Ausgabe 2 • Sep 2009



Kleinkläranlagen: Forschungsaktivitäten im PIA (S. 2)

**Einsatz von Fernwirktechniken in Kleinkläranlagen** (S. 3)

**GeoRadar und automatische Bilderkennungsverfahren** (S. 4)

PASCH: Rückgewinnung von Pflanzennährstoffen (S. 6)

Die Arbeit des CEN/TC 165 und ihre Bedeutung für die Abwassertechnik (S. 7)

**H2Oerbuch: Einführung in die Siedlungswasserwirtschaft** (S. 8)

**DynaKlim** (S. 8)

**Kooperation PIA – Hydraulics & Pneumatics Research Institute**(IHP) (S. 9)

Kooperation PIA GmbH – Istituto Giordano, Italien (S. 10)

NA 132 Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (S. 10)

Biologische Behandlung vorgereinigten Abwassers – Stand der Arbeiten (S. 10)

NSF -

**Erweiterung der Zulassung** (S. 11)

Tagesfrachten häuslichen Abwassers beim Betrieb von Kleinkläranlagen (S. 11)

**PIA-Mitarbeiterin zur Vortragsveranstaltung in Südafrika** (S. 11)

# Liebe Leserinnen, liebe Leser!

Vor zehn Jahren wurde das Prüf- und Entwicklungsinstitut für Abwassertechnik (PIA) als eingetragener Verein gegründet und ist seitdem als An-Institut der RWTH Aachen tätig. In seinem Fokus stehen Anlagen zur dezentralen Abwasserentsorgung, wie z.B. Kleinkläranlagen und Schiffskläranlagen. Es ist eng mit dem Lehrstuhl und Institut für Siedlungswasserwirtschaft (ISA) RWTH Aachen und dem Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft (FiW) an der RWTH Aachen e.V. verbunden und trägt damit zur Verknüpfung von Lehre, Forschung und praktischer Anwendung am Standort Aachen bei.

Das PIA e.V. konnte noch im Jahr seiner Gründung, unterstützt mit Mitteln des Landes NRW, auf der ehemaligen Kläranlage Bildchen der Stadt Aachen eine Prüfhalle errichten, in der, ergänzt um weitere, freiflächige Prüffelder, Anlagen im Herstellerauftrag Funktionstests unterworfen werden. Mit der Gründung des Tochterunternehmens, der PIA GmbH, wurde im Jahre 2002 der wirtschaftliche Geschäftsbetrieb aus dem Verein ausgegliedert. Inzwischen ist es mit seinen 50 Prüfplätzen das weltweit größte Prüfinstitut für Kleinkläranlagen. Auch im Ausland stößt die dezentrale Abwasserreinigung nicht zuletzt dort, wo sie bisher kaum betrieben wurde, auf steigendes Interesse. Das PIA ist für diese Anforderungen gut gerüstet. Es verfügt über die Möglichkeit der Anlagenprüfungen nach europäischen und auch amerikanischen Normen und Standards. Die Aktivitäten des PIA besitzen eine große Spannbreite, die zum Erfolg beitra-



gen. Es sind nicht nur die Anlagenprüfung, sondern, so etwa im Jahre 2008, auch Forschungs- und Untersuchungsvorhaben, beispielsweise zur Abwasserbehandlung auf Flusskreuzfahrtschiffen, die zum Aufgabengebiet des PIA gehören. Dabei ist das PIA sowohl national als auch international tätig. Durch die Organisation von Fachtagungen und die Teilnahme an Kongressen und Messen ist das Institut in der Fachwelt präsent. Projektförderungen durch das Land NRW oder durch Einrichtungen wie der Deutschen Bundesstiftung Umwelt zeigen zudem, dass das PIA auf seinem Gebiet als kompetenter Partner anerkannt wird.

Durch ein weltweit wachsendes Verständnis für Umweltzusammenhänge wird – einhergehend mit einer global fortschreitenden technischen Entwicklung – auch der Bedarf an effektiven und günstigen Strategien in der Abwasserreinigung insbesondere im ländlichen Raum wachsen. Das bedeutet, dass dem PIA in der Zukunft interessante Herausforderungen bevorstehen, denen wir mit großem Interesse entgegensehen.

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Firk Vorstandsvorsitzender PIA e.V.

## Kleinkläranlagen: Forschungsaktivitäten am PIA

In den vergangenen 10 Jahren konnten am Prüf- und Entwicklungsinstitut für Abwassertechnik an der RWTH Aachen e.V. mehr als 30 F+E-Vorhaben zur dezentralen Abwasserentsorgung an Land und auf dem Wasser (Schiffsabwasserbehandlung) durchgeführt werden. Die Finanzierung vieler dieser Vorhaben erfolgte dankenswerter Weise durch das Umweltministerium NRW und die Deutsche Bundesstiftung Umwelt. Beispielhaft sollen hier drei Vorhaben vorgestellt werden, welche die Aspekte der Bemessung und Kontrolle von Kleinkläranlagen zum Thema hatten.

Hygienische Parameter treten im Zusammenhang mit der Reinigungsleistung von Kleinkläranlagen immer stärker in den Fokus der Diskussion, da von mikrobiologischen Verunreinigungen Gefahren für die Umwelt ausgehen können. Vor allem der direkte Kontakt mit Abwasser, aber auch der indirekte Kontakt aufgrund der Weiterleitung von Krankheitserregern über Grund- und Oberflächengewässern, können gesundheitliche Konsequenzen für den Menschen zur Folge haben. Daher werden in ökologisch empfindlichen Gebieten sowie in Trinkwasserschutzgebieten, aber auch zum Zweck der Abwassernutzung, z.B. für die Bewässerung, Anlagen benötigt, die neben der Nährstoffelimination eine Hygienisierung des Abwassers ermöglichen. Kleinkläranlagen mit zusätzlicher Hygienisierung (Klasse, +H") sollen gemäß den Zulassungsgrundsätzen des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) das Abwasser soweit hygienisieren, dass in 100 ml Ablaufwasser höchstens 100 faecal coliforme Keime enthalten sind. Damit werden Reinigungsleistungen erreicht, die den Vorgaben der EU-Badegewässerrichtlinie und der DIN 19650 für die hygienischen Belange von Bewässerungswasser genügen.

Um eine Einschätzung der Hygienisierungsleistung von Kleinkläranlagen während der Wartung vor Ort zu ermöglichen, forderte das DIBt in seinen Zulassungsgrundsätzen für allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für Kleinkläranlagen bei Wartungen von Anlagen mit Hygienisierung die Feststellung der Trübung des gereinigten Abwassers mit der Messung des spektralen Absorptionskoeffizienten (SAK) bei 520 nm. Vor dem Hintergrund, dass es fraglich erscheint, Rückschlüsse auf die Hygienisierungsleistung einer Kleinkläranlage aufgrund der Trübung des Ablaufwassers der Anlagen zu ziehen, wurden Untersuchungen in einem Forschungsvorhaben durchgeführt. Es konnte kein Zusammenhang zwischen der Trübung des gereinigten Abwassers und dessen Gehalt an fäkalkoliformen Keimen festgestellt werden. Die vom DIBt geforderte Messung der Trübung des Ablaufwassers zur Feststellung der Hygienisierungsleistung von Kleinkläranlagen sollte daher durch eine Laboranalyse des Parameters E.coli ersetzt werden.

