



# Jahresbericht 2012-2013

Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen e. V.





Vorwort	7
Wer wir sind	8
Besondere Ereignisse	22
Projekte 2012/2013	34
<i>Internationale Zusammenarbeit, Aus- und Fortbildung</i>	36
<i>Veranlagung von Gebühren und Beiträgen</i>	56
<i>Flussgebietsmanagement</i>	64
<i>Integrale Siedlungsentwässerung</i>	74
<i>Energie &amp; Abwasser</i>	84
<i>Kommunales und industrielles Abwasser</i>	104
<i>Zukunftsstrategien – Anpassung an den Klimawandel</i>	112
<i>Trinkwasser</i>	124
<i>Abfall</i>	128
Tagungen	134
Weitere Aktivitäten	144
Veröffentlichungen	150

## Vorwort

Vor vielen Jahren wurde in der Mitgliederversammlung des FiW e.V. der Wunsch geäußert, den Bericht der Geschäftsführung zu einem gebundenen Jahresbericht zu entwickeln. Dass dies eine gute Idee war, zeigt die positive Resonanz, die wir immer erhalten und die eine ungemeine Stärkung der Motivation erzeugt. Heute nehmen Sie diesen Bericht routiniert zur Hand und sehen ihm die enorme Entwicklung des Forschungsinstituts für Wasser- und Abfallwirtschaft an. Das wissenschaftliche Team weist annähernd 300 Jahre Berufserfahrung auf, die Kompetenzfelder werden breiter und stabiler und gestartete Innovationen immer wertvoller.

Als Akteur im Mittelstand der Forschung positioniert sich das Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft zwischen Universitäten und Großforschungseinrichtungen; viele Partner sind Mittelständler und suchen die Augenhöhe bei Schaffung und Umsetzung von Innovationen.

Der Mittelstand der Forschung zeichnet sich dadurch aus, dass er neueste Erkenntnisse der Hochschulen mit Erfahrung in die Praxis umsetzt. Im FiW legen wir darüber hinaus besonderen Wert auf den internationalen Dialog. Umweltfragen kennen keine politischen Grenzen und gerade in Entwicklungs- und Schwellenländern bedarf es der Entwicklung nachhaltiger Konzepte und Maßnahmen.

Die Forschungslandschaft ist aber in Bewegung: Insbesondere öffentliche Forschungsmittel unterliegen glücklicherweise sorgsam ausgearbeiteten Regelwerken – bei deren Erarbeitung bleiben jedoch Institutionen wie das FiW – mittelständische Forschungseinrichtungen – zunehmend unberücksichtigt. Förderquoten werden begrenzt – Eigenanteile verstärkt eingefordert. So überzeugend diese Forderung in der Industrieforschung klingt, weil die Unternehmen ihre Interessen auch mit eigenen Mitteln stützen müssen, um konkurrenzfähige Produkte zu entwickeln, so riskant ist diese Förderpolitik für die Forscher in der öffentlichen Daseinsfürsorge. Eigenanteile müssen auch eine Quelle haben – und diese ist bei gemeinnützigen Einrichtungen vielfach nicht vorhanden oder wird durch einen Interessenträger gespeist, so dass Unabhängigkeit und Neutralität gefährdet werden. Wasser ist ein öffentliches Gut, das es zu schützen

gilt. Die Wasserforschung hat sich dies zur Aufgabe gemacht und sollte deshalb Kriterien wie Unabhängigkeit, Gemeinnützigkeit, Profitverzicht auch als Kriterien einer nachhaltigen Förderpolitik zugrunde legen können.

Vorstand, Mitglieder, Forschungsbeirat, Partner und das Team des FiW e.V. setzen sich hierfür ein. Wir freuen uns, wenn wir Sie als Partner gewinnen können.

### **Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle**

Vorsitz der Geschäftsführung  
des Forschungsinstituts  
für Wasser- und Abfallwirtschaft  
an der RWTH Aachen (FiW) e. V.



Wer wir sind

## Struktur



Das Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) e.V. wurde 1979 als unabhängiges Institut an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule gegründet. Die enge Verbindung zur Hochschule bietet dem Institut die beste Voraussetzung, Problemlösungen in der Wasser- und Abfallwirtschaft interdisziplinär zu erschließen. Mit dem Institut für Siedlungswasserwirtschaft (ISA), dem gleichnamigen Lehrstuhl und dem Prüf- und Entwicklungsinstitut für Abwassertechnik an der RWTH Aachen (PIA) verbindet das FiW eine besonders intensive Zusammenarbeit. Als „acwa – Aachen Wasser“ treten die drei Institute gemeinsam auf.

Die Mitglieder des Trägervereins gehören der Wissenschaft, Wasserverbänden, Planungsbüros und der Entsorgungswirtschaft an. Vertreter aus dem beratenden und industriellen Bereich, der RWTH und von Bundes- und Landesministerien sind im Forschungsbeirat des FiW aktiv.

Es ist unser Ziel, für die Wasser- und Abfallwirtschaft zukunftsweisende Strategien und innovative Verfahren zu entwickeln.

Wir legen als Forschungsinstitut an der Hochschule Wert auf eine anwendungsorientierte Forschung und die Lösung praxisnaher Fragestellungen.

**Mit einem breit gefächerten Leistungsspektrum können wir hierzu flexibel auf unterschiedlichste Fragestellungen reagieren:**

- Konzepterarbeitung und anwendungsorientierte Forschung/Entwicklung
- Verfahrensentwicklung
- Untersuchungen mit labor- und halbtechnischen Anlagen
- Wissenschaftliche Begleitung großtechnischer Anlagen
- Wirtschaftlichkeitsanalysen und Gebührenmodelle
- Fachtagungen und Symposien
- Aus- und Weiterbildung sowie Consulting in Entwicklungs- und Schwellenländern
- Fachliche Koordination von Verbundvorhaben

## Vorstand



**Dr.-Ing. Emanuel Grün**

Emschergerossenschaft/Lippeverband

Vorstandsvorsitzender



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

Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen

geschäftsführender Vorstand



**Univ.-Prof. Dr.-Ing. Max Dohmann**

Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen e.V.

Vorstandsmitglied



**Dr.-Ing. Wulf Lindner**

Erftverband

Vorstandsmitglied



**Dr.-Ing. Hermann-Josef Roos**

EGK Entsorgungsgesellschaft Krefeld GmbH & Co. KG

Vorstandsmitglied

## Persönliche Mitglieder

Dr.-Ing. Emanuel Grün, *Emschergenossenschaft / Lippeverband*, **Vorstandsvorsitzender**

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp, *Lehrstuhl und Institut für Siedlungswasserwirtschaft (ISA) der RWTH Aachen*, **geschäftsführender Vorstand**

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Max Dohmann, *FiW*, **Vorstand**

Dr.-Ing. Wulf Lindner, *Erftverband*, **Vorstand**

Dr.-Ing. Hermann-Josef Roos, *Entsorgungsgesellschaft Krefeld GmbH & Co. KG (EGK)*, **Vorstand**

Prof. Dr.-Ing. Harro Bode, *Ruhrverband*

Dr.-Ing. Richard Damiecki, *Trienekens GmbH*

Mag. rer. publ. Matthias Engler, *Engler Edelhoff Muhr*

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Firk, *Wasserverband Eifel-Rur (WVER)*

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ketterer, *FH Aachen*

Prof. Dr.-Ing. Dietmar Schitthelm, *Niersverband*

Dipl.-Ing. Hans-Bernd Schumacher, *Bergisch Rheinischer Wasserverband*

Dr.-Ing. Eckhart Treunert, *ehem. MURL NRW*

Prof. Dipl.-Ing. Bernd Wille, *Wupperverband*

## Institutionen

Aggerverband, Gummersbach

Bergisch-Rheinischer Wasserverband, Haan

Emschergenossenschaft, Essen

Erftverband, Bergheim

Ingenieurbüro Redlich und Partner GmbH, Schlangenbad

Linksniederrheinische Entwässerungs-Genossenschaft, Kamp-Lintfort

Niersverband, Viersen

Ruhrverband, Essen

Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR

Tuttahs & Meyer Ingenieurgesellschaft mbH, Aachen

Wasserverband Eifel-Rur, Düren

Wupperverband, Wuppertal

## Geplante Mitgliedschaften 2013

RWTH Aachen University

Stadtentwässerungsbetrieb (STEB) Düsseldorf

## Ehrenmitglieder

Prof. Dr. med. Helmuth Althaus (verstorben 19.04.2001), *Gründungsmitglied und Mitglied 1979-1996*

Prof. Dr. H. Bernhardt (verstorben 12.01.1996), *Gründungsmitglied und Mitglied 1979-1996*

Prof. Dr.-Ing. E. h. Klaus R. Imhoff, *Gründungsmitglied und Vorstandsvorsitzender 1979-1988*

Dipl.-Ing. Jens-Christian Rothe, *Vorstandsvorsitzender 1998-2003*

Dr.-Ing. Richard Damiecki, *Vorstandsvorsitzender 1992-1997*

Prof. Dr.-Ing. Harro Bode, *Vorstandsvorsitzender 2003-2011*

## Forschungsbeirat

Dr.-Ing. Thomas Grünebaum, *Ruhrverband*, **Vorsitz**

Dipl.-Ing. Norbert Engelhardt, *Erftverband*, **stv. Vorsitz**

Dr. Heinrich Bottermann, *ehem. Präsident LANUV NRW (bis 10 / 2013)*

Dr.-Ing. Richard Damiecki, *Trienekens GmbH*

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Max Dohmann, *FiW*

Dr.-Ing. Elmar Dorgeloh, *PIA*

Dr.-Ing. Johann Grienberger, *Hans Huber AG*

Dr.-Ing. Emanuel Grün, *Emschergenossenschaft / Lippeverband*

Dr. Walter Leidinger, *CURRENTA GmbH & Co. OHG*

Dr.-Ing. Viktor Mertsch, *MKULNV NRW*

Dr.-Ing. Jürgen Oles, *Oswald Schulze Umweltechnik GmbH*

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp, *ISA RWTH Aachen*

Dr. rer. nat. Claus Henning Rolfs, *Stadt Düsseldorf*

Dr.-Ing. Hermann-Josef Roos, *EGK*

Dr.-Ing. E.h. Dietrich Ruchay, *ehem. BMU*

Prof. Dr.-Ing. Dietmar Schitthelm, *Niersverband*

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ernst M. Schmachtenberg, *Rektor RWTH Aachen*

Prof. Dr.-Ing. Markus Schröder, *Tuttahs & Meyer Ingenieurgesellschaft mbH*

Dr.-Ing. Peter Spies

Dr. Dirk Waider, *Gelsenwasser*

Bauass. Prof. Dipl.-Ing. Bernd Wille, *Vorsitz DWA Landesverband NRW*

## Geschäftsführung



**Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle**  
Maschinenbauingenieur  
Geschäftsführung (Vorsitz)



**Dr.-Ing. Natalie Palm**  
Maschinenbauingenieurin  
Geschäftsführung

## Arbeitsbereiche



## Bereichsleitungen



**Sylvia Gredigk-Hoffmann**  
Bauingenieurin  
Bereichsleiterin Energie & Abwasser



**Jens Hasse M.A.**  
Bauingenieur  
Bereichsleiter Zukunftsstrategien und Projektkoordination



**Susanne Hüben**  
Bauingenieur  
Bereichsleiterin Internationale Zusammenarbeit und Aus- & Fortbildung



**Marko Siekmann**  
Bauingenieur  
Bereichsleiter Integrale Siedlungsentwässerung und Trinkwasserversorgung  
QMB



**Paul Wermter**  
Diplomingenieur für Landeskultur und Umweltschutz  
Bereichsleiter Flussgebietsmanagement und EU-Vorhaben

## Wissenschaftliche und technische Mitarbeiter



### Huberta Begas

Diplom-Kauffrau, Steuerberaterin

Projektentwicklung und -finanzierung  
Kaufmännische Fragen der Gebühren- und Beitragskalkulation



