlichen Flussgebietsbewirtschaftung“ kennzeichnet auch einen der seit langem bedeutenden Arbeitsbereiche im FiW. Herr Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle wird damit zum Sprecher der Geschäftsleitung, die auch weiterhin durch die Bereichsleiter Dr.-Ing. Karsten Müller und Dipl.-Ing. Paul Wernter ergänzt wird.

## Dr.-Ing. Stephan Köster zum Professor für Städtisches Umweltmanagement an der TUHH berufen

Zum 1. März 2011 ist Dr.-Ing. Stephan Köster dem Ruf der Technischen Universität Hamburg-Harburg (TUHH) auf die Profes-



Dr.-Ing. Stephan Köster

sur für Städtisches Umweltmanagement gefolgt. Damit endet seine Tätigkeit als Oberingenieur des ISA. Insgesamt war Herr Köster knapp 11 Jahre am ISA beschäftigt, davon sieben Jahre als Oberingenieur. In dieser Funktion baute er die Forschungsbeziehungen des ISA zu chinesischen Universitäten weiter aus, sodass insbesondere hier konkrete Anknüpfungspunkte für zukünftige Kooperationen zwischen dem ISA und dem Institut für Abwasserwirtschaft und Gewässerschutz der TUHH bestehen. Derzeit sind zwei Forschungsanträge in Vorbereitung, die eine Zusammenarbeit beider Institute vorsehen.



Dr.-Ing. David Montag

Neuer Oberingenieur am ISA ist Dr.-Ing. David Montag, der zuvor den Arbeitsbereich Abwasser- und Klärschlammbehandlung leitete.

## dynaklim-Symposium 2010

Welche Auswirkungen hat der Klimawandel in der Region? Wie kann die Region Klimaangepasstung initiieren und wie kann sie sie gemeinsam gestalten? Diesen Fragen folgte am 9. November 2010 das vor einem Jahr gestartete und vom FiW koordinierte Netzwerkprojekt *dynaklim* auf dem *dynaklim-Symposium 2010*, „Klimawandel in der Region gemeinsam gestalten“ in Essen. Im SANAA-Gebäude auf der Zeche Zollverein wurden erste Projektergebnisse vorgestellt und Praxiserfahrungen und Ideen zur weiteren Vorgehensweise zwischen den Vertretern der am regionalen Netzwerk beteiligten Kommunen, Institutionen und Unternehmen und vielen weiteren Interessierten ausgetauscht. Auf der vom FiW organisierten Veranstaltung zeigten über 270 Teilnehmer und Teilnehmerinnen, dass *dynaklim* als Wissensträger und Kooperationsplattform in der Emscher-Lippe-Region wahrgenommen und genutzt wird.

Weitere Informationen finden Sie unter [www.dynaklim.de](http://www.dynaklim.de)



## FiW auf der Arab Water Week 2010 in Amman, Jordanien

In der arabischen Welt sind der nachhaltige Umgang mit der knappen Ressource Wasser und die Begegnung der Wasserknappheit dringende Themen. Durch eine wachsende Bevölkerung und die Folgen des Klimawandels wird die Problematik noch verstärkt. Unter der Schirmherrschaft der League of Arab States und mit Unterstützung von u. a. der DWA und German Water Partnership veranstaltete ACWUA (Arab Countries Water Utilities Association) die erste Arab Water Week ([www.arabwaterweek.org](http://www.arabwaterweek.org)), die zukünftig regelmäßig in Amman stattfinden soll. Zu dem Thema „Cost Recovery at water and wastewater utilities – Achievements, Challenges and Solutions“ diskutierten Wissenschaftler, Praktiker und Entscheidungsträger aus Arabien und der ganzen Welt vom 05.-09.12.2010 in Amman, Jordanien. Vom FiW nahmen Dr.-Ing. Friedrich Wilhelm Bolle und Dipl.-Wirt.-Ing. Julia Hornscheidt an der Konferenz teil. In ihrem Vortrag „Cost-covering Distribution of Fees and Contributions in Water Management – Challenges of Adapting to the Impacts of Climate Change“ präsentierten sie die Herausforderungen des Klimawandels auf Gebühren- und Beitragssysteme in der Abwasserentsorgung. Die ausführliche Diskussion zeigte, dass die Anpassung an den Klimawandel bei vielen Gesprächspartnern noch eine zu geringe Priorität hat. Heute handeln, um morgen vorbereitet zu sein, war die Devise, die die Entscheidungsträger mitnahmen.

## 6th IWA Specialist Conference on Membrane Technology for Water & Wastewater Treatment

Membranes and water have become inseparable: RO dominates desalination, NF removes trace contaminants from major surface water streams and UF is becoming the workhorse of water reuse and the high end solution for pathogen removal in (waste) water treatment. Furthermore industrial water recycling continues to boom.

### 4th-7th October 2011 Eurogress Aachen

The upcoming IWA event will be international, interdisciplinary and exciting. We expect well over 600 participants. In 4 parallel sessions, experts will discuss latest technical developments, new operational concepts and needs for further improvements. Workshops and technical visits to full scale plants will complete the programme.

The conference will be accompanied by an industrial exhibition located in the foyer of the conference venue.

[www.iwa-mtc2011.org](http://www.iwa-mtc2011.org)



## Veranstaltungshinweise

### agw-FiW-Tagung Zukunftsfragen „Wissensmanagement in der Wasserwirtschaft“

**25.05.2011** Maternushaus Köln

Ansprechpartner: Dipl.-Wirt.-Ing. Julia Hornscheidt ([hornscheidt@fiw.rwth-aachen.de](mailto:hornscheidt@fiw.rwth-aachen.de))

### 4th IWA LESAM Strategic Asset Management of Water and Wastewater Infrastructures

**27.-30.09.2011** (organisiert vom IWW Mülheim und dem FiW)

Aquatorium, Mülheim an der Ruhr

Ansprechpartner: Jens Schneider M.A. ([schneider@fiw.rwth-aachen.de](mailto:schneider@fiw.rwth-aachen.de))

### 6th IWA Specialist Conference on Membrane Technology for Water & Wastewater Treatment

**04.-07.10.2011** Eurogress Aachen

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

### 12. Kölner Kanal und Kläranlagenkolloquium

**13.-14.10.2011** Maternushaus Köln

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

### 24. Aachener Kolloquium Abfallwirtschaft

**24.11.2011** Forum M Aachen

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

### 5th International Symposium on Treatment of Wastewater and Waste on Ships (SOWOS 5)

**25.11.2011** Hamburg

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

### 45. Essener Tagung 2012

**14.-16.03.2012** Messe Essen Ost

Ansprechpartner: Dr. Verena Kölling ([koelling@isa.rwth-aachen.de](mailto:koelling@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 e. V. (FIW)

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

Prüf- und Entwicklungsinstitut für Abwassertechnik an der RWTH Aachen e. V. (PIA)

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

### Redaktion:

Sonja Jakob M. A.

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

### Verantwortlich:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp  
Mies-van-der-Rohe-Str. 1 • 52056 Aachen

### Layout:

Cécile Ernst

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

### Druck:

sieprath druck service GmbH, Aachen

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

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