Bei der Abwasserbehandlung entsteht unter anaeroben Bedingungen aus dem Abbau organischer Materie ein Gasgemisch, das zu etwa zwei Dritteln aus Methan und einem Drittel aus Kohlendioxid besteht. Weiterhin können geringe Mengen anderer Gase, wie z.B. Schwefelwasserstoff vorhanden sein. Da bei fast allen derzeit betriebenen Systemen zur dezentralen Reinigung häuslichen Schmutzwassers anaerobe Betriebszustände auftreten können, stellte sich die Frage nach dem Explosionsschutz in Kleinkläranlagen. Ziel eines vom Umweltministerium NRW geförderten Vorhabens war es, eine Grundlage hinsichtlich der weiteren Betrachtung des Explosionsschutzes in Kleinkläranlagen zu schaffen. Zur Abschätzung des Explosionsrisikos

wurden Gasmessungen in Kleinkläranlagen durchgeführt. Die Untersuchungen umfassten Methanmessungen in Kleinkläranlagen auf dem Prüffeld des PIA und vor Ort im Kreis Düren.

Ein bei der Bemessung von Kleinkläranlagen bisher vernachlässigter Parameter war die Abwassertemperatur, obwohl diese einen entscheidenden Einfluss auf die physikalischen und biochemischen Prozesse bei der Abwasserreinigung hat. Sie bestimmt Eigenschaften wie Dichte, Viskosität, Diffusion, Oberflächenspannung und Löslichkeit von Substanzen und hat damit u.a. Auswirkungen auf die Sedimentation, den Sauerstoffeintrag und auf Fließvorgänge. Die Wachstums- und Umsatzgeschwindigkeit der Bakterien werden ebenfalls maßgeblich von der Temperatur beeinflusst, da die dabei ablaufenden enzymatischen Reaktionen temperaturabhängig sind. Da in Kleinkläranlagen die Reinigungsprozesse auf kleinem Raum ablaufen, sind sie wesentlich empfindlicher gegenüber äußeren Einflüssen. In Kooperation mit Wartungsfirmen in NRW wurde im Rahmen eines weiteren vom Umweltministerium NRW geförderten Vorhabens ein Datenpool mit 1248 Datensätzen von 366 Kleinkläranlagen aus der Eifel und dem Bergischen Land ausgewertet. Die Daten basierten auf Wartungsprotokollen, die im Zeitraum Januar 2001 bis Juni 2005 angefertigt wurden. Ziel der Untersuchung war es, die Abwassertemperaturen in Kleinkläranlagen unter besonderer Rücksicht auf Minimal- und Maximalwerte auszuwerten. Neben der Abwassertemperatur waren Angaben zur Verfahrenstechnik und zur Art der Luftzufuhr von Interesse. Die Ergebnisse der Untersuchung zeigten, dass die Abwassertemperaturen in Kleinkläranlagen außerhalb der Sommerzeit häufig unter 10 °C und, in einem nicht unerheblichen

Maße, unter 6 °C liegen können. In Zukunft sollte daher der Parameter "Abwassertemperatur" bei der Bemessung von Kleinkläranlagen stärker berücksichtigt werden. Zudem sollte die Art der Luftzufuhr (Ansaugung von Innen- oder Außenluft) für die Belüftung des Bioreaktors beachtet werden, da auch hierfür ein Einfluss auf die Abwassertemperatur festgestellt werden

konnte. Empfehlenswert ist eine Belüftung mit Innenluft, um starke jahreszeitliche Temperaturschwankungen zu vermeiden.

Die Forschungsberichte zu diesen Untersuchungen können beim PIA bezogen werden.

Aktuell werden am PIA Forschungen zum Einsatz von Fernwirktechniken in Kleinklär-

anlagen und zur Frachtbelastungssituation durchgeführt.

Dr.-Ing. Elmar Dorgeloh Dipl.-Ing. Patricia Khan khan@pia.rwth-aachen.de Dipl.-Ing. Arndt Kaiser Kaiser@pia.rwth-aachen.de

# Einsatz von Fernwirktechniken in Kleinkläranlagen

Voraussetzungen für den Einsatz von Kleinkläranlagen als Dauerlösung für die Behandlung häuslichen Abwassers sind neben der grundsätzlichen Leistungsfähigkeit der Anlagen, ein ordnungsgemäßer Einbau und Betrieb sowie die Überwachung und Wartung der Anlagen. Vor dem Hintergrund einer wachsenden Anzahl von mechanisch-biologischen Kleinkläranlagen sowohl in Deutschland, allein in Deutschland sind es im Jahr 2009 ca. zwei Millionen Anlagen, wie europaweit insgesamt, gewinnen die Wartung und die Überwachung von Kleinkläranlagen einen immer höheren Stellenwert. Eine mobile, flächendeckende Überwachung ist vor dem Hintergrund der hohen Anzahl an Kleinkläranlagen nur sehr kostenaufwendig zu realisieren. In der Praxis werden daher behördliche Kontrollen nur stark eingeschränkt durchgeführt.

Insgesamt lassen sich Defizite beim Betrieb und bei der Überwachung auf einen Mangel an Motivation und Wissen bei den Betreibern und auf Zeitmangel bei den verantwortlichen Behörden zurückführen. Das hat zur Folge, dass Betriebsstörungen nicht umgehend behoben und dadurch ggfs. geforderte Leistungsmerkmale der Kleinkläranlagen nicht eingehalten werden.

Eine Möglichkeit, diesen Defiziten zu begegnen, liegt in einer kontinuierlichen Fernüberwachung von Kleinkläranlagen. Vorteile werden darin gesehen, dass Aufwand und Verantwortlichkeit des Betreibers vor Ort reduziert, Wartungen effektiver und effizienter gestaltet und behördliche Vor-Ortkontrollen ersetzt werden können. Insgesamt ergeben sich damit Vorteile ökologischer wie ökonomischer Art, die einen Kostenmehraufwand bei der Anlagentechnik rechtfertigen.

Das PIA unterstützt zurzeit mit praxisnahem Anlagenwissen und mit der Durchführung von Probeläufen die Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik (GFaI) bei der Entwicklung eines intelligenten Systems zur automatischen Fernüberwachung und mobiler Wartungsunterstützung von Kleinkläranlagen (INCAS).

Dieses anpassbare Überwachungssystem basiert auf Informationen über

- den Aufbau der Anlage (Konstruktionsbauelemente und Aggregate wie z. B. Behälter und Verdichter,
- die eingesetzte Leittechnik zur Anlagen steuerung und
- die eingesetzte Klärtechnologie mit zugehörigen Prozessschritten einschließlich zeitlicher Ablaufparameter.

Prozessparameter werden einerseits durch von außen ableitbare Signale der vorhandenen Anlagensteuerung und andererseits durch den Einsatz von externen Sensoren ermittelt und über das Telefonnetz an einen zentralen Server übertragen. Zur Dokumentation des Betriebes werden relevante Prozessdaten (Prozessabbilder aus der Perspektive der Überwachung, erkannte Fehler/ Warnungen) und zusätzlich Aktionen des Betreibers (Reaktionen auf Fehler, durchgeführte Wartungen usw.) verfälschungssicher gesammelt und über einen vorgegebenen Zeitraum archiviert. Auftretende Fehler werden in die Grundklassen

- Allgemeine Anlagenfehler (z. B. Stromausfall),
- · Gerätefehler (einzelne Aggregate),
- Prozessfehler (eigentlich Fehler der Anlagensteuerung) und
- Warnmeldungen durch statistische Auswertungen (z.B. Überschreitung der erlaubten Betriebsstunden) gestellt.

Im Ergebnis werden Berichte erstellt, die die gesammelten Daten in einer vom Anwender gewünschten Form bereitstellen. Eine Anbindung an das Digitale Wartungsprotokoll (DiWa) ist möglich.

Hervorzuheben ist, dass mit dem INCAS-Überwachungssystem nicht direkt in die Anlagensteuerung eingegriffen wird. Das System ist vielmehr als eigenständige Komponente zu betrachten, die zusätzlich an jeden beliebigen Kleinkläranlagentyp angeschlossen werden kann.