### Karl Billmaier

Diplom-Biologe

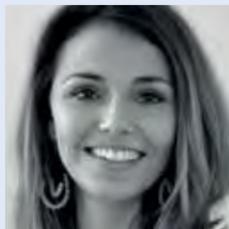
Abfall, Klärschlamm, industrielles Abwasser, Energie & Abwasser,  
Kanalisation



### Britta Böttcher

Bauingenieurin

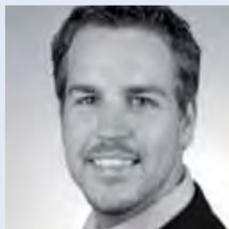
Kommunales und industrielles Abwasser, Kanalisation



### Cécile Ernst

Licenciée en Publicité

Aussendarstellung, Öffentlichkeitsarbeit



### Kristoffer Genzowsky

Ingenieur für Umwelttechnik und Ressourcenmanagement

Energie & Abwasser, kommunales und industrielles Abwasser, Kanalisation,  
Zukunftsstrategien



### Dr.-Ing. Wolfgang Kirchhof

Chemie-Ingenieur, *Senior Scientist*

IHK-anerkannter Ausbilder für umwelttechnische Berufe

Internationale Zusammenarbeit, Aus- und Fortbildung,  
Gewässerschutz und Flussgebietsmanagement, Klärschlamm,  
kommunales und industrielles Abwasser, Trinkwasser, Abfall



### Maja Lange

Bauingenieurin

Veranlagung von Gebühren und Beiträgen, Energie & Abwasser,  
Misch- und Niederschlagswasser, kommunales Abwasser



### Prof. Dr.-Ing. Karsten Müller

Bauingenieur

Integrale Siedlungsentwässerung, Energie & Abwasser, kommunales und  
industrielles Abwasser, Aus- und Fortbildung



### Martina Nies

Wirtschaftsgeographin

Zukunftsstrategien  
(Wirtschaftsentwicklung bei der Anpassung an den Klimawandel)



### Michael Reinders

Entsorgungsingenieur

Energie & Abwasser, Abfall,  
Internationale Zusammenarbeit, Aus- und Fortbildung



### Unser Team macht uns aus

Das FiW stellt sich zunehmend interdisziplinärer auf: Wissenschaftliche Mitarbeiter aus den Bereichen Bauingenieurwesen, Verfahrenstechnik, Maschinenbau, Entsorgung, Umwelttechnik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsgeographie, Grafik-Design, Raumplanung und Biologie bilden mit erfahrenen technischen und administrativen Fachkräften das Team des FiW. Studentische Hilfskräfte und Auszubildende der Bereiche Bürokommunikation und Fachinformatik Systemintegration ergänzen unser Team tatkräftig.

## Wissenschaftliche und technische Mitarbeiter



### Dr.-Ing. Henry Riße

Ingenieur der Wasserwirtschaft, *Senior Scientist*

Kommunales und industrielles Abwasser, Energie & Abwasser, Klärschlamm, Trinkwasser



### Dipl.-Ing. Irina Rokotysanskaya

Entsorgungsingenieurin

Kommunales und industrielles Abwasser, Energie & Abwasser, Wassersensible Stadtentwicklung



### Jens Schneider M. A.

Wirtschaftsgeograph

Zukunftsstrategien (Wirtschaftsentwicklung bei der Anpassung an den Klimawandel), Flussgebietsmanagement, Veranlagung von Gebühren und Beiträgen



### Jochen Schunicht

Berufs- und Arbeitspädagogische Qualifikation gemäß Ausbildereignungsverordnung (IHK)

Internationale Zusammenarbeit, Aus- und Fortbildung, Misch- und Niederschlagswasser, Kanalisation, kommunales und industrielles Abwasser, Trinkwasser



### Thomas Siekmann

Entsorgungsingenieur

Siedlungsentwässerung, Zukunftsstrategien, Wassersensible Stadtentwicklung, Abfall



### Karin Siepman

Chemieingenieurin

Internationale Zusammenarbeit, Aus- und Fortbildung, Flussgebietsmanagement, Abfall



### Michaela Stecking

M.Sc. Global Change Management, B.Sc. Umweltwissenschaften

Zukunftsstrategien, Flussgebietsmanagement, Internationale Zusammenarbeit



### Susanne Tettinger

Bauingenieurin

Veranlagung von Gebühren und Beiträgen, Zukunftsstrategien



### Birgit Wienert bis 09/2013

Bauingenieurin

Leiterin Projektbüro *dynaklim*

Zukunftsstrategien, Misch- und Niederschlagswasser, kommunales und industrielles Abwasser, Veranlagung von Gebühren und Beiträgen



### Dr.-Ing. Dorothea Weingärtner

Bauingenieurin

Zukunftsstrategien, Wassersensible Stadtentwicklung, Siedlungsentwässerung, kommunales und industrielles Abwasser

## Administrative Mitarbeiter



**Heidi Bosten**

Buchhaltung

Berufs- und Arbeitspädagogische Qualifikation gemäß  
Ausbildereignungsverordnung (IHK)



**Bettina Dahmen**

Sekretariat

Berufs- und Arbeitspädagogische Qualifikation gemäß  
Ausbildereignungsverordnung (IHK)



**Inga Herpers**

Kauffrau für Bürokommunikation



**Vanessa Taeter**

Sekretärin der Geschäftsführung

## Auszubildende



**Claudia Jansen**

Kauffrau für Bürokommunikation



**Monika Kalinowski**

Kauffrau für Bürokommunikation



**Michael Meyer**

Fachkraft für Abwassertechnik



**Tobias Werkman**

Fachinformatiker Systemintegration



**Besondere Ereignisse**

## Dirk Waider neues Mitglied im FiW-Forschungsbeirat

Unter der Leitung des Vorsitzenden des Forschungsbeirats Herrn Dr. Thomas Grünebaum fand die 24. Sitzung des FiW-Forschungsbeirats bei der Gelsenwasser AG in Gelsenkirchen statt. Die Beiratsmitglieder folgten hierbei einer Einladung des neuen Forschungsbeiratsmitglieds Dr. Dirk Waider, Vorstand Gelsenwasser.



Nach Kurzberichten aus den Arbeitsbereichen und der Darstellung von aufgenommenen Ideen der Mitglieder in Form daraus generierter Projekte, stellten Mitarbeiter des FiW Projektideen zur Maßnahmenableitung und -priorisierung im Kontext der Wasserrahmenrichtlinie, der Entwicklung eines Bildungsangebots zu Fragen der Klimaanpassung und zur verfahrenstechnischen Optimierung einer Trockenfermentation vor. Angesichts der kontroversen Diskussion der Beiratsmitglieder zeigte sich die Relevanz der präsentierten Themen, die mit wertvollen Ratschlägen seitens der Anwesenden angereichert wurden. Zum Abschluss der 24. Sitzung in Gelsenkirchen stellten die Beiratsmitglieder eigene Forschungsideen vor, die durch die Mitarbeiter des FiW dankend aufgenommen wurden. Ein gemeinsames Mittagessen rundete die gelungene Veranstaltung ab. ●

*Neues Mitglied im Forschungsbeirat: Dr. Dirk Waider, Gelsenwasser*

## FiW-Mitarbeiter Paul Wermter Sprecher der neuen DWA Arbeitsgruppe zur Erfolgsbewertung von Maßnahmen

Auf der zweiten konstituierenden Sitzung der DWA Arbeitsgruppe GB-10.1 „Erfolgsbewertung von Maßnahmen zur Erreichung eines guten Gewässerzustandes“ vom 17.-18. September 2013 in Kevelaer wurde Dipl.-Ing. Paul Wermter zum Sprecher der neuen Arbeitsgruppe ernannt. Neben der Wahl des Sprechers stand die Strukturierung der Störfaktoren und Einflussgrößen auf den Gewässerzustand auf der Tagesordnung.

Das nächste Treffen der dieser Arbeitsgruppe findet im Frühjahr 2014 statt. Als Hausaufgaben tragen die Teilnehmer die bisherigen Bewertungen einer gemeinsam erstellten Liste von Störgrößen zusammen. Ein Ziel wird es sein, die Einzelbewertungen der Störgrößen und ihre Einzelbewertungen einer übergreifenden Bewertung zugänglich zu machen.

Für Paul Wermter ist die Übernahme dieser Aufgabe das konsequente Ergebnis seiner langjährigen Tätigkeit im Bereich der Fließgewässerentwicklung und



der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Er setzt damit die Vorarbeiten am FiW zum Thema Maßnahmeneffizienz als auch hydrologische Untersuchungen am Roßbach im Rahmen von *dynaklim* fort. ●

## Die Johannes-Rau-Forschungsinstitute – Förderung für den Mittelstand der Forschung

Als gemeinnützig tätiges Forschungsinstitut verfolgt das FiW in erster Linie Forschungs-, Entwicklungs- und Ausbildungsvorhaben ohne wirtschaftliche Interessen. Die Vorhaben werden meist auf Ausgabenbasis gefördert, das bedeutet die Erstattung der nachweisbaren und mit dem jeweiligen Vorhaben vom Förderbeginn an verbundenen Ausgaben gegen Nachweise.

Im Rahmen des so genannten Zweckbetriebs und des wirtschaftlichen Geschäftsbetriebs ist auch die Durchführung von Vorhaben denkbar, die auf Kostenbasis kalkuliert werden und somit den notwendigen Beitrag zu den Gemeinkosten, insbesondere aber auch zur Entwicklung von Projekten und zur Antragstellung leisten. Die aktuelle Entwicklung führt zu deutlich zunehmendem Aufwand bei dieser Umsetzung von Bedarf und Ideen zu Projektkonzepten und bei der Antragstellung. Initiativanträge werden kaum noch gefördert. Förderprogramme setzen auf themenbezogene Wettbewerbe, die zunehmend mehrstufige Verfahren durchlaufen müssen. Von der Skizze über Zwischengespräche bis zum Antrag vergehen viele Monate, in denen die wissenschaftlichen Kräfte regelmäßig und intensiv Leistungen erbringen sollen, die der Mittelgeber aber auch im Nachgang nicht vergütet. Selbstverständlich baut das FiW aber auf kontinuierliche Arbeitsverhältnisse auf, so dass sich vielfach Lücken in der Kostendeckung ergeben, die meist durch über die Arbeitszeit hinausgehende Mehrleistungen geschlossen werden.

Die Nordrhein-Westfälische Landesregierung erkennt dieses Dilemma für die unabhängigen Forschungseinrichtungen und nahm deshalb im Koalitionsvertrag die Gründung von „Johannes-Rau-Forschungseinrichtungen“ auf; im Koalitionsvertrag heißt es: „Angesichts der großen gesellschaftlichen Herausforderungen und einer Flankierung des Strukturwandels in Nordrhein-Westfalen soll die Möglichkeit zur Etablierung einer Förderplattform für die Johannes-Rau-Forschungsinstitute mit entsprechender Mittelausstattung geschaffen werden. Bereits in 2011 beschloss der Landtag, dieses Vorhaben im Haushalt abzusichern. Dies wird in der neuen Wahlperiode umgesetzt“.

Der FiW e.V. wurde von Karl Schultheis MdL auf diese Entwicklung hingewiesen und hat mit Begleitung und

Unterstützung von regionalen Landtagsabgeordneten den Antrag auf Förderung als Johannes-Rau-Forschungsinstitut gestellt. Im zweiten Halbjahr begann die intensive Diskussion mit den zuständigen Ministerien. Gemeinnützigkeit und der Status als An-Institut – den das FiW seit seiner Gründung trägt – sind ebenso Voraussetzungen für die Aufnahme wie ein geordnetes Qualitätsmanagement. Um hier eine gemeinschaftliche Basis zu schaffen, die von den Einrichtungen respektiert und für diese gleichermaßen angewandt wird, planen die in Frage kommenden Institute unter Anleitung des Ministeriums für Wissenschaft und Forschung (MIWF) das Vorgehen und nehmen die Anregung zur Gründung einer Gemeinschaft auf, die für 2014 geplant ist. Durch eine solche Forschungsgemeinschaft, die entsprechenden Auftritte nach außen, die zertifizierte Qualitätssicherung übernimmt und die Empfehlungen durch die Landesregierung genießt, erhoffen sich die im Vergleich zu den bisher von Bund und Ländern geförderten kleinen – Institute eine höhere Wahrnehmung auch außerhalb der bisherigen Mittelgeber und eine insgesamt günstige Entwicklung.