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

# GeoRadar und automatische Bilderkennungsverfahren:

## Innovative Techniken als Planungsunterstützung für eine nachhaltige Kanalsanierung

Die langfristige Standsicherheit von Abwasserkanälen ist nur zu gewährleisten, wenn die Rohre beim Neubau vorschriftsmäßig gebettet und gelagert werden. Auch im Kanalbestand führen unzureichende Verdichtung des Bodens, nicht fachgerecht ausgeführte Hausanschlüsse, dynamische und statische Belastungen sowie Grundwassereintritt mit einem dadurch verursachten Eintrag von Bettungsmaterial, vielfach zur Beeinträchtigung der Tragfähigkeit des Rohrauflagers. Hiermit verbunden sind Hohlraumbildungen oberhalb von defekten Kanälen. Werden derartige auf Kanalschäden zurückzuführende Lagerungsdefekte frühzeitig erkannt, kann eine weitere Hohlraumbildung durch eine geeignete Sanierung der Kanalhaltung unterbunden werden.

Während herkömmliche TV-Inspektionen aus dem Kanal nur die innere Oberfläche des Kanalrohrs erfassen können, ermöglichen geophysikalische Erkundungsverfahren wie das GeoRadar Einblicke in die umgebende Leitungszone. Die Möglichkeiten und Chancen bei der Anwendung des GeoRadars für die Erkundung der Rohrleitungszone wurden am Institut für Siedlungswasserwirtschaft gemeinsam mit der Wiebe Gleisbaumaschinen GmbH und der GKE Consult Beratende Ingenieure GmbH in einem MUNLV NRW geförderten FuE-Vorhaben analysiert. Hierbei standen folgende Punkte auf dem Untersuchungsprogramm:

- Erforschung des Erkennungspotenzials von Anomalien im Bereich von Abwasserkanälen auf einem Testfeld.
- In-Situ Untersuchungen in fünf Kommunen (Aachen, Braunschweig, Düsseldorf, Essen und Münster).
- Entwicklung eines Datenbankmanagementsystems zur Datenhaltung und Visualisierung der GeoRadar-Messdaten.

Georadarmessungen erfolgten in der Vergangenheit in aller Regel mittels handgeführter Systeme von der Geländeoberfläche.

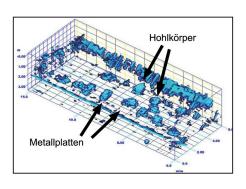
Da kommunale Kanalnetze überwiegend im Straßenkörper verlaufen, kann eine großflächige Messkampagne nur dann durchgeführt werden, wenn sie weitgehend ohne Verkehrsbehinderung abläuft. Dies war Anlass für die Firma GBM Wiebe Gleisbaumaschinen GmbH ein Fahrzeug zu entwickeln, mit dem die Messung bei einer Geschwindigkeit von ca. 15 km/h im fließenden Verkehr erfolgt. Neben den Radarsignalen werden gleichzeitig Daten für die Georeferenzierung in Form von GPS-Koordinaten erfasst. Die Messtechnik umfasst die in Abbildung 1 dargestellten Komponenten. Die gesamte Messtechnik befindet sich in einem Kleinlastwagen und auf dem dazugehörigen Anhänger.

Bei der GeoRadar Untersuchung werden



Messfahrzeug "Georail® Sprinter" und Anhänger mit Messtechnik, 1/TerraVision® Antennen,2/Kamera, 3/GPS und 4/Weggeber.

Radargramme aufgezeichnet, die Bodenanomalien und Störkörper im Untergrund als typisch sichelförmige Signaturen zeigen. Eine Auswertung und Filterung der Messergebnisse erfolgt in einem Folgeschritt in dreidimensionalen Radargrammen, in denen die Signaturen der Bodenanomalien hervorgehoben werden. In Abbildung 2 wird ein derartiges Radargramm dargestellt, das bei einer Befahrung des Testfeldes aufgezeichnet wurde. Die einzelnen Objekte (Hohlkörper, Metallplatten) sind in dem ausgewerteten Radargramm deutlich zu erkennen.



Dreidimensionales Radargramm des Testfeldes mit herausgefilterten Störkörpern

Aufbauend auf den Ergebnissen der Untersuchungen auf dem Testfeld sowie der anschließend durchgeführten In-situ Untersuchungen in den teilnehmenden Partnerstädten wurde ein XML-basiertes Datenmanagementsystem erarbeitet und eine mögliche Vorgehensweise zur Anbindung der Ergebnisse an eine Kanaldatenbank dargestellt. Hiermit können haltungsbezogene Aussagen getroffen und ein schneller Überblick über die möglichen Problemstellen in der Leitungszone gewonnen werden. Grundsätzlich ist empfehlenswert, die für die detaillierte Analyse entwickelten dreidimensionalen Radargramme auf eine zwei- bzw. eindimensionale Darstellung zu reduzieren. Dabei ist die Einbindung in bestehende Karteninformationen (GIS) hilfreich. Ergänzend können die Informationen über ein zu entwickelndes Kürzelsystem in ein eindimensionales Haltungsprotokoll integriert werden und zusammen mit den Ergebnissen einer TV-Kanalinspektion visualisiert werden. Diese Art der Darstellung wird bei Sanierungsplanungen im Bereich der Kanalisation allgemein verwendet. Sie ermöglicht eine haltungsbezogene Detailanalyse im Kontext der üblichen Schadensbeschreibung bei Abwasserkanälen.

In einem weiteren FuE-Vorhaben aus dem Bereich der Kanalsanierung stand am Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen die Entwicklung und Erprobung eines digitalen Bilderkennungs- und Bildverarbeitungsverfahrens zur objektiven Zustandserfassung von Kanalisationen im Fokus (Förderung Deutsche Bundesstiftung Umwelt, DBU).

Da die für die Kanalinspektion verwendeten Kamerasysteme inzwischen technisch weitestgehend ausgereift sind, hängt die Qualität der Inspektion derzeit maßgeblich von der Qualifikation bzw. Motivation des Fernaugenführers (Operator) ab. Grundsätzlich existieren hierbei nachfolgend aufgeführte Fehlerquellen:

- Zustandsrelevante Schäden oder sonstige Auffälligkeiten werden übersehen.
- Die Kanalhaltung wird unvollständig erfasst.
- Schäden bzw. deren Dimension werden mit wechselnden oder nicht normierten Angaben beschrieben.

Ziel des Vorhabens war, nicht nur auf theoretischer Ebene die Bilderkennungsalgorithmen zur Zustandsbeschreibung von Kanalhaltung zu entwickeln, sondern diese unmittelbar in ein bestehendes Kamerasystem nebst Softwareumgebung einzubinden und hinsichtlich der Bedürfnisse des zukünftigen Anwenders zu gestalten. Um dies zu gewährleisten wurde das Vorhaben gemeinsam im Rahmen eines interdisziplinären Forschungsverbundes umgesetzt. Weitere Partner des Forschungsvorhabens waren die IBAK Helmut Hunger GmbH & Co. KG, Stadtentwässerung Braunschweig GmbH und das Institut für Medizinische Informatik - Medizinische Bildverarbeitung der RWTH Aachen.

Für die Entwicklung der Softwaremodule zur digitalen Bilderkennung müssen bereits die Urdaten, nämlich die Verfilmung der Kanalhaltung, standardisiert, vollständig und in hoher Bildqualität gewonnen werden. Erfüllt werden diese drei Kriterien durch das PANORAMO®-System der Fa. IBAK Helmut Hunger GmbH & Co. KG. Dieses System liefert zudem die Urdaten bereits in digitaler Form, wodurch die mit der Digitalisierung analoger Videobänder verbundenen Kosten und Qualitätsverluste vermieden werden.

Beim PANORAMO®-System (Abbildung 3) werden keine Video-Kameras eingesetzt, sondern zwei digitale hochauflösende Fotokameras, die sich am vorderen und am

hinteren Gehäuseende befinden. Jedes der Objektive hat eine spezielle Fisheye-Optik mit einem halbsphärischen Bild von 185°. Durch dieses Erfassungssystem wird in festen Abständen von

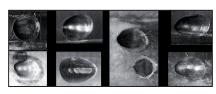
5 cm jeder Punkt der Kanalhaltung aus unterschiedlichsten Blickrichtungen erfasst und kein Teil der Rohrwandung bleibt ungefilmt.

Für die Untersuchungen wurden gezielt Kanalhaltungen ausgewählt, in denen ein repräsentativer Querschnitt von Schadensbildern und Schadensausmaßen sowie optischen Einflüssen vorkommt. Dabei wurden die zu betrachtenden Rohrmaterialien zunächst auf Steinzeug beschränkt, um die grundsätzliche Umsetzbarkeit der angestrebten Methodik darzustellen.

Zur Verarbeitung des Bildmaterials werden drei Aufgabenbereiche unterschieden:

- Datenaufbereitung
- · Datenzugriff und Vorverarbeitung
- Klassifikationssystem

Die Algorithmen zur Bildverarbeitung finden Anwendung auf die Abwicklungen der Kanalwand, welche aus den perspektivischen Videos des PANORAMO®-Systems der optischen Kanalinspektionen berechnet werden. Jedes generierte Einzelbild zeigt dabei einen Abschnitt von einem Meter Länge. Für die verschiedenen Verarbeitungsprozesse werden die Bilder zudem in mehreren Auflösungen und in Form von Merkmalsbildern vorgehalten.



Beispiel der optischen Variabilität von Anschlüssen

Anschlüsse könnten naiv als dunkle, homogene Kreise oder Ovale, mit einer kontrastreichen Abgrenzung zum umgebenden Material angenommen werden, Muffen dagegen als einzelne, klar abgegrenzte, dünne, dunkle und vertikale Geraden, die von oben bis unten im Bild durchgängig zu sehen sind. Jedoch sind diese Annahmen in der praktischen Anwendung nur in den seltensten Fällen erfüllt, so dass Standardlösungen der Bildverarbeitung ausscheiden.



PANORAMO®-Inspektionssystem: Das System besteht aus zwei symmetrisch angeordneten, jeweils aus digitaler Fotokamera und Blitzbeleuchtung bestehenden Aufnahmeeinheiten

Zur Anschlusserkennung wurden sechs prototypische Klassen von Manifestationen der Anschlüsse in den Bildern identifiziert. Die Erkennung dieser Klassen erfolgt durch eine Multiskalen-Analyse, bei der regionale Merkmale in jeder Skala mit denen der Klassenprototypen verglichen werden. Die prototypischen Merkmale wurden in einem Trainingsprozess als Untermenge von 51 Merkmalen zu Form, Textur und Bildstruktur ausgewählt. Die endgültige Entscheidung über das Vorliegen eines Anschlusses wird durch eine Kombination eines Intervallklassifikators mit einem Distanzklassifikator gefällt. Zur Evaluation der Anschlusserkennung wurden 414 zufällig ausgewählte Bilder verwendet, die insgesamt 437 Anschlüsse enthielten. Von diesen wurden 369 korrekt, 68 dagegen nicht erkannt und 37 Positionen wurden fälschlich als Anschluss markiert. Dies führt zu einer Erkennungsrate (Recall) von 84,4 % mit einer Präzision von 92 % wodurch sich ein F-Measure-Wert von 0,88 ergibt. Dabei ist zu beachten, dass 30 der 37 fälschlich markierten Stellen direkt an einer Muffe positioniert waren und somit durch Vorschalten der Muffenerkennung vermeidbar sind.

Die Muffenerkennung kann zwar ebenfalls grundsätzlich durch eine Multiskalen-Analyse erfolgen, doch wird ein weniger rechenintensiver Fensterungsansatz gewählt. Dazu werden zunächst die Fourier-gefilterten Bilder durch einen Canny-Filter bearbeitet, d.h. das Bild wird geglättet, ein Gradient berechnet und bei Unterdrückung von Nicht-Maxima in ein binäres Kantenbild überführt. Da sich Muffen durch lange Kanten in vertikaler Richtung auszeichnen, werden die Gradienten in horizontaler Richtung bestimmt. Nach Entfernung der kurzen Kanten, verbleiben lediglich lange, vertikale Kanten im Bild. Ein Fenster, das über die gesamte Bildhöhe geht, jedoch lediglich so breit wie die maximal beobachtete Muffenbreite ist, wird dann von links nach rechts über das Bild geschoben und die Prozentzahl der Höhe bestimmt, die im aktuellen Ausschnitt von Kanten überdeckt ist. Bei Erreichen eines festgelegten Schwellwertes wird eine Muffe gemeldet. Die Muffenerkennung wurde bereits auf einer deutlich größeren Referenzmenge evaluiert. Insgesamt wurden 322 komplette Kanalhaltungen untersucht, in denen 9241 Muffen enthalten waren. Richtig erkannt wurden 9194 Muffen, 33 wurden nicht erkannt, 47 Stellen wurden fälschlich als Muffen erkannt. Die Erkennungsrate beträgt somit 99,49 % mit einer Präzision von 99,64 %, so dass ein F-Measure-Wert von 99.57 resultiert.

Da die entwickelten Lösungen bereits jetzt eine hohe Qualität in der Erkennung liefern, ist die Auswahl von Rohren ohne optische Auffälligkeiten (schadens- und anschlussfreie Rohre) bereits möglich. Wenn zukünftig auch Rohre mit optischen Auffälligkeiten mit hoher Genauigkeit erkannt werden können und dem Inspekteur für die weitere Diagnose angezeigt werden, stellt dies eine deutliche Arbeitserleichterung für den untersuchenden Ingenieur dar: Sein Fokus kann sich dann von der ermüdenden und fehleranfälligen Schadenssuche auf die Schadensdiagnose richten.

In weiteren Vorhaben wird nun geplant, die Ergebnisse der dargestellten FuE-Vorhaben zu kombinieren, und die automatische Radargrammauswertungen mittels Bildmustererkennung zu untersuchen, um Auswertungsprozesse zu beschleunigen und

eine wirtschaftliche sowie objektive Interpretation der Messergebnisse zu erzielen. Ebenso sind weitere FuE Vorhaben geplant, die Auswerteroutinen der automatischen Bilderkennung auf die Erkennung unterschiedlicher Schäden im Kanal zu erweitern, um dem Ingenieur schrittweise zusätzliche Unterstützung zukommen zu lassen.

Dipl.-Ing. Marko Siekmann, ISA siekmann@isa.rwth-aachen.de Dr.-Ing. Karsten Müller, FiW mueller@fiw.rwth-aachen.de

### PASCH – Rückgewinnung von Pflanzennährstoffen, insbesondere Phosphor aus der Asche von Klärschlamm

projektes war es, ein Verfahren zur Nährstoffrückgewinnung aus der Verbrennungsasche von Klärschlamm zu entwickeln. In einem ersten Schritt wurden für die Aschen thermische und aufbereitungstechnische Maßnahmen (metallurgische Prozesse sowie mechanische Verfahren, z. B. Flotation, Dichtesortierung und Magnetabscheidung) untersucht, um eine weitere Aufkonzentrierung des Wertstoffes Phosphor zu erzielen. Allerdings führten diese Untersuchungen nicht zu Ergebnissen, die in technischen Prozessen umsetzbar wären.