Dankbar zeigen sich die Vorstände und die Geschäftsführung des FiW für die Unterstützung der lokalen und regionalen Politik und die konstruktive Kooperation mit dem Rektor der RWTH Prof. Schmachtenberg und dem Kanzler Manfred Nettekoven. ●

## Rita Römers

Am 30. Juni 2013 verstarb unsere sehr geschätzte Mitarbeiterin und Kollegin Rita Roemers. Seit Mai 2006 war Rita Roemers in unserem Institut in der Buchhaltung und der Verwaltung tätig. Sie fand sich sehr schnell in das Team ein. Ihre Vielseitigkeit und ihr geschicktes und zügiges Handeln lernten wir schätzen. Durch ihre herzliche Art, ihr Temperament und ihr ansteckendes Lachen hat sich Rita Roemers einen besonderen Platz in unserer Mitte erworben. Die Nachricht vom Tod hat uns alle traurig gemacht. Alle Kolleginnen und Kollegen werden Rita immer vermissen und ihr ein ehrendes Andenken bewahren. Unser Mitgefühl gilt ihrer Familie. ●



## Zertifizierung des Qualitätsmanagementsystems im FiW nach ISO 9001

### Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Marko Siekmann (QMB)  
Dipl.-Biologe Karl Billmaier

Nach der Erstzertifizierung des FiW im September 2009 und der Erteilung eines QM-Zertifikates wurde im März des Jahres 2013 ein Wiederholungsaudit durchgeführt, um die laufenden Prozesse erneut zu erfassen und die Maßnahmen der kontinuierlichen Verbesserung der Strukturen und Vorgänge neu zu bewerten. Nach diesem Wiederholungsaudit wurde dem FiW im April 2013 durch die Zertifizierungsstelle ZER-QMS (Qualitäts- und Umweltgutachter GmbH, Köln) das QM-Zertifikat erteilt. Das Zertifikat belegt den hohen gelebten Qualitätsstandard für alle Arbeitsbereiche des FiW und bestätigt, dass das FiW ein Qualitätsmanagementsystem eingeführt hat und es entsprechend anwendet. Die Wieder-Zertifizierung gemäß DIN EN ISO 9001:2008 belegt das erfolgreiche Engagement des FiW, um die hohe Qualität seiner Tätigkeiten bei der Auftrags Erfüllung dauerhaft sicherzustellen. ●

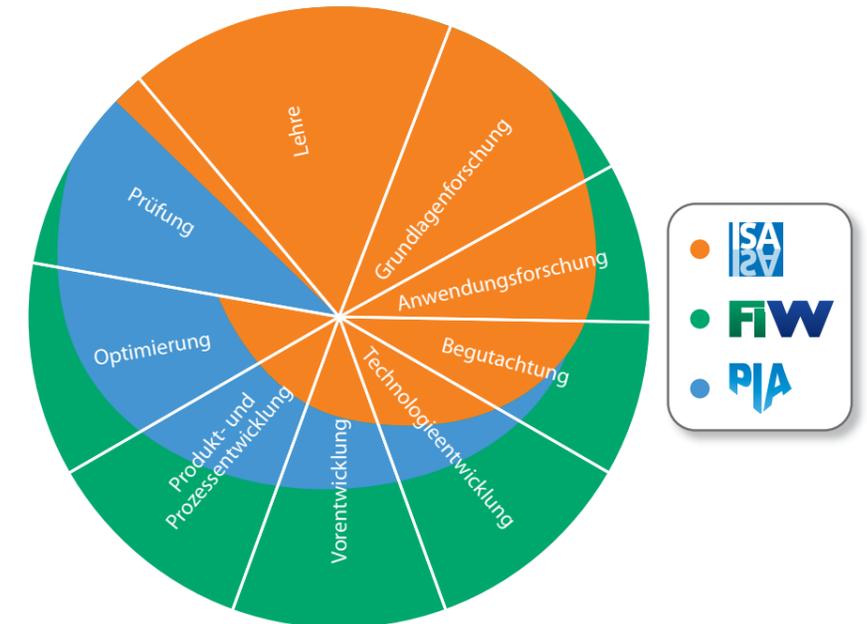


## FiW präsentiert sich in zwei neuen Ausgaben acwa aktuell in 2013

In 2013 erschienen die neunte und zehnte Ausgabe von acwa aktuell. Acwa aktuell ist ein Newsletter, indem sich die siedlungswasser- und siedlungsabfallwirtschaftlichen Institute ISA, PIA und FiW präsentieren. Der Newsletter enthält Informationen über das Leistungsspektrum von acwa, welches Grundlagenforschung, angewandte Forschung sowie wissenschaftliche Begleitungen, aktuelle Projektvorhaben und Lehre der drei Institute umfasst. Ebenso wird auf von den Instituten ausgerichtete Veranstaltung hingewiesen.

In dem beiden Ausgaben berichten die FiW-Mitarbeiter über folgende laufende und abgeschlossene Projekte:

- **WAYS:** Stand der Arbeiten im vom BMBF geförderten deutsch-chinesischen Verbundvorhaben nachhaltiges Wasser- und Ressourcenmanagement am obersten Yangtze in Sichuan, China
- **Maßnahmeeffizienz:** Bewertung von siedlungswasserwirtschaftlichen und hydromorphologischen Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirkung auf den ökologischen Zustand von Fließgewässern
- **dynaklim:** Klimawandel in der Emscher-Lippe-Region – Vom Wasser lernen; Zukunftsstrategien für Unternehmen und Kommunen vorausschauend gestalten
- vom FiW erarbeitete Lösungen für die **industrielle Abwasserreinigung**
- Beratungstätigkeiten des FiW im Auftrag der GIZ zur **urbanen Anpassung an den Klimawandel**
- FiW bringt **acwa-Spurenstoff-Kompetenz** auf Bundesebene ein
- **Energiebedarf und Energienutzung** im Entwässerungsnetz



Die Vorworte der acwa aktuell stammen aus der Feder anerkannter Kapazitäten der Siedlungswasserwirtschaft. In der Märzausgabe wurde dieses von FiW-Vorstand Univ.-Prof. Dr.-Ing. Max Dohmann verfasst. Für die 2. Ausgabe konnte Minister Johannes Remmel vom Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MKULNV) gewonnen werden. ●



## Mitglied im Verband Innovativer Unternehmen (VIU) e. V.

Das Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) e. V. ist seit dem 1. Februar 2013 Mitglied in der neu gegründeten Landesgruppe Nordrhein-Westfalen des Verbandes Innovativer Unternehmen (VIU) e. V.. Der bundesweit aktive VIU ist eine Interessenvertretung für kleine und mittelständische Forschungseinrichtungen, zu denen auch das gemeinnützige, nicht grundfinanzierte FiW gehört, sowie forschende kleine und mittlere Unternehmen. Er setzt sich als einziger Unternehmensverband explizit für die Entwicklung und Stärkung von Industrieforschungspotenzialen auch in kleinen Unternehmen ein. Sein Ziel ist die Stärkung der Industrieforschung und die effiziente Markteinführung von Innovationen im industriellen Mittelstand.

Das FiW als unabhängiges Forschungsinstitut sieht im Verbund mit anderen forschenden Instituten, Unternehmen und Gesellschaften im VIU eine Möglichkeit, die politischen Rahmenbedingungen der Forschungsförderung mitzugestalten. Da freie Forschungsinstitute in der Regel keine Grundförderung ihrer Aktivitäten erhalten, müssen sie über die Beantragung von Fördermitteln für jeweils einzelne Projekte ihre Finanzierung bestreiten. Sie sind auf öffentliche Projektförderungen angewiesen, die aber oft nur einen Teil, zuweilen nur 50% der Kosten decken und

in den meisten Fällen nicht die Overheadkosten einer Forschungseinrichtung berücksichtigen. Zudem sind immer mehr Forschungsprogramme auf die großen Akteure mit Grundfinanzierung ausgerichtet, also auf öffentliche Hochschulen und die gemeinsam von Bund und Ländern geförderten Forschungseinrichtungen wie z. B. die Helmholtz-Zentren und die Institute der Fraunhofer-Gesellschaft. Die Interessenvertretung für den Mittelstand der Forschung, zu dem viele unabhängige, gemeinnützige Institute ohne Grundfinanzierung wie das FiW gehören, muss weiter entwickelt werden.

Der VIU mit Sitz in Berlin beeinflusst seit über 20 Jahren die Förderlandschaft für Forschung und Entwicklung in ganz Deutschland. Zahlreiche Programme des Bundeswirtschaftsministeriums und auf Ebene der Länder wurden inhaltlich mit geprägt. Der Verband ist akzeptiert als kompetenter Partner in Parlamenten, Ministerien, Verbänden und Kammern. Der VIU ist auf Bundes- und Landesebene organisiert. Die Mitgliedschaft ist themen- und branchenoffen sowie rechtsformunabhängig. ●



## FiW auf der IFAT 2014 in München

Das FiW wird an der IFAT vom 5.-9. Mai 2014 in München teilnehmen.



Gemeinsam mit dem ISA – Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen – wird das FiW auf dem Gemeinschaftsstand „Research & Education vertreten sein.

Sauberes Trinkwasser, effektives Recycling und ein verantwortungsvoller Umgang mit wertvollen Ressourcen sind die Hauptthemen der Weltleitmesse für Wasser-, Abwasser-, Abfall- & Rohstoffwirtschaft. ●

## Institutskolloquium am FiW

Auch in 2012 war das Institutskolloquium fester Programmpunkt zwischen Forschungsbeirat und Mitgliederversammlung. Im Rahmen des 2. FiW-Institutskolloquium wurden dem Vorstand und den Mitgliedern des FiW neueste Erfahrungen aus Leuchtturmprojekten und zukunftsweisenden Forschungsansätzen präsentiert.

Unter der Moderation von Dr. Friedrich-Wilhelm Bolle wurden folgende Themen vorgestellt:

- WAYS – nachhaltiges Wasser- und Ressourcenmanagement am oberen Yangtze in Sichuan – Forschungs-Verbundvorhaben gestartet: deutsche und chinesische Partner arbeiten vier Jahre unter Federführung des FiW von Prof. Max Dohmann und Paul Wermter
- Einsatz von pharmazeutisch wirksamen Pflanzen in der biologischen Abwasserreinigung in der Demokratischen Republik Kongo von Dr. Wolfgang Kirchof
- Die *dynaklim*-Pilotprojekte Duisburg-Mitte und Dortmund-Roßbach als Beispiele einer interdisziplinären Wissensintegration von Jens Schneider M. A.
- Die Gestaltung von Regeln für die Gebühren – und Beitragsveranlagung: Die neuen Herausforderungen Grundwasserbewirtschaftung, Hochwasserschutz und Energieinhalt in der Abwasserbehandlung von Dr. Natalie Palm, Dr. Friedrich-Wilhelm Bolle
- Auswirkungen industrieller Abwassereinleitungen auf kommunale Kläranlagen und Ansätze zur Betriebsoptimierung – Beispiele aus NRW von Dr. Henry Risse und Maja Lange

Im Dezember findet neben der 25. Forschungsbeiratssitzung erneut unser Institutskolloquium statt, das einen Einblick in aktuelle Forschungsaktivitäten des FiW ermöglicht. Unser Programm in 2013:

- Regionaler Dialog Energiewende – Initiierung eines inter- und transdisziplinär angelegten Dialog-, Lern- und Umsetzungsprozesses von Jens Schneider M. A.
- Die Roadmap 2020 „Regionale Klimaanpassung“: Zentrales Produkt des *dynaklim*-Projekts von Jens Hasse M. A.
- Kleine Kläranlagen: Stilllegung oder Ertüchtigung – neue Ansätze durch Einsatz der MBBR-Technologie von Dr. Henry Riße
- Klärschlamm – international ein wichtiges Thema von Susanne Hüben und Sylvia Gredigk-Hoffmann
- Pumpencheck: Möglichkeiten und Chancen der energetischen Optimierung von Pumpwerken von Marko Siekmann

Die Mitarbeiter des FiW freuen sich auf die Veranstaltung und angeregte Diskussionen. ●



## dynaklim-Symposium 2012: Klimawandel in der Region – vom Wasser lernen

Ein Entwurf zur strategischen Anpassung der Region Emscher-Lippe an die Auswirkungen des Klimawandels, die *dynaklim*-Pilotprojekte sowie die Klimaprojekte des *dynaklim*-Netzwerks und seinen Partnern standen im Mittelpunkt des *dynaklim*-Symposiums 2012, das am 14. November in der Alfred-Fischer-Halle in Hamm stattfand. Rund 280 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Wissenschaft, Politik, Planung, Verwaltung und Wirtschaft informierten sich über aktuelle Ergebnisse und tauschten Projekterfahrungen aus.