Ziel des interdisziplinären For-

schungs- und Entwicklungs-

Für die eigentliche Rückgewinnung des Phosphors wurde zunächst im Labormaßstab ein Verfahrenskonzept für

Vielmehr ist an dieser Stelle noch intensive

Grundlagenforschung notwendig.

- den chemischen Aufschluss der Aschen (Laugung).
- die Reinigung der Aufschlusslösung und
- · die Produktfällung

entwickelt. Im Technikumsmaßstab wurden die Ergebnisse der Laborversuche verifiziert und ein quasi-kontinuierlicher Prozess betrieben, um belastbare Auslegungsparameter zu erlangen sowie ausreichende Produktmengen für weitergehende Untersuchungen zu erzeugen.

Zur Lösung des Phosphates aus der Klärschlammasche wird diese in einem Rührbehälter mit einer verdünnten salzsauren Lösung bei Umgebungstemperatur gleichmäßig vermischt. Höhere Temperaturen werden vermieden, da sich ansonsten der Anteil an Eisen in der Laugungslösung erhöht. Anschließend wird die Laugungslösung von dem verbliebenen Rückstand getrennt, der Rückstand gewaschen und weitgehend vom Waschwasser befreit. Das Filtrat wird zur Abtrennung der Metalle Blei, Cadmium, Eisen, Kupfer und Zink einer Laugenreinigung unterzogen.

Zur Abtrennung der Metalle, die in der chloridischen Laugungslösung als Chlorokomplexe vorliegen, ist ein mehrstufiger Solventextraktionsprozess (SX) notwendig. Bei der Umsetzung im Technikum wurden hierzu sowohl Versuche mit Extraktionskolonnen durchgeführt, als auch der Einsatz im Mixer-Settler erprobt. Hinsichtlich einer möglichst effektiven Metallabreicherung ergeben sich deutliche Vorteile für den Mixer-Settler. Für eine großtechnische Umsetzung wird daher eine zweistufige Mixer-Settler-Einheit empfohlen.

Das mit den Metallen beladene Extraktionsreagenz wird mit einer geringen Menge an Wasser gewaschen, um Phasenverschleppungen zu vermeiden und mitextrahiertes Phosphat abzutrennen. Die Reextraktion erfolgt mit einer ammoniakalischen Lösung. Hierbei fallen Eisen und Blei als Hydroxide aus. Alle anderen Metalle verbleiben in dem wässrigen Ablauf. Bevor das Extraktionsreagenz erneut eingesetzt werden kann, muss es mit verdünnter Salzsäure regeneriert werden.

Als letzter Prozessschritt wird die Produktfällung aus der Aufschlusslösung durchgeführt. Hierbei wurden im Versuchsbetrieb verschiedene Produkte generiert. Das PASCH-Verfahren ermöglicht ohne gra-

vierende bau- bzw. maschinentechnische Veränderungen die Herstellung zweier unterschiedlich zusammengesetzter Calciumphosphate sowie eines Magnesiumphosphates.

Bei der Herstellung des ersten Produkts wird das SX-Raffinat aus der Laugenreinigung mit Calciumcarbonat auf pH 4-5 angehoben, wobei ein Calciumaluminiumphosphat entsteht. Ein weiteres Produkt wird durch eine zweifache Ausfällung mit Zwischenabtrennung erzeugt. Durch eine Zwischenausfällung bei pH 2 lässt sich bei einer anschließenden Ausfällung bei pH 5 ein Produkt erhalten, das einen deutlich geringeren Aluminiumanteil aufweist als bei der einfachen Ausfällung.

Für die Fällung von Magnesiumphosphat muss zunächst das überschüssige Calcium durch Zugabe von Magnesiumsulfat ausgefällt und abgetrennt werden. Anschließend kann durch Einstellen des pH-Werts auf pH 9-10 das magnesiumphosphathaltige Produkt gewonnen werden.

Mit den im Rahmen der Labor- und Technikumsversuche gesammelten Erkenntnissen wird zum Projektabschluss eine detaillierte Ermittlung der Investitionen und Betriebskosten vorliegen. Des Weiteren wird eine das Projekt abschließende ökobilanzielle Betrachtung des Gesamtprozesses aufzeigen, welche Rest- bzw. Einsatzstoffe eine besondere Umweltrelevanz aufweisen.

Die erzeugten Sekundärphosphate werden im Rahmen des Begleitprojektes "Phosphorrecycling – Ökologische und wirtschaftliche Bewertung verschiedener Verfahren und Entwicklung eines strategischen Verwertungskonzeptes für Deutschland" einem umfangreichen Analysenprogramm sowie Untersuchungen zur Pflanzenverfügbarkeit unterzogen. Die bislang vorliegenden Ergebnisse deuten auf eine hervorragende Eignung der Produkte als Dünger bzw. Düngemittelrohstoff hin.

An dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekt waren unter der Projektleitung des Instituts für Siedlungswasserwirtschaft folgende Institutionen beteiligt:

- Lehr- und Forschungsgebiet für Kokereiwesen, Brikettierung und Thermische Abfallbehandlung der RWTH Aachen,
- Institut f
   ür Angewandte Polymerchemie der FH Aachen,
- Institut f
  ür Hygiene und Umweltmedizin der RWTH Aachen,
- Lehrstuhl für Thermische Verfahrenstechnik der RWTH Aachen,
- Lehr- und Forschungsgebiet, Abfall wirtschaft der RWTH Aachen,
- Atemis GmbH Ingenieurbüro für Abwassertechnik, Energiemanagement und innovative Systemlösungen, Aachen

Dr.-Ing. David Montag montag@isa.rwth-aachen.de

## Die Arbeit des CEN/TC 165 und ihre Bedeutung für die Abwassertechnik

Seit 1961 werden durch CEN (Europäisches Komitee für Normung) Normen erarbeitet um die Wettbewerbsfähigkeit und Interoperabiltät von Gütern und Dienstleistungen in Europa zu verbessern. Von den 287 derzeit in der europäischen Normungsarbeit aktiven Technischen Komitees (TC) mit 1401 Arbeitsgruppen (WG) befasst sich das Technische Komitee 165 in 17 bzw. 12 aktiven Arbeitsgruppen mit der Abwassertechnik. Hier werden Funktions-, Leistungs- und Einbaunormen aus dem Bereich der Abwassertechnik für Systeme und Komponenten bearbeitet. Dazu kommen, wenn kein materialbezogenes TC existiert, Produktnormen von Abwasserkanälen, Abwasserleitungen, Rohrleitungen, Abscheidern usw. Des Weiteren werden Normen für Entwurf, Berechnung und Anwendung für das Gebiet der Abwassertechnik vom Ort seines Anfalls bis zur Einleitung ins Gewässer einschließlich großer und kleiner Kläranlagen erarbeitet. Jedem Technischen Komitee und jeder Arbeitsgruppe sind auf nationaler Ebene Spiegelausschüsse zugeordnet, deren Mitarbeiter ehrenamtlich an der Erarbeitung neuer europäischer Normen beteiligt sind. Die Zahl der allein in Deutschland aktiv beteiligten Fachleute beträgt ca. 200 bis 300. Unter diesen sind Vertreter aus Industrie, Wissenschaft, Verwaltung und Interessensverbänden, die unter nicht geringem zeitlichem und finanziellem Engagement an der Erarbeitung neuer europäischer und deutscher Normen beteiligt sind.

Zu den vom TC 165 bearbeiteten Arbeitsfeldern zählen z. B.

- · Steinzeugrohre,
- · Schachtabdeckungen,
- Entwässerungsrinnen und andere Entwässerungsgegenstände für die Verwendung außerhalb von Gebäuden,
- Renovierung und Reparatur von erdverlegten Rohrleitungen,
- Abscheideranlagen, Begriffe der Abwassertechnik,

- Entwässerungssysteme innerhalb von Gebäuden oder auch
- Kleinkläranlagen.

Der Schwerpunkt der Arbeit besteht in der Umsetzung der europäischen Mandate M 118 und M 131 unter der EG Bauproduktenrichtlinie 89/106/EG. Dabei sind bei Vorliegen gesetzlicher Regelungen in einem einzelnen Mitgliedsland der EU diese in die Norm mit aufzunehmen.

Ein Beispiel für die Erarbeitung einer Norm ist die Überarbeitung der DIN EN 124 -Aufsätze und Abdeckungen für Verkehrsflächen. Trotz fast wöchentlicher Sitzungen konnte in der Arbeitsgruppe bis Ende 2008 kein Konsens der beteiligten Experten gefunden werden und wegen mangelnder Kompromissbereitschaft einiger weniger ist weiter mit Verzögerungen zu rechnen.

Als anderes Beispiel kann man die Überarbeitung und Neufassung der dreisprachigen Ausgabe eines Wörterbuchs der Abwassertechnik anführen. Die Arbeitsgruppe hat dabei festgestellt, dass es erhebliche Abwei-

chungen in der Terminologie der verschiedenen Normen gibt und bemüht sich nun, einheitliche Bezeichnungen normativ festzulegen, um das Verständnis untereinander über klare sprachliche Regelungen zu verbessern. Im Jahr 2008 waren erst 50 % der Begriffe in englischer Sprache abgeglichen und die beteiligten Experten nehmen jede Unterstützung von außerhalb bei dieser zeitaufwendigen Arbeit gerne an.

Ist eine Norm abschließend in der jeweiligen Arbeitsgruppe und imTC bearbeitet worden, erfolgt eine gewichtete Abstimmung über die Annahme oder Ablehnung der Norm, bei der Deutschland, Frankreich, Italien und das Vereinigte Königreich jeweils 29 Stimmen, Polen und Spanien 27, Rumänien 14, die Niederlande 13 usw. bis zu Malta 3 Stimmen haben. Für eine positive Abstimmung sind mindestens 71 % der abgegebenen Stimmen ohne Enthaltungen sowie die einfache Mehrheit der Länder erforderlich. Dies führt u. U. schon einmal zu vorbereitenden Treffen der Experten mit ihren nationalen Vertretern im CEN mit dem Ziel, die Meinungsbildung positiv zu beeinflussen.

Die Arbeit der unterschiedlichen nationalen Spiegelausschüsse sowie der europäischen Arbeitsgruppen und des Technischen Komitees sorgen für eine kontinuierliche Verbesserung der Vergleichbarkeit der abwassertechnischen Produkte, Systeme und Komponenten auf dem europäischen und auch auf dem Weltmarkt. Durchschaubare, in Europa einheitlich geltende Maßstäbe für die Abwassertechnik fördern die Verbreitung von Innovationen und damit die Weiterentwicklung von Produkten und Dienstleistungen.

Dipl.-Biol. Bettina Schürmann schuermann@isa.rwth-aachen.de

#### H2Oerbuch "Einführung in die Siedlungswasserwirtschaft"

Die RWTH Aachen ist seit einiger Zeit mit einem großen Angebot auf der Web-Plattform iTunes University (iTunesU) von Apple vertreten. Bei iTunesU handelt es sich um einen Bereich innerhalb des iTunes Store, in dem Universitäten kostenlose Podcasts, Video- und Audio-Dateien, Vorlesungen, Skripte und andere Lehrmaterialien anbieten. Auch die Fakultät für Bauingenieurwesen beteiligt sich umfänglich an diesem Angebot. Hier finden Sie in iTunesU das Lehrangebot der Fakultät für Bauingenieurwesen (Civil Engineering).

Das ISA stellt einen besonderen Beitrag unter itunesU das H2Oerbuch "Einführung in die Siedlungswasserwirtschaft". Es wurde erstmalig im Wintersemester 2007/2008 veröffentlicht und ab sofort auch unter iTunes zum kostenfreien Download angeboten. Es enthält eine Zusammenfassung bzw. eine besondere Weiterentwicklung der Vorlesung "Einführung in die Siedlungswasserwirtschaft". Die Texte wurden von Stephan Köster und Sonja Doktor verfasst und von Professor Johannes Pinnekamp gelesen.

Dr.-Ing. Stephan Köster koester@isa.rwth-aachen.de





### übernimmt wesentliche Forschungsleistungen und die Gesamtkoordination des Modellprojekts DynAKlim

DynAKlim kommt: Das Verbundprojekt hat die Förderempfehlung des Projektträgers DLR erhalten und zum 1.7.2009 seine Arbeit in der Emscher-Lippe-Region aufgenommen. Gemeinsam mit Emschergenossenschaft/ Lippeverband, dem Institut für Siedlungswasserwirtschaft (ISA) und zehn weiteren Forschungspartnern aus NRW führt das FiW das Modellprojekt "Dynamische Anpassung regionaler Prozesse an die Auswirkungen des Klimawandels" (DynAKlim) durch. Das auf fünf Jahre angelegte Vorhaben wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Programms "Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten (KLIMZUG)" mit 12 Millionen Euro gefördert. Das Fördervolumen von FiW und ISA beträgt zusammen etwa 4,55 Millionen Euro.

Im Mittelpunkt der For- DynAKlim schungsarbeiten von FiW und ISA stehen die Entwicklung und Umsetzung geeigneter Anpassungskonzepte und -maßnahmen für die Bewirtschaftung von Grund-, Oberflächen- und Niederschlagswasser, die Siedlungsentwässerung, die Abwasserbe-

handlung und die Organisation und Finanzierung wasserwirtschaftlicher Leistungen. Weitere Aktivitäten des Projekts sind der Ausbau des regionalen Netzwerks DynA-Klim und die Erarbeitung einer regionsumfassenden Roadmap, Regionale Klimaanpassung". Übergeordnetes Ziel des Projekts ist eine zukünftig proaktive und antizipierende Anpassung der Region Emscher-Lippe an den Klimawandel.

Im DynAKlim-Netzwerk engagieren sich heute bereits mehr als 30 Kooperationspartner, darunter Kommunen und regionale Institutionen, Industrie- und Wirtschaftspartner aus der Region, Wasserwirtschaftsunternehmen und wissenschaftliche Einrichtungen.

Hinzu kommen sechs Partnerregionen in Luxemburg, Belgien, Frankreich, Großbritannien und den Niederlanden.

Am 30. 9. 2009 wird sich das Projekt mit einer öffentlichen Auftaktveranstaltung in der Projektregion präsentieren. Weitere Informationen über das Projekt DynAKlim finden Sie auf www.dynaklim.de.

Dipl.-Ing. Jens U. Hasse hasse@fiw.rwth-aachen.de

#### **Kooperation PIA - IHP**

Im Februar 2009 erfolgte in Bukarest, Rumänien, die Unterzeichnung eines Kooperationsvertrages zwischen dem IHP und dem PIA durch die beiden Geschäftsführer.

Das Hydraulics & Pneumatics Research Institute (IHP) in Bukarest ist ein Forschungs-, Entwicklungsund Testinstitut für Hydraulik- und Pneumatikkomponenten. Das seit 50 Jahren existierende Institut ist in F+E-Abteilungen, Forschungs- und Testlabore sowie einen Microfabrikations- und Dienstleistungsbereich unterteilt.