### Mit der *dynaklim*-Roadmap gestaltet das Netzwerk die Zukunft der Klimaanpassung

Schon Frau Rita Schulze Böing, Erste Beigeordnete und Stadtbaurätin der Stadt Hamm, verdeutlichte in ihrem Grußwort, wie wichtig es vor allem für Kommunen ist, schon jetzt die Herausforderungen der Zukunft anzunehmen und anzupacken.

Das Kommunen diese Aufgabe nicht allein bewältigen können und sollen, wurde auch in den nächsten Vorträgen deutlich: So zeigte der Vorstandsvorsitzende der Emschergenossenschaft und des Lippeverbandes, Dr. Jochen Stemplewski, anhand aktueller Projekte der Wasserverbände, dass die Herausforderungen der Zukunft nur in der Gemeinschaft erfolgreich zu meistern sind. Ein Beispiel dafür ist der Emscherumbau, der ebenfalls ein wichtiges Projekt für die klimarobuste Gestaltung der Region ist. Auch hier gilt es verschiedene Interessen abzuwägen und im Dialog gemeinsame Lösungen zu entwickeln. Zudem bietet die dialogorientierte Herangehensweise den Vorteil, dass das Wissen und die Erfahrungen vieler Akteure gebündelt und genutzt werden können.

Dies unterstrich auch Jens Hasse, Projektleiter beim FiW und Projektkoordinator von *dynaklim*, der die *dynaklim*-Roadmap 2012 vorstellte. Am Beispiel des regionalen Wasserkreislaufs haben Wissenschaftler und regionale Praxispartner gemeinsam einen ersten Entwurf der Anpassungsstrategie für die Region entwickelt. Schon dabei wurde deutlich: Allein kommen Wasserverbände, Stadtentwässerungsbetriebe und Wasserversorger nicht weiter. Viele Schnittstellen z. B. zur Stadtplanung und -entwicklung sowie zur Industrie

und Wirtschaft erfordern Abstimmungsprozesse und ein gemeinsames strategisches Vorgehen. Der Entwurf wird zusammen mit den Praxispartnern weiterentwickelt zur Roadmap 2020.

### Pilotprojekte zeigen die praktische Umsetzung der Anpassungsstrategie

Wie funktioniert Anpassung in der Praxis? Wer sollte wie eingebunden werden, was wissen wir und wo gibt es Klärungsbedarf? Die *dynaklim*-Pilotprojekte sind an den Start gegangen, um genau diese Fragen beispielhaft an verschiedenen Orten der Region zu beantworten. In Zusammenarbeit mit Praxispartnern werden Herausforderungen identifiziert und Lösungen gesucht. Die Ergebnisse und Erfahrung fließen direkt in die Roadmap 2020 ein, das Handlungsprogramm für die Region Emscher Lippe.

Vier Pilotprojekte präsentierten ihren Beitrag zur Roadmap im Rahmen von thematischen Sessions:

- Session 1: Wassersensible Stadtentwicklung im Klimawandel – Ein Fahrplan zur Anpassung
- Session 2: Kommunale Strategieentwicklung zur Anpassung in der *dynaklim*-Region
- Session 3: Wasserverteilung im Dialog an der Lippe
- Session 4: Sichere Wasserversorgung im Klimawandel

### Mit geballter Kompetenz begegnet die Region dem Klimawandel

In und um *dynaklim* erarbeiten diverse Projekte und Initiativen praktische Lösungen zum Umgang mit dem Klimawandel. Die Akteure des *dynaklim*-Netzwerks und ihre Partner stehen bereits in einem engen Austausch. Dennoch gibt es immer wieder neue Aktivitäten und Schnittstellen zu entdecken.

Deshalb wurde die Flusslandschaft von Lippe, Emscher und Ruhr kurzerhand in die Alfred-Fischer-Halle nach Hamm geholt: Im Rahmen von 30 unterschiedlichen Themeninseln präsentierten *dynaklim*-Projektpartner, Vertreter des Landes und von Kommunen, Unternehmen und Initiativen ihre Klimaprojekte an individuell gestalteten Messeständen. In lockerem Ambiente

wurden Erfahrungen und Ideen ausgetauscht, intensive Gespräche geführt und das eigene Netzwerk gefestigt und erweitert.

### Mit vereinten Kräften wird die Zukunft der Region gestaltet

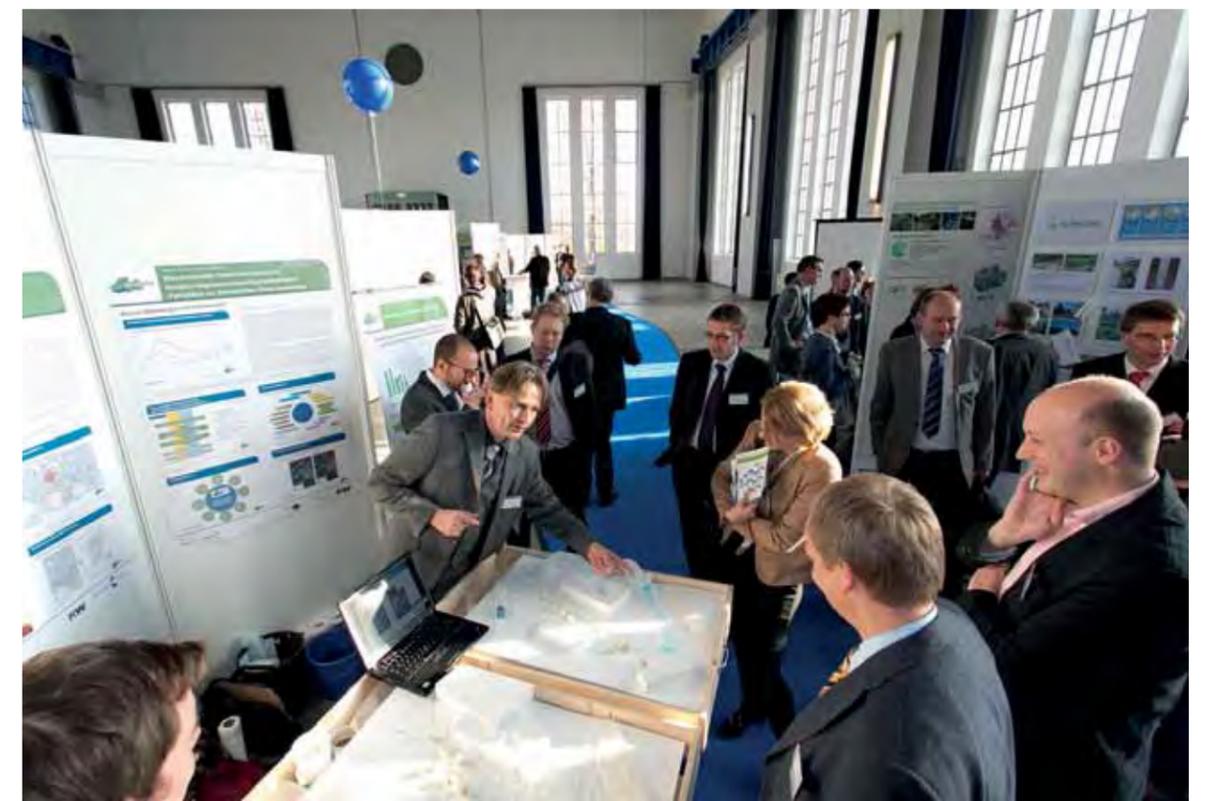
Einen Ausblick auf die Zukunft der Klimaanpassung gab der Moderator Stefan Leiwien (WDR) im Raumgespräch „Klimaanpassung in der Emscher-Lippe-Region 2020 – Protagonisten sind gefragt“ mit Matthias Peck (MKULNV), Simone Raskob (Stadt Essen), Martin Tönnies (Regionalverband Ruhr), Tobias Clermont (InnovationCity Bottrop), Dr. Jochen Stemplewski (EG/LV) und Jürgen Schultze (sfs/ZWE der TU Dortmund). Dabei war schnell klar: Die Anpassung der Region an den Klimawandel wird gemeinsam angepackt und in laufende und kommende Aktivitäten und Prozesse eingebunden. Die Emscher-Lippe Region will voran gehen und zeigen, wie Klimaanpassung mit Hilfe der Roadmap 2020 regional abgestimmt vorbereitet und umgesetzt werden kann.

Abgerundet wurde der Tag durch ein geselliges Get-together und Netzwerktreffen, bei dem die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sowie Netzwerkpartner ihre

Eindrücke, Erfahrungen und Kontakte austauschten. Alle Präsentationen und Ergebnisse des Plenums und der thematischen Sessions stehen unter [www.dynaklim.de](http://www.dynaklim.de) zum Download bereit. ●

### **dynaklim-Symposium 2013: 07. November 2013, Kongresszentrum Westfalenhallen Dortmund.**

Im Mittelpunkt steht dann die für ausgewählte Themenfelder ausgearbeitete **Roadmap 2020**, die Anpassungsstrategie für die Emscher-Lippe Region, die das *dynaklim*-Netzwerk in enger Zusammenarbeit vieler Partner erarbeitet hat.



## Studentischer Mitarbeiter Maximilian Loderhose macht 4 Monate Praktikum in Chengdu

Nach meinem Bachelorabschluss beabsichtigte ich mit einem Praktikum – sowohl fachlich als auch persönlich – neue Erfahrungen zu sammeln. Im Rahmen des Client China Verbundprojektes WAYS ermöglichte mir das FiW ein solches Auslandspraktikum in der chinesischen Großstadt Chengdu.

Dort bot sich mir die Möglichkeit bei der energetischen Optimierungsbetrachtung der Kläranlage Wenjiang mitzuwirken und die wissenschaftlichen Mitarbeiter des FiW auch in anderen Teilprojekten zu unterstützen. Der rege Kontakt zu den chinesischen Partnern bzw. dem Kläranlagenpersonal brachte mir eine ganz andere Sichtweise, bezogen auf Arbeitsabläufe, verwendete Technik und die Abwasserreinigung an sich, näher. So muss z. B. das Abwasser von Kläranlagen neueren Baujahres durch einen sogenannten D-Filter von Abfiltrierbaren Stoffen gereinigt und mittels UV-Strahlung desinfiziert werden, bevor es in den Vorfluter eingeleitet werden darf.

Trotz sprachlicher sowie kultureller Hürden war die Zusammenarbeit, vor allem auf Grund der beidseitigen Bemühungen zum Abbau dieser Diskrepanzen, sehr angenehm und produktiv.

Neben den interessanten Arbeiten im Projekt machte ich auch privat spannende und manchmal abenteuerliche Erfahrungen, an denen ich Sie zumindest ausschnittsweise teilhaben lassen möchte.

Die Menschen sind mir in Chengdu besonders aufgefallen. Nach einem chinesischen Sprichwort sollte man in seiner Jugend nicht nach Chengdu ziehen.



Die Jugendzeit dient nach chinesischem Verständnis wohl dazu, sich gegeneinander zu behaupten und sich eine gute Stellung in der Gesellschaft zu erkämpfen. Dies ist in Chengdu jedoch ganz anders. Die Stadt ist für ihre ausgesprochen entspannten Einwohner und ihre hohe Lebensqualität bekannt, welche man auch deutlich spürt. Die Menschen sind fast immer freundlich und wirklich unglaublich hilfsbereit. Fragt man um Hilfe, nach dem Weg oder Ähnlichem, gibt man sich immer viel Mühe. Selbst wenn der entsprechende Chinese kein Englisch versteht, was sehr häufig der Fall ist, wird schnell ein Freund angerufen, der möglicherweise ein paar Brocken spricht und mit dessen Hilfe einem dann doch weitergeholfen werden kann. Aber auch ganz ohne Worte spürt man die Herzlichkeit der Menschen. Auch in dem Laufclub in dem ich in meiner Zeit in China gastierte wurde mir diese Herzlichkeit entgegengebracht und ich lerne bei gemeinsamen Kochabenden die chinesische Gastfreundschaft kennen.

Die doch fremde Kultur des Landes, die sich glücklicherweise gerade im Westen Chinas noch erhalten hat, bietet Stoff für etliche weitere interessante und spannende Berichte und machte meine Zeit dort zu einem unvergesslichen Erlebnis. Ich kann jedem nur empfehlen sich selbst einmal auf das Abenteuer China einzulassen. ●



## FiW goes India

Indien ist ein aufstrebendes Land, das mit einer Fläche von ca. 3,2 Mio. km<sup>2</sup> und einer stetig wachsenden Bevölkerung von 1,2 Mrd. Einwohner große Herausforderungen zu bewältigen hat. Wichtige Themen, die sich aus dem Ziel einer nachhaltigen Entwicklung ergeben, sind die Wasserversorgung und die Abwasser- und Abfallentsorgung. Nur etwa 30% der Bevölkerung haben Zugang zu sanitären Anlagen. Aufgrund der geringen sanitären Infrastruktur ist die Ausbreitung von Infektionskrankheiten ein großes Problem in weiten Teilen Indiens.

### Ehrenamtliche Arbeit von FiW-Mitarbeiter Michael Reinders gegen illegale Müllverbrennung im indischen Himalaya-Gebiet

Im Juli 2013 sammelte Dipl.-Ing. Michael Reinders weitere Erfahrungen im Bereich der indischen Wasserwirtschaft im Rahmen eines dreiwöchigen Arbeitsaufenthaltes mit dem Ziel Hilfe zur Selbsthilfe in Nordindien. In Kooperation mit der Förderverein Sani-Zanskar e.V. (Aachen) arbeitet Michael Reinders ehrenamtlich an einem Umweltprojekt im Zanskartal, Kashmir, Indien. Das Zanskartal ist ein rurales Gebiet im indischen Himalaya. Im Zanskartal finden immer mehr Konsumgüter ihren Weg in das Alltagsleben der Bevölkerung. Dadurch entstehen Abfälle, wie z. B. Kunststoffe von Verpackungen, Batterien oder ausgediente Elektrokleingeräte. Gespräche vor Ort zeigten, dass es einen einheitlichen Umgang mit Abfällen gibt. Alles was die Menschen nicht benötigen verbrennen Sie in offenen Feuern. Es wird nur das verbrannt, was im Haushalt keine Verwendung findet. Zur Verbrennung werden die Abfälle aufgehäuft, mit Kerosin übergossen und angezündet.

Ziel des Aufenthalts war es, Filmmaterial zu produzieren, welches für die Erstellung von Umweltbildungsfilmen genutzt wird. Thematisch sollen die derzeitigen Verschmutzungen der Oberflächengewässer und der Umwelt, mögliche Vermeidungsstrategien und mögliche Lösungsansätze im Umgang mit Abfällen (hauptsächlich Kunststoff- und Elektronikabfälle) und zum Schutz von Wasserressourcen dargestellt werden. Es sollen die drei Hauptthemen Plastiktüten

& PET-Flaschen, Batterien, Handys, Elektroschrott und Wasserverschmutzung durch „Wäsche waschen“ behandelt werden und in Einzelfilmen erläutert werden. Dazu wurden vor Ort Workshops, z. B. in der lokalen Schule oder mit Schülern Abfallsammel- und -sortiermaßnahmen durchgeführt. Im Fokus stehen bei diesen Filmen die Schaffung und die Ausprägung eines Umweltbewusstseins und einer Sensibilisierung für die Problematik bei den unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen des Zanskartals.

Des Weiteren ergab sich die Möglichkeit das Trainingszentrum des Consortium for DEWATS Dissemination Society (CDD) in Bangalore zu besuchen. Dort erhielt Herr Reinders einen Einblick in die genutzten Strukturen vor Ort, die Forschungsarbeit der CDD und die Produktion von vorgefertigten Kleinkläranlagen. In produktiven Gesprächen wurden Ansätze diskutiert, bei denen das FiW ggf. in Zukunft seine Expertise einbringen kann. Neben diesem Besuch ergaben sich spontane Beratungsgespräche für ein Hotel und ein Gästehaus in Leh, Ladakh (Himalaya), zu Fragestellungen der Abwasserbehandlung und Wasserwiederverwendung. Spannende Fragen der Abwasserbehandlung ergeben sich in den Himalaya-Regionen, Ladakh und Zanskar, da dort ca. 7 Monate im Jahr Winter mit Temperaturen von minus 20-30 °C herrscht, die Tourismushochzeit in den Sommermonaten liegt und in den häufigsten Fällen keine dauerhafte Wasser- und Elektrizitätsversorgung vorliegt. Es gibt also viele interessante Fragestellungen mit denen sich auch das FiW in Zukunft beschäftigen kann. ●





Projekte

# DAS FiW IN DER WELT



## Training with FiW – Experience put into practice

### **Ansprechpartner:**

Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle  
Dipl.-Ing. Sylvia Gredigk-Hoffmann  
Dipl.-Ing. Susanne Hüben  
Dipl.-Ing. Karin Siepmann

Dies ist der Leitsatz unseres neuen Ausbildungsflyers, mit dem wir unser Fortbildungskonzept vorstellen: Er zeigt, dass wir unser Erfahrungswissen und das unseres Netzwerkes weitergeben wollen, um damit zur Umsetzung der folgenden Ziele beizutragen:

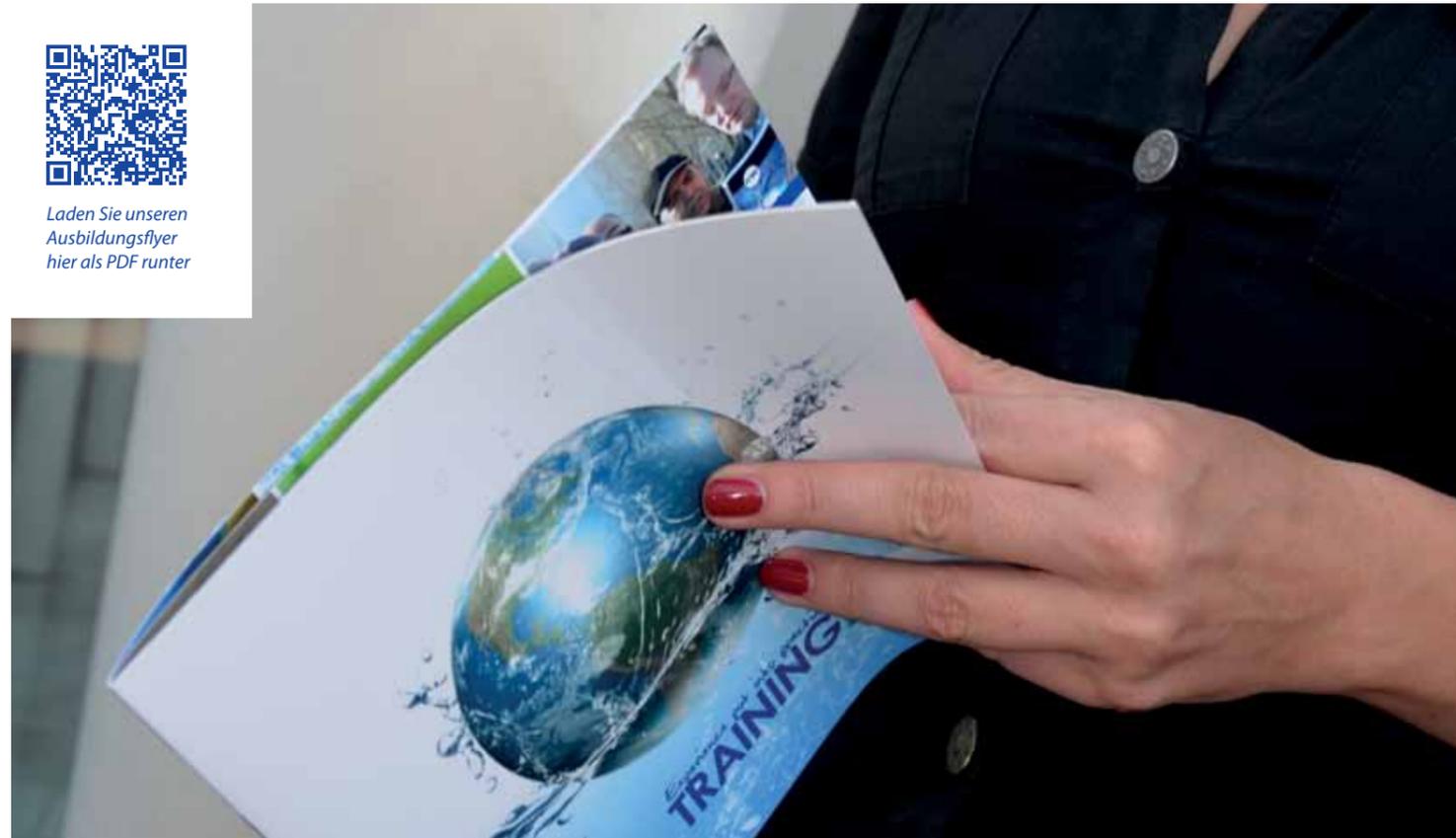
### **Join FiW's Experts Network**

Das FiW führt internationale Aus- und Weiterbildungen durch, in denen theoretische und praktische Kenntnisse und Erfahrungen zum Thema Wasser und Umwelt vermittelt werden. Für solche Ausbildungsmaßnahmen sucht das FiW ständig interessierte Experten mit Fremdsprachenkenntnissen und Praxiserfahrungen.

Entsprechend interessierte Fachkräfte von Kläranlagenbetreibern, Ingenieurbüros, Herstellerfirmen oder aus der Kommunalverwaltung werden herzlich eingeladen, auf der FiW-Homepage ihr Interesse an einer Mitwirkung zu dokumentieren oder uns direkt zu kontaktieren. ●



Laden Sie unseren  
Ausbildungsflyer  
hier als PDF runter



- **„Mehr Bildung!“** – ist einer der insgesamt 6 Schwerpunktthemen der deutschen Entwicklungspolitik,
- **„Lebenslanges Lernen“** – ist ein Programm der Europäischen Kommission,
- **„Zugang zu qualifizierter Bildung“** – ist eines der Millenniums-Entwicklungsziele der internationalen Staatengemeinschaft.

Das Konzept zur Umsetzung dieser Ziele ist ein modulares „blended learning“.

Darin verbinden wir Lernen auf unterschiedlichen Wegen:

#### **Präsenzlernen (classroom based learning)**

- Transfer von theoretischen Lerneinheiten
- Interaktives Lernen
- Sozialer Austausch zwischen Lehrenden und Lernenden

#### **Praktisches Training an halbtechnischen Versuchsanlagen**

- Audiovisuelles und haptisches Lernen
- Experimentieren mit verschiedenen Rahmenbedingungen

#### **Fachexkursionen**

- Besuch von Großtechnischen Anlagen in Bau und Betrieb
- Lernen durch Austausch von Erfahrungswissen mit Anwendern

#### **e-learning**

- Zugang zu Kursinhalten im Internet
- Virtuelles soziales Netzwerk mit anderen Teilnehmern
- Auffrischen des Wissens unabhängig von Ort und Zeit ●

## **5-zügige halbtechnische Anlage im Versuchspark Stolberg**

Auf dem Gelände der Kläranlage Stolberg im Versuchspark des FiW ist eine 5-zügige Versuchsanlage entstanden. Diese Anlage erlaubt praxisnahes experimentieren mit der Veränderung von äußeren Parametern und dem Erkennen der Auswirkung auf den gesamten verfahrenstechnischen Prozess, ohne dabei die Biologie einer großtechnischen Anlage zu gefährden.

Angeboten wird auf dieser Anlage Aus- und Fortbildung für nationale und internationale Fachkräfte aus öffentlichen oder gewerblichen Abwasserentsorgungseinrichtungen, Ingenieure, Studenten, Techniker.

Ebenso bietet diese Anlage im Bedarfsfall ganz individuelle Probleme mit spezifischen Schlämmen gezielt zu untersuchen. ●



## MAGHREB-STAATEN

# Aus- und Fortbildung zur anaeroben Klärschlammbehandlung und energetischen Verwertung von Biogas

**Auftraggeber:** Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Sylvia Gredigk-Hoffmann  
Dipl.-Ing. Karin Siepmann

Das FiW ist beauftragt, ein mehrjähriges Aus- und Fortbildungsprogramm für die tunesische Abwasserbehörde ONAS (Office National de l'Assainissement) in Deutschland und Tunesien durchzuführen. Die lokalen Kompetenzen Tunesiens müssen umfassend in den Bereichen Entwurf, Planung, Bau, Betrieb und Finanzierung der anaeroben Klärschlammbehandlung und der energetischen Verwertung des erzeugten Biogases gestärkt werden.

Da in dieser Technologie bislang nur sehr wenig Know-how im eigenen Land entwickelt werden konnte, kommen in einer ersten Phase des Projektes über 50 ONAS-Mitarbeiter(innen) nach Deutschland. Dabei werden in verschiedenen Ausbildungseinheiten Entscheidungsträger, Ingenieure, Techniker und Trainer individuell und bedarfsgerecht geschult.

In einer zweiten Projektphase werden dann im Land selbst die Ausbaumaßnahmen der Kläranlagen durch einen internationalen „Betriebsingenieur“ begleitet. Die Mitarbeiter werden somit direkt an ihrem Arbeitsplatz geschult.

Zudem werden als wesentlicher Schwerpunkt des Ausbildungskonzeptes während beider Projektphasen gezielt vier Trainer der ONAS ausgebildet, die später für die Weitervermittlung des Wissens und die Sicherung der Nachhaltigkeit Sorge tragen sollen.

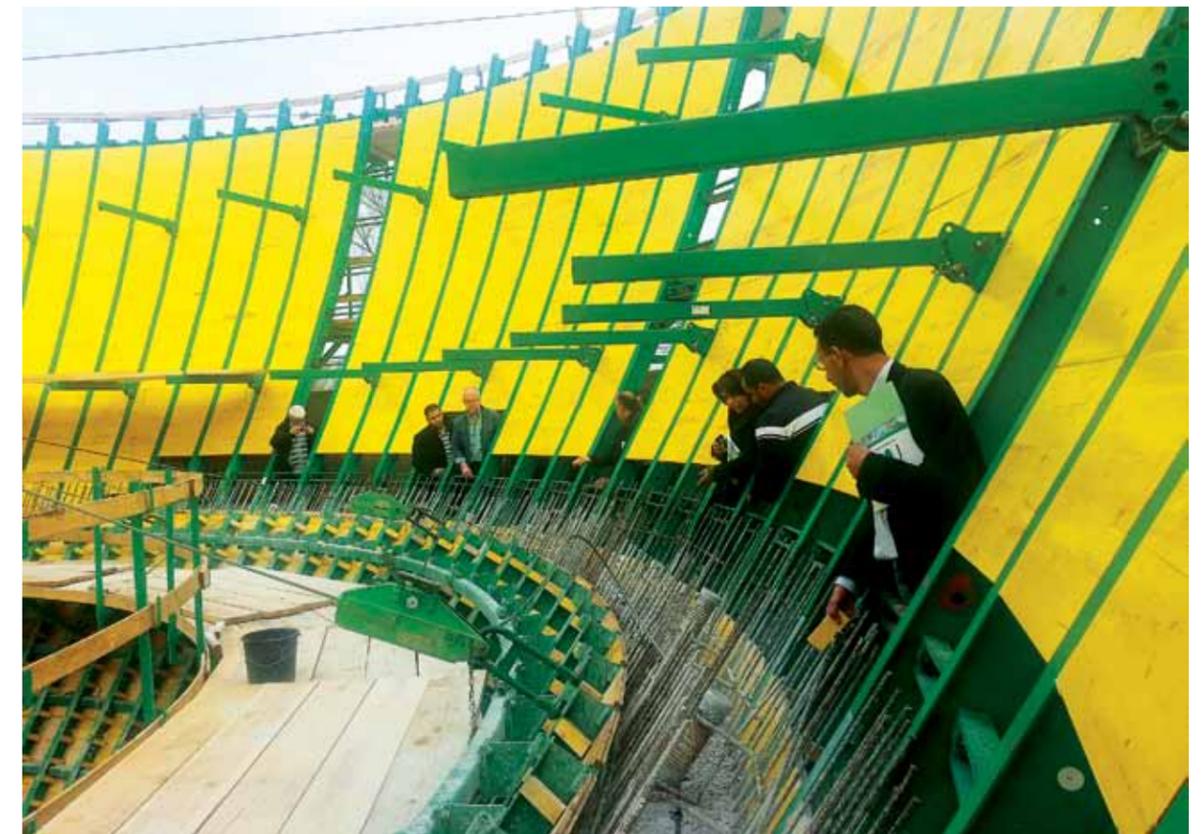
### Ausbildung von 29 Ingenieuren der ONAS in vier Gruppen in Deutschland

Im April, Juni und September dieses Jahres waren bereits drei Gruppen von Ingenieuren der ONAS für jeweils zwei Wochen in Deutschland. Eine vierte Delegation ist für November 2013 angekündigt. Das abwechslungsreiche Trainingsprogramm besteht aus Theorieeinheiten sowie Fachexkursionen zu Kläranlagen verschiedener Ausbaugröße in der Region (Stolberg, Eilendorf, Eschweiler, Düren, Köln, Buchenhofen und Hagen). Bei einem Besuch der Kläranlage Kassel haben die Teilnehmer die be-

sondere Gelegenheit, spezielle Techniken für den Bau eines eiförmigen Faulbehälters in der Praxis zu besichtigen. Darüber hinaus findet ein Austausch mit Ausrüstern im Bereich Biogasanlagen statt. Auch die neue halbertechnische Faulungsanlage des FiW in der Versuchshalle auf der Kläranlage Stolberg kommt zum Einsatz. Die Teilnehmer können dort einfache Parameter selbst bestimmen, den Einfluss von Störgrößen auf den Faulungsprozess verstehen lernen und die Bestandteile einer automatischen Prozesssteuerung der Anlage kennenlernen. In einer e-learning Einheit können die Teilnehmer selbstständig das erlernte Wissen wiederholen und weiter vertiefen. Besonders bereichernd empfanden die Ingenieure bisher den direkten Austausch mit Betreibern der Anlagen und die Möglichkeit, sich über deren tägliche Arbeit zu informieren.

Ab Frühjahr 2014 starten Schulungen für das technische Personal der Kläranlagen der ONAS. Dabei wird der Schwerpunkt vermehrt auf praktischen Versuchsreihen an der halbertechnischen Anlage des FiW liegen, mit der Simulation von konkreten Betriebsituationen die bei der Klärschlammfäulung auftreten können und darauf zu reagieren ist.

Einen besonderen Dank möchten wir an dieser Stelle an die Kläranlagenbetreiber und im Besonderen an das freundliche Personal vor Ort von den von uns besuchten Kläranlagen richten. Die offene Bereitschaft zur Beantwortung der vielen Fragen der interessierten Teilnehmer ermöglicht diesen einen wertvollen Einblick in die praktischen Fragen des täglichen Betriebes von Faulungsanlagen. ●



## MAGHREB-STAATEN

### Ausführungsplanung einer Klärschlammmonodeponie für die Kläranlage Tunis-West

**Auftraggeber:** ICP – Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH, finanziert durch die Weltbank für die tunesische Abwasserbehörde ONAS (Office National de l'Assainissement)

**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Sylvia Gredigk-Hoffmann

Seit 2004 ist das FiW maßgeblich an verschiedenen Projekten zur Lösung der Klärschlamm-entsorgungs- und -behandlungsproblematik in Tunesien beteiligt. So war der vom FiW erstellte nationale Aktionsplan zum Klärschlammmanagement das erste Werk, was eine fundierte Analyse des Status-Quo lieferte, mögliche

an das Land angepasste Lösungswege aufzeigte und diese technisch sowie wirtschaftlich bewertete. Auch wurden darin die Aufgaben der verschiedenen einzubindenden lokalen Akteure definiert sowie zeitlich gestaffelt.

Auf der Grundlage dieses Aktionsplans wurde die tunesische Abwasserbehörde ONAS in den Folgejahren durch verschiedene Geberbanken bei der Planung und Realisierung verschiedener Klärschlammbehandlungs- und -entsorgungseinrichtungen unterstützt. Bis dato wurde der Klärschlamm überwiegend unkontrolliert abgelagert oder nicht ausreichend aus dem Abwasserbehandlungsprozess entfernt. Insgesamt fallen in Tunesien jährlich ca. 800.000 Klärschlamm [TS] an; der Großteil davon im Großraum Tunis. Durch den weiteren Ausbau der Klärkapazitäten des Landes wird auch der Klärschlammabfall in den kommenden Jahren noch weiter steigen.

Während der großflächige Aufbau einer kontrollierten landwirtschaftlichen Verwertung erst durch Pilotversuche weitergehend untersucht und institutionell abgesichert werden muss, werden über das Land verteilt verschiedene Klärschlammmonodeponien geplant und gebaut. Auch für den Klärschlamm der neu zu bauenden Kläranlage El Attar im Westen von Tunis soll an dem Kläranlagenstandort selbst eine Monodeponie geplant werden; das von der KfW finanzierte Projekt beinhaltet die Vorplanung und die Ausschreibungsplanung. In einem internationalen Konsortium unterstützt das FiW die Deponieplaner bei den klärschlamm-spezifischen Fragen der Qualität und Quantität und bei der technisch-wirtschaftlichen Analyse möglicher Vorbehandlungsoptionen. ●



### Weiterbildung von Kläranlagenpersonal aus Algerien

**Auftraggeber:** VA TECH WABAG GmbH, Wien

**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Susanne Hüben  
Dipl.-Ing. Karin Siepmann

In Algerien findet derzeit ein stetiger Ausbau der Abwasserreinigung im Lande statt. Im Zuge dessen werden kommunale Kläranlagen errichtet und müssen im Anschluss vom Personal vor Ort betrieben werden. Um für die Auslegung und den Betrieb von Kläranlagen ein vertieftes Wissen zu erlangen kommen im

November 2013 zwei algerische Fachkräfte aus dem Bereich „Abwasserbehandlung“ für zwei Wochen zum FiW nach Deutschland.

In Theorieblöcken werden die Dimensionierung von Kläranlagen im Allgemeinen und die detailliertere Arbeitsweise und Auslegung einzelner Klärstufen und Methoden im Speziellen behandelt.

Diese Kenntnisse werden in Exkursionen zu Kläranlagen unterschiedlicher Ausbaugröße und Behandlungstechnologie vertieft. Eine besondere Qualität des Wissenstransfers entsteht bei den Exkursionen durch die Vermittlung und Weitergabe von gelebtem Erfahrungswissen im persönlichen Gespräch mit Mitarbeitern auf den Anlagen. ●

### Verwertung von Klärschlamm aus Teichkläranlagen in Marokko

**Auftraggeber:** Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), ONEE (Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable (marrokanische Elektrizitäts und Wasserbehörde)

**Ansprechpartner:**  
Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle  
Dipl.-Ing. Susanne Hüben

Die Abwasserbehandlung mittels kommunaler Kläranlagen schreitet in Marokko kontinuierlich voran. Von den bisher gebauten und betriebenen Kläranlagen sind etwa 85% Teichkläranlagen. Die Schlammproduktion dieser Anlagen ist im Vergleich zu Belebtschlamm- und -anlagentechnologien geringer. Dennoch entsteht auch bei den Teichkläranlagen Schlamm, der regelmäßig zu behandeln, zu entsorgen oder zu verwerten ist.

Verwertung von Klärschlamm aus Teichkläranlagen initiiert. Am Beispiel der Kläranlage Dar El Guedarri soll die Entnahme und die Verwertung des Klärschlammes in der Landwirtschaft durchgeführt werden. Da dieses Pilotprojekt maßgeblich die Strategie zur Klärschlammbehandlung und -entsorgung bei der ONEE und auch national beeinflusst, ist es wichtig, dass die Maßnahme von internationalen Experten begleitet wird, die sowohl gute Kenntnisse im Bereich Klärschlamm besitzen als auch Landeskenntnisse von Marokko und ähnlichen Ländern haben. Aus diesem Grund begleitet das FiW diese Pilotmaßnahme und steht der ONEE sowohl bei der Entwicklung von Ausschreibungen als auch bei der Durchführung des Projekts zur Seite. ●

### Experteneinsatz zur Begleitung des Pilotvorhabens am Beispiel der Kläranlage Dar El Guedarri

Vor dem Hintergrund, dass in naher Zukunft bei vielen der Teichkläranlagen der Schlamm zu entnehmen ist, stellt sich nun die Frage des Entsorgungs- bzw. Verwertungswegs. Aus diesem Grund wurde von der ONEE (Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable (marrokanische Elektrizitäts und Wasserbehörde)) zusammen mit der KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau) ein Pilotprojekt zur Entnahme und



## MAGHREB-STAATEN

### Unterstützung des industriellen Umweltfonds FODEP in Tunesien

**Auftraggeber:** Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

**Partner:** Ingenieurgesellschaft für internationale Planungsaufgaben (IGIP) (Hauptauftragnehmer)

**Ansprechpartner:**

Dipl.-Ing. Sylvia Gredigk-Hoffmann  
Dipl.-Ing. Karin Siepmann  
Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle

Kurzzeitexperten, um den FODEP durch folgende Unterstützungsdienstleistungen zu stärken:

- Installation der notwendigen Logistik für Büro und Operationalität des FODEP
- Aus- und Fortbildung der beratenden Ingenieure des FODEP in verschiedensten Arbeitsfeldern
- Unterstützung beim Aufbau von Partnerschaften mit lokalen Experten und Multiplikatoren

In zwei Fachbesuchsreisen konnten sich im Herbst 2012 jeweils 5 Ingenieure des FODEP in Deutschland angewandte Technologien zum betrieblichen Umweltschutz ansehen und dabei ihr Fachwissen mit Experten austauschen. Wir danken für die bereitwillige Unterstützung industrieller und kommunaler Unternehmen, ihre Behandlungsanlagen besichtigen zu dürfen. ●

Der tunesische Umweltfonds FODEP (Fonds de Dépollution), angesiedelt bei der nationalen Umweltbehörde ANPE (Agence Nationale pour la Protection de l'Environnement), soll einen Beitrag zur Entlastung der Umwelt im Einflussbereich von Industriebetrieben leisten. In einem zweijährigen Projekt wird eine erfahrene Langzeitfachkraft für die Koordination der Projektaktivitäten und die Zusammenarbeit mit der Partnerbehörde in Tunesien eingesetzt. Sie wird unterstützt durch mehrere nationale und internationale



## ARABISCHE-STAATEN

### Bildungsexport: AQWA Academy – Ausbildung und Qualifizierung in der Wasserwirtschaft

**Auftraggeber:** Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

**Partner:** Stein & Partner Consult GmbH, RWTH Aachen International Academy, tomcom Gesellschaft für Informationstechnologie mbH

**Ansprechpartner:**

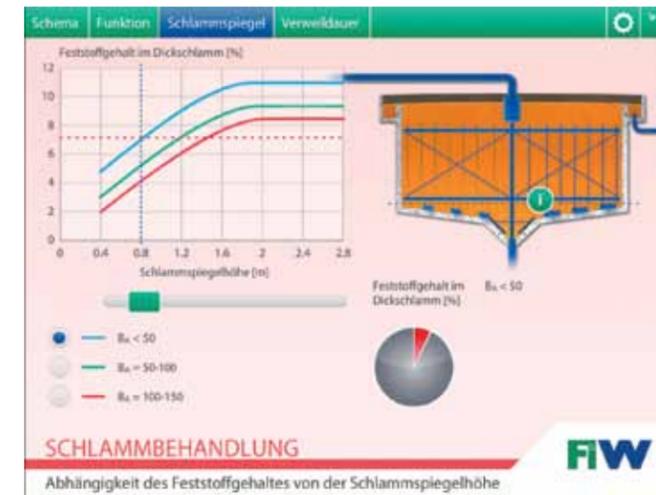
Dipl.-Ing. Karin Siepmann  
Dipl.-Ing. Susanne Hüben  
Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle

der fachlichen Inhalte und des Aufbaus des Bildungnetzwerkes sowie der Vernetzung von Wissensträgern geht es dabei um die Erstellung von web-basierten virtuellen Ausbildungsplätzen zur innovativen Wissensvermittlung.

„Blended Learning“, d. h. die Nutzung verschiedenster didaktischer Konzepte für den Transfer von Lerninhalten steht dabei im Vordergrund. Das FiW übernimmt im Verbund dabei u. a. folgende Tätigkeiten:

- Entwicklung von Ausbildungscurricula und deren mediale Aufbereitung,
- Aufbau des Bildungsnetzwerkes in Deutschland und Ländern der arabischen Region (u. a. Tunesien, Marokko, Qatar, Bahrein, Jemen, Oman und Jordanien),

Der Zugang zur lebenswichtigen Ressource Wasser bildet eine essentielle Grundlage für Gesundheit, friedliche Koexistenz und wirtschaftliche und soziale Entwicklung. Nachhaltige und effiziente Wassernutzung gehören vor dem Hintergrund von Klimawandel und einem sich verknappenden Angebot zu den zentralen weltweiten Herausforderungen.



#### Aufbau einer e-learning Plattform eingebunden in das bewährte blended learning Konzept des FiW für den internationalen Wassersektor

In dem über drei Jahre laufenden Vorhaben geht es um die Entwicklung siedlungswasserwirtschaftlicher Bildungsnetzwerke und die Implementierung von zielgruppenorientierten Aus- und Qualifizierungsprogrammen für Facharbeiter und Fachkräfte zum Bau und insbesondere Betrieb und Unterhalt von Wasserver- und Abwasserentsorgungsinfrastrukturen für den arabischen Raum. Neben der Entwicklung

- praktische Ausbildungseinheiten in Deutschland und den Zielregionen, z. B. an halbtechnischen Versuchsanlagen zur Abwasserbehandlung.

Im Oktober 2012 wurde die Plattform des Projektes [www.aqwa-academy.net](http://www.aqwa-academy.net) mit einem ersten Testmodul eröffnet. Weitere Module aus dem Modulhandbuch (auch als PDF zum

Download auf der Seite verfügbar), das den gesamten Wasserzyklus abbildet, werden nun zeitnah und nach erfolgreicher Evaluierung auf dieser Plattform zur Nutzung angeboten.

Die Module stehen auch für Aus- und Weiterbildungen im Inland zur Verfügung und es gibt die Möglichkeit Zertifizierungen durch die RWTH International Academy zu erlangen. ●

Gefördert vom



Partner



## WAYS Verbundvorhaben

**Auftraggeber:** Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

**Ansprechpartner:**  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Max Dohmann  
Dr.-Ing. Wolfgang Kirchhof  
Dipl.-Ing. Paul Wermter

Seit August 2012 fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Förderprogramms „Internationale Partnerschaften für nachhaltige Klima- und Umweltschutztechnologien und -dienstleistungen CLIENT“ das sich aus zehn Teil-

#### „Planungsinstrumente für die Wasserwirtschaft“

- Gewässergütemodellierung und Monitoring
- (Web) GIS basierte wasserwirtschaftliche Planentwicklung
- Gewässergütemessnetz mit mehreren Messstationen

#### „Energie optimierte Wasserinfrastrukturen“

- Energieoptimierung bei der Sammlung und Behandlung kommunaler Abwässer
- Energieeffizientes Abwasserpumpwerk für kommunales Abwasser

#### „Urbanes Wassermanagement“

- Abwasserbehandlung und -wiederverwertung im Industriepark Longquanyi

#### „Regionales Ressourcenmanagement“

- Wassermanagement und Beurteilung des Landschaftswasserhaushalts
- Regionales Management zur Energienutzung organischer Abfälle
- Regionales Entsorgungs- und Verwertungskonzept für kommunale und industrielle Klärschlämme
- Biogas-Demonstrationssteuerungsanlage für landwirtschaftliche und industrielle Reststoffe

projekten zusammengesetzte Verbundvorhaben WAYS „Zukunftsfähige Technologien und Dienstleistungen für das Wasser- und Ressourcenmanagement am oberen Yangtze in Sichuan“ (Laufzeit vom 1. August 2012 bis 31. Juli 2016).



Das Verbundvorhaben WAYS fördert deutsch-chinesische Partnerschaften für Umweltschutztechnologien und -dienstleistungen. In WAYS sollen in Deutschland vorhandene Erfahrungen und entwickelte Produkte in Form von nachhaltigen technischen Lösungen und innovativen Dienstleistungen unter Einbindung maßgebender chinesischer Akteure und unter Nutzung eines sektorübergreifenden Managements in China eingesetzt werden. Das Projekt ist so angelegt, dass eine Übertragbarkeit von Ansätzen und Erkenntnissen auf andere Regionen Chinas und darüber hinaus möglich wird.

Ein wesentliches Ziel des Projekts ist die Chancen deutscher Forschungseinrichtungen und Unternehmen zu verbessern, an der künftigen umweltseitigen Entwicklung in China mitzuwirken. Das Vorhaben dient dem integrierten Ressourcenmanagement im wasser- und abfallwirtschaftlichen Bereich. Eine Ressourcenschonung soll dabei über Energieeffizienz, einen Ressourcen sparenden Betrieb im Abwasserbereich und die energetische Nutzung organischer Abfälle und Reststoffe erreicht werden.

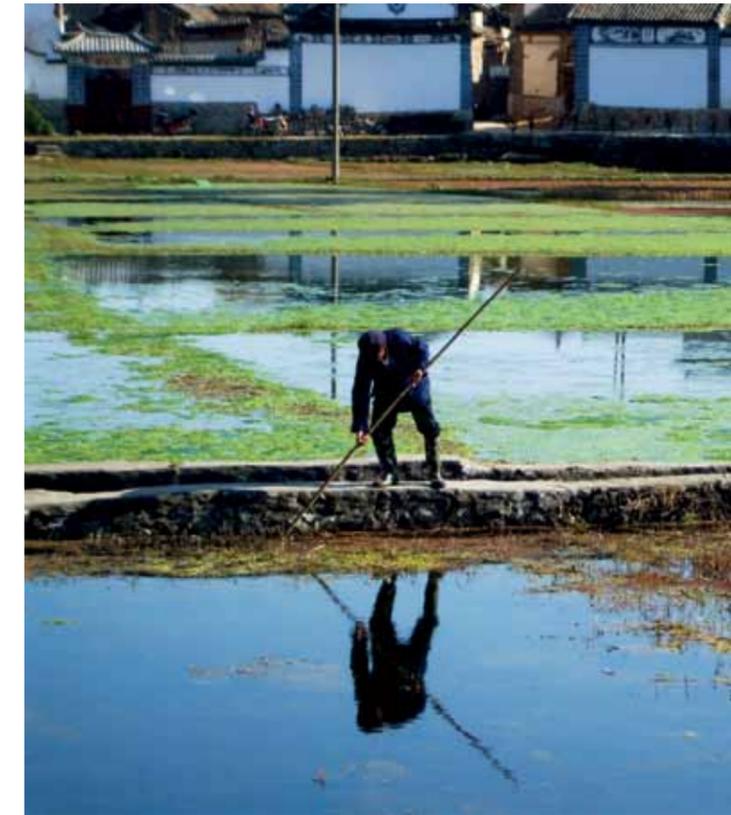
Unter der Gesamtkoordination des FiW sind das ISA der RWTH Aachen, das AWW der Technischen Hochschule Hamburg, das IEEM der Universität Witten/Herdecke, das Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung, der Wupperverband und vier Wirtschaftsunternehmen aus NRW (WILO), Bayern (UTS), Baden-Württemberg (SEBA) und Berlin (LAR) beteiligt. Darüber hinaus erbringen die Unternehmen Rur-Wasser-Technik GmbH, Erft-aquatec GmbH sowie die Fachhochschule Südwestfalen wichtige Dienstleistungen als Unterauftragnehmer des FiW. Die DWA ist eingebunden in die Mitgestaltung von abwassertechnischen und wasserwirtschaftlichen Weiterbildungsmaßnahmen.

Neben den übergreifenden Aufgabenpaketen „Wis-

sensmanagement“, „Öffentlichkeitsarbeit“ und „Projekt-Kommunikation und Management“ sind zehn Projekte vier Handlungsfeldern zugeordnet (siehe Kasten anbei).

Am 22. Oktober 2012 wurde in China mit dem Kick-off-Workshop in Chengdu das Verbundvorhaben WAYS gestartet. Bis Januar 2013 wurden die Beschreibungen der Aufgaben und Pflichten der einzelnen Partner aktualisiert und auf Grundlage von zwei Forschungsreisen durch die FiW-Mitarbeiter Dr.-Ing. Wolfgang Kirchhof und Paul Wermter nach Sichuan und weiteren Gesprächen zwischen den deutschen und chinesischen Partnern mit den Gegebenheiten vor Ort abgeglichen. Eine Auswahl an erfolgversprechenden Untersuchungsgebieten, einschließlich vier Kläranlagen mit kommunal-industriell geprägtem Abwasser, wurde getroffen. Ein stark belasteter Fließgewässerabschnitt des Min-Flusssystem wurde als Untersuchungsgebiet ausgewählt, an dem demonstriert wird, dass die integrale Betrachtung der Siedlungswasserwirtschaft, Landwirtschaft und industriellen Entwicklung zu einer positiven Förderung der landespolitischen Entwicklungszielvorgaben für die Gewässergüte führen kann. Das langjährige Engagement und das persönliche Netzwerk von Prof. Max Dohmann unterstützt durch die kollegialen Kontakte Dr. Gang Yaos sind die Basis für die erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen den deutschen und chinesischen Forschungspartnern. Besondere Impulse und vertrauensvolle Kontakte ergaben sich auf dieser Basis aus dem einmonatigen Aufenthalt des wissenschaftlichen Mitarbeiters Michael Reinders für den Bereich Biogas von April bis Mai 2013 und aus dem Auslandspraktikum von Maximilian Loderhose, studentischer Mitarbeiter am FiW, im Bereich der Energieeffizienz auf Kläranlagen von April bis August 2013 in Chengdu. Das Kennenlernen zwischen deutschen und chinesischen Partnern und die praktische Arbeit vor Ort erweiterten den Bearbeitungshorizont deutlich.

Die Ausrichtung aller Teilprojekte auf die Interessen und den fachlichen Bedarf der Praxispartner, vergrößert die wissenschaftlichen und technischen Erfolgsaussichten der Projektdurchführung, Implementierung und Verwertung nach Abschluss des Vorhabens. Neben den bereits im Förderantrag genannten staatlichen



Verwaltungsstellen und Forschungseinrichtungen des Partnerlands wurden weitere Institutionen gewonnen, welche bedarfsorientierte Anfragen zur Unterstützung und Beratung durch das Verbundprojekt WAYS erstellt haben. Dazu zählen Sichuan Environment & Engineering Appraisal Center des Sichuan Environmental Protection Bureau (EPB), das EPB der Stadt Meishan, das EPB der Stadt Leshan sowie der Kläranlagenbetreiber Chengdu Young Sun Water Guaty Purifies Co., Ltd sowie das City-Council der Stadt und des Districts Chongzhou sowie nachgeordnete regionale Behörden. Gespräche mit weiteren Partnern werden geführt. Für die Demonstrationsprojekte sind die deutschen Investitionen, Mess- und Analysengeräte sowie innovative Pumpen und Anlagensteuerungsteile bereits in China eingeführt und werden zurzeit in die Bauprojekte und großtechnischen Messstationen integriert und installiert. Die In-Betriebnahmen sind für die Quartale 04/2013 und 01/2014 geplant. Die WAYS-Fortschritte können unter [www.client-ways.de](http://www.client-ways.de) verfolgt werden. ●

## ASIEN

# SINOWASSER – Integriertes Wasserressourcenmanagement in China

**Auftraggeber:** Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

**Ansprechpartner:**  
Univ. Prof. Dr.-Ing. Max Dohmann  
Dipl.-Ing. Marko Siekmann  
Dr.-Ing. Dorothea Weingärtner

Im Rahmen des Definitionsvorhabens SINOWASSER fanden unter der Federführung des FiW im März und Mai 2013 Reisen nach China zur Anbahnung eines gemeinsamen deutsch-chinesischen Forschungsvorhabens statt. Für die Beantragung eines Voll-Projektes konnten gemeinsam mit Prof. Martin Grambow, einem China-Experten für Integriertes Wasserressourcenmanagement aus München, und der CRAES (Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing) der Liaohe Fluss im Nordosten und der Dianchi See im Südwesten der VR China für eine Bearbeitung in SINOWASSER identifiziert werden (Abbildung). Beide Gewässer sind extrem belastet, dienen jedoch

Mit der Antragskizze zu SINOWASSER, die im August 2013 eingereicht wurde, werden entsprechend ein an chinesische Randbedingungen angepasstes integriertes Wasserressourcenmanagement (IWRM) und Technologien zur Verminderung der Gewässerbelastungen aus Abwasseranlagen thematisiert. Die Schwerpunkte des FiW liegen bei den technischen Teilprojekten, die innerhalb bestehender Anlagen den Stoffrückhalt verbessern sollen. Die unterschiedlichen klimatischen Randbedingungen und Hauptgewässer der beiden Projektgebiete führen zu unterschiedlichen Handlungsschwerpunkten und werden durch die konzeptuelle Betrachtung des Klärschlammmanagements am Liaohe und der Seensanierung des Dianchi ergänzt.

Die Verknüpfung von Management- und Technologieansätzen im Projekt SINOWASSER ist sicher eine Besonderheit unter deutschen Forschungsprojekten. Im Falle der Bewilligung von SINOWASSER als Vollprojekt, wird ein Projektbeginn ab Ende 2014 für die Dauer von drei Jahren erwartet. Die SiGeWa, die 2010 unter Leitung von Prof. Max Dohmann gegründet wurde, soll dabei, wie schon beim Forschungsprojekt WAYS, die Koordinierung von SINOWASSER von Chengdu in China unterstützen. ●



als wichtige Wasserversorgungsquellen. Während der Anbahnung zu SINOWASSER wurden als inhaltliche Schwerpunkte die Managementstrukturen der Wasserwirtschaft in den beiden Projektregionen und die hohen Emissionen in die dortigen Gewässer identifiziert.

# Internationale Zusammenarbeit in Bildung und Forschung mit China

**Auftraggeber:** Internationales Büro (IB) des BMBF

**Ansprechpartner:**  
Univ. Prof. Dr.-Ing. Max Dohmann  
Dr.-Ing. Wolfgang Kirchhof  
Dipl.-Ing. Paul Wermter

In Chengdu, der Hauptstadt der chinesischen Provinz Sichuan, ist Univ. Prof. Dr.-Ing. Max Dohmann seit April 2010 wissenschaftlicher Leiter des Sino German Research Centers for Water Management (SiGeWa). SiGeWa wurde im Rahmen des Sino-German Water Management Symposiums, welches im Deutsch-Chinesischen Jahr der Wissenschaft und Bildung 2009-2010 in Chengdu veranstaltet wurde, eröffnet. Die Arbeit des Forschungszentrums SiGeWa konzentriert sich auf die folgenden Schwerpunkte:

- Anbahnung und Durchführung anwendungsnaher wasser- und umweltfachlichen Forschungsvorhaben,
- Unterstützung des bilateralen wissenschaftlichen Austausches
- wasser- und umweltfachliche Weiterbildung sowie
- fachliche Beratung deutscher und chinesischer Unternehmen.

Das Internationale Büro des BMBF unterstützte finanziell in 2011 und 2012 den Aufbau des Forschungszentrums SiGeWa. Drei deutsch-chinesische Workshops sowie ein Austauschprogramm für deutsche und chinesische Nachwuchswissenschaftler wurden durchgeführt. Die Workshopthemen waren „Neue Instrumente und Methoden in der Flussgebietsbewirtschaftung“, „Wasser und Energie“ sowie „Kanalisation“. Die Aktivitäten von SiGeWa nutzte das FiW für die Erstellung des Förderantrags für das im August 2012 bewilligte CLIENT Forschungs- und Entwicklungsvorhaben WAYS „Zukunftsfähige Technologien und Dienstleistungen für das Wasser- und Ressourcenma-

agement am oberen Yangtze in Sichuan, VR China“ und für das CLIENT-F+E-Vorhaben SINOWASSER „Spezifische und innovative Technologien und Dienstleistungen zur Verringerung der Gewässerbelastungen aus Abwasser in drei Einzugsgebieten chinesischer Gewässer“.

In einem Partnerlandaufenthalt wurde Herrn Paul Wermter die Möglichkeit geboten, den bilateralen Informationsaustausch und die Projektkommunikation in den SiGeWa-Räumlichkeiten weiter zu entwickeln und gemeinsame Forschungsarbeiten mit der Sichuan-Landwirtschaftsuniversität SAU in Ya’An zu initiieren. Herrn Ling Sheng als chinesischer Nachwuchswissenschaftler wurde im März 2013 die Gelegenheit



geboten sich am FiW im Bereich Projekt- und Büromanagement und Gestaltung von Forschungsberichten sowie durch den Fachbesuch bei verschiedenen Forschungseinrichtungen (FiW, ISA, Wupperverband – Entwicklungsabteilung für geografische Informationsdienste) weiterzubilden. ●

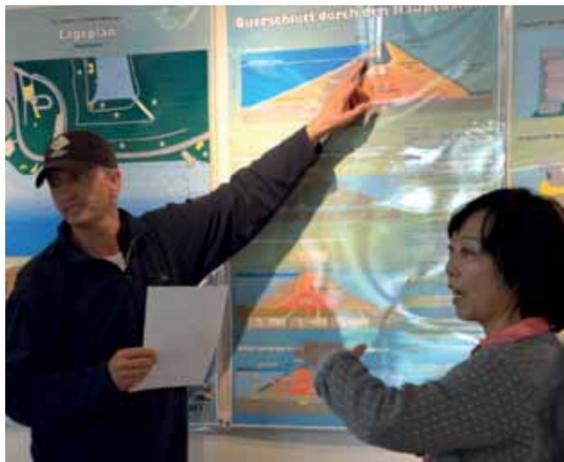
## ASIEN

# FiW leistet Beitrag zur Förderung der deutsch-chinesischen wirtschaftlich-technischen Beziehungen

**Auftraggeber:** RKWC GmbH

**Ansprechpartner:**  
Dr.-Ing. Wolfgang Kirchhof

Das FiW hat sich mit der Leitung der NRW-Wasserwirtschaftsinitiative von 2003 bis 2007 sowie der Koordination und der Bearbeitung von Schwerpunktthemen des Netzwerk- und Forschungsprojekts *dynamik* fundierte Erfahrungen und Fähigkeiten für die Leitung von Großprojekten in der Wasserwirtschaft erworben. Dieses Wissen und die Erfahrungen des FiW im Bereich des Wassermanagements sind insbesondere für internationale Fachleute oder am Fach interessierte von hohem Interesse.



Seit mehr als fünf Jahren kooperiert das FiW mit dem Rationalisierungs- und Innovationszentrum RKWC Herzogenrath, dessen Gründung ebenfalls auf einer Wirtschaftsförderungsinitiative des Landes NRW beruht, im Bereich des bilateralen Informationsaustausches für Fachleute aus China. Damit leisten RKWC und das FiW einen Beitrag