Rumänien erlebte 2007 die schlimmste Dürreperiode seit 60 Jahren. Im Zusammenhang mit der globalen Klimaerwärmung und der hieraus resultierenden Zunahme längerer Trockenperioden in vielen Regionen Europas, ist die Wiederverwendung von gereinigtem Abwasser sinnvoll. Demnach wird die Hygienisierung von Abwasser zunehmend an Bedeutung gewinnen, um wirtschaftliche Lösungen zur landwirtschaftlichen Bewässerung in wasserarmen Regionen zu schaffen.

Unterzeichnung des Kooperationsvertrages

Im Zuge des Beitritts Rumäniens zur Europäischen Union sind Veränderungen auch in wasserrechtlicher Hinsicht unerlässlich. Hierbei gilt es nicht nur den europäischen Standards zu genügen, sondern zugleich Rumänien im Hinblick auf die wirtschaftliche und ökologische Entwicklung zu unterstützen.

Ziel gemeinsamer F+E-Arbeiten des IHP und des PIA ist es, zunächst einen Überblick über die Abwasserreinigung in den ländlichen Gebieten Rumäniens zu geben, um im Zuge weiterer Vorhaben Lösungen zur Abwasserreinigung und -wiederverwendung zu Bewässerungszwecken ausarbeiten zu können.

Des Weiteren planen IHP und PIA in Rumänien mit EU-Mitteln Zentren zur Ausbildung in den Bereichen Mechanik, Hydraulik und

Pneumatik, unter Berücksichtigung umwelttechnischer Aspekte, aufzuhauen.

Parallel zu den F+E-Arbeiten soll die Gründung einer Prüfstelle für Bau- und Umwelttechnik in Rumänien im Rahmen eines Joint-Ventures zwischen PIA und IHP erfolgen. Der Schwerpunkt der Tätigkeiten der Prüfstelle soll in der Materialprüfung von Bauprodukten gemäß Bauproduktenrichtlinie der Europäischen Union liegen.

Dr.-Ing. Elmar Dorgeloh Dipl.-Ing. Patricia Khan khan@pia.rwth-aachen.de

#### Kooperation PIA GmbH – Istituto Giordano, Italien

Am 28. 5. 2009 konnte nach einjähriger Vorbereitungszeit und gegenseitigen Besuchen beider Prüfstellen eine vielversprechende Kooperation zwischen der PIA GmbH und dem renommierten Istituto Giordano S.p.A. in Italien geschlossen werden. Auch das Istituto Giordano feiert in diesem Jahr Jubiläum. Nach einem halben Jahrhundert Prüftätigkeit kann es auf fundierte Erfahrungen in vielen Prüfbereichen verweisen. Als einzige zugelassene Prüfstelle in Italien für abwassertechnische Bauprodukte nach EN 12566 verfügt das Istituto Giordano auch über Prüfeinrichtungen für Brandschutz, Dauerhaftigkeit und Standsicherheit. Diese Prüfbereiche werden uns aufgrund geplanter Änderungen der Prüfnormen in Zukunft verstärkt beschäftigen. Die beauftragten Prüfleistungen von Herstellern aus den Schwerpunktländern Italien und Griechenland werden nach Prüfbereichen auf beide Prüfinstitute aufgeteilt.

Mit der Unterzeichnung der Kooperationsvereinbarung in Aachen wurde zudem ein



umfangreicher 9-Punkteplan festgelegt, in welchem die weitere Zusammenarbeit und eine Informationskampagne beschlossen wurden. Hierzu gehören neben der Veröffentlichung von Fachartikeln auch Seminarveranstaltungen für Hersteller und Behördenvertreter.

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

#### NA 132 Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT)

Die NSMT Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist verantwortlich für die nationale, europäische und internationale Normung auf dem Gebiet der Schiffs- und Meerestechnik einschließlich der Normung für Verteidigungsgeräte (VG).

Seit Ende des letzen Jahres konnte sich die PIA Mitarbeiterin Frau Monika Reitz als Gast in dem NSMT Arbeitsausschuss (AA) Schutz der Meeresumwelt (NA 132-02-11 AA, Sp ISO/TC 8/SC 2) Arbeitskreis (AK) 1 Öl-Wasser-Separatoren und AK 2 Ballastwassersysteme fachlich einbringen. Im Juni 2009 wurde Frau Reitz als ständiges Mitglied in den Arbeitsausschuss Wasserversorgung und -entsorgung (NA 132-02-04 AA) aufgenommen.

Die Bearbeitung des Teils 6 der europäischen Kleinklär-

Sitzung im Oktober 2009 weiter mit den technischen Änderungen

befassen. Besonders hervorzuheben sind hier die Einführung eines

neuen Kunststoffmaterials (pDCPD= Polycyclodipentadien) für die Behälterherstellung und eindeutiger europäischer Berechnungsme-

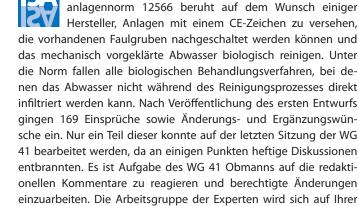
thoden für die Bestimmung der Standsicherheit der Behälter aus den

Eine der aktuellen Vorhaben des AK Öl-Wasser-Separatoren ist die Erarbeitung einer DIN-Norm mit dem Titel "Tanksysteme für Bilgenwasser auf Seeschiffen". Diese ist als Schnittstelle mit eindeutigen Definitionen angedacht.

Aus der Gremienarbeit des AA Wasserversorgung und -entsorgung ging der Entwurf der DIN 86290 Anlagen und Verfahren für chemischen und mikrobiologischen Trinkwasserschutz auf Wasserfahrzeugen und Seebauwerken unter Berücksichtigung von Korrosion und Wasserqualität hervor. Der Entwurf erschien im Juli 2009, die Einspruchsfrist endet am 30. November 2009.

Dipl.-Ing. Monika Reitz reitz@pia.rwth-aachen.de

#### Biologische Behandlung vorgereinigten Abwassers – Stand der Arbeiten



unterschiedlichen Baustoffen. Eine Arbeitsgruppe, die aus Vertretern der verschiedenen Notified Bodies und Herstellern besteht, konnte auf ihrer ersten Sitzung noch keinen Konsens zu den Methoden der Standsicherheitsbestimmung erzielen. Ob dieses abschließend auf der Sitzung im September erfolgen kann, erscheint noch fraglich. Auf der kommenden Sitzung der WG 41 soll dieser Teil der Kleinkläranlagennorm 12566 abschließend bearbeitet werden. Bei fehlender einheitlicher Berechnungsgrundlage für die Bestimmung der Standsicherheit müssen die Arbeiten an diesem Teil der Norm ausgesetzt werden, bis ein Konsens erzielt worden ist. Da aber nach Maßgabe der Europäischen Kommission erst Revisionen an den schon vorhandenen Teilen 1, 3 und 4 der Norm 12566 vorgenommen werden können, wenn die beiden letzten Teile 6 und 7 zur Veröffentlichung vorliegen, besteht ein großer Druck, auch in diesem Punkt zu einem Konsens zu kommen, um im Sommer des Jahres 2011 alle Teile der Kleinkläranlagennorm veröffentlicht zu haben.

Dipl.-Biol. Bettina Schürmann schuermann@isa.rwth-aachen.de

#### NSF - Erweiterung der Zulassung

Die PIA GmbH bietet seit August 2009 im Rahmen der seit 2006 bestehenden Kooperation mit NSF International "The Public Health and Safety Company TM" die Kleinkläranlagenprüfung nach NSF / ANSI Standard 245 an. Es handelt sich bei diesem Test im Wesentlichen um eine Abwandlung des NSF / ANSI Standard 40 Tests über 26 Wochen mit eingeschränktem Probenahmenumfang.

Zusätzlich wird die Stickstoffelimination untersucht. Zum erfolgreichen Bestehen müssen folgende Ablauf-Grenzwerte eingehalten werden:

- CBOD5 25 mg/L
- SS 30 mg/L
- Gesamtstickstoff maximal 50 % des Zulauf TKN
- pH zwischen 6.0 und 9.0



Dipl.-Ing. Ramin Salehi r.salehi@pia-gmbh.com

#### Tagesfrachten häuslichen Abwassers beim Betrieb von Kleinkläranlagen

PIAISA

Das Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen (ISA),

das Deutsche Institut für Normung (DIN) und das Prüf- und Entwicklungsinstitut für Abwassertechnik an der RWTH Aachen (PIA e.V.), führen im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie das Projekt "INS – Innovation mit Normen und Standards" durch.

Das Projekt umfasst sowohl die Zuarbeit zu konkreten Normungsthemen, als auch wissenschaftliche Untersuchungen zur Identifikation zukünftiger Normungsfelder, effizienten Einbindung von KMU in Nor-



mungsprozesse und anwendergerechten Aufbereitung von Norminhalten zur Normungs- und Standardisierungsstrategie im Innovationsfeld Dienstleistungen. Im Rahmen des Gesamtvorhabens ist der Auftrag zur Bestimmung der Tagesfrachten häuslichen Abwassers beim Betrieb von Kleinkläranlagen nach DIN EN 12566 und DIN 4261 an das ISA und das PIA vergeben worden. Zur Ausarbeitung aktuell normfähiger Bemessungsgrundlagen ist hierbei das Abwasser von Haushalten, die Kleinkläranlagen betreiben, zu sammeln und zu bewerten.

Dipl.-Ing. Britta Böttcher boettcher@pia.rwth-aachen.de Dipl.-Biol. Bettina Schürmann schuermann@isa.rwth-aachen.de

#### PIA-Mitarbeiterin zur Vortragsveranstaltung in Südafrika



Vom 2. – 4. März 2009 fand in Stellenbosch (Südafrika) die enviroWater 2009 statt. Der Kongress bot den etwa 60 Experten eine Plattform zum Erfahrungsaustausch.

Wasser gehört zu den kostbarsten Ressourcen über die der Mensch verfügt. Die Küstenzone macht nur 10 Prozent des ozeanischen Raumes aus, sie beherbergt aber 90 Prozent aller im Meer lebenden Arten. Die Meere und Küsten sind einzigartige Naturlandschaften und Lebensraum seltener Tier- und Pflanzenarten. Sie sind zudem wichtiger Nahrungs- und Rohstofflieferant sowie ökonomische Grundlage für die Tourismusindustrie. Zugleich werden die Küstenregionen, Flussmündungen und Estuare durch immer dichter werdende Schiffsverkehre zunehmend gefährdet. Dies gilt insbesondere für die sensiblen Ökosysteme vor den Küsten innerhalb der 3 Seemeilen Zone. Zum Meeresschutz bedarf es daher einer internationalen, zielorientierten Zusammenarbeit sowie global geltender Regelwerke. Gemäß den meisten der geltenden Konventionen darf Abwasser, welches durch eine zertifizierte Schiffskläranlage behandelt wurde, auch innerhalb der 3-Seemeilen Zone abgeleitet werden. Zu diesem Aspekt brachte sich Frau Reitz mit ihrem Fachvortrag "Treatment of Grey and Black Water on Board Sea Going Vessels" ein. Dieser stieß insbesondere bei

den südafrikanischen Fachkollegen auf besonderes Interesse.

Die Forscher aus den Natur-, Ingenieur- und Sozialwissenschaften



konnten vor Ort gemeinsam an der nachhaltigen Nutzung von Wasserressourcen arbeiten. Während der Veranstaltung wurde durch das PIA die Möglichkeit genutzt, um das internationale, wissenschaftliche Netzwerk auszubauen.

Die Tagung wurde gemeinsam mit dem Fachbereich Chemie der Uni Duisburg-Essen (UDE) dem IWW Zentrum Wasser in Mülheim sowie der Universität Stellenbosch organisiert.

Dipl.-Ing. Monika Reitz reitz@pia.rwth-aachen.de



Unter dem Namen acwa Aachen Wasser haben sich die siedlungswasserwirtschaftlichen Institute

- Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen (ISA)
- · Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW)
- · Prüf- und Entwicklungsinstitut für Abwassertechnik an der RWTH Aachen (PIA)

ein gemeinsames Dach gegeben.

Das Forschungsspektrum von acwa umfasst Gundlagenforschung, angewandte Forschung, wissenschaftliche Begleitungen, z. B. von Baumaßnahmen und Inbetriebnahmen. Außerdem wird eine Vielfalt von Dienstleistungen angeboten, die von praktischen Anwendungen wie Zulassungsprüfungen von abwassertechnischen Anlagen, Laboranalysen und Durchflussmessungen über Organisationsberatung bis zum Technologietransfer im Inund Ausland reichen.

acwa steht für innovative und angepasste Lösungen für die Trinkwasserversorgung, Abwasserentsorgung und Gewässergütewirtschaft. Technische Fragen werden durch Einbezug energetischer, ökologischer und ökonomischer Aspekte fundiert beantwortet. Wesentliche Schwerpunkte der modernen Forschungs- und Dienstleistungsarbeiten von acwa sind zudem die Entwicklung von Zukunftsszenarien und Fragen des nachhaltigen Ressourcenschutzes. In der internationalen Kooperation werden neben den EU-Forschungsnetzwerken Projekte der wissenschaftlichen Kooperation mit China, Japan und Brasilien sowie der Entwicklungszusammenarbeit mit den Schwerpunktregionen Nordafrika und Südostasien bearbeitet.

Verbunden durch acwa verfügen die drei Institute über mehrere eigene Versuchsfelder und -hallen, ein modernes umweltanalytisches Laboratorium sowie über zahlreiche fachspezifische Softwareanwendungen. Die insgesamt etwa 40 wissenschaftlichen und weiteren 40 technischen und administrativen Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen garantieren eine zeitnahe und zuverlässige Bearbeitung Ihrer siedlungswasserwirtschaftlichen Fragestellungen.

#### Veranstaltungshinweise

#### 10. Kölner Kanal und Kläranlagenkolloquium

23. und 24. September 2009 im Maternushaus Köln Ansprechpartnerin: Dr. Verena Kölling, ISA

#### 8. AWM Aachener Tagung Wasser und Membranen

27. und 28. Oktober 2009 im Eurogress Aachen Anprechpartner: Dr. rer. nat. Michael Krumm, ISA

#### SOWOS 3 – 3rd International Symposium Treatment of Wastewater and Waste on Ships

13. November 2009 in der Handwerkskammer (HWK) Hamburg Ansprechpartnerin: Dipl.-Ing. Monika Reitz, PIA e. V.

#### ISIS – International Symposium on Treatment of Wastewater and **Waste on Inland Ships**

7. Mai 2010, Bezirksregierung Düsseldorf Ansprechpartner: Sonja Jakob M.A., Dipl.-Ing. Monika Reitz, Dipl.-Ing. Arndt Kaiser, PIA e.V.

#### **Impressum** Herausgeber: Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen (ISA) www.isa.rwth-aachen.de Forschungsinstiut für Wasser- und Abfall-wirtschaft an der RWTH Aachen e. V. (FiW) Prüf- und Entwicklungsinstitut für Abwassertechnik an der RWTH aachen e. V. www.pia-rwth-aachen.de jakob@pia.rwth-aachen.de Verantwortlich: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp Mies-van-der-Rohe-Str.1 52074 Aachen Layout: Herstellung und Druck: M. Brimberg Druck und Verlag GmbH, Aachen www.acwa.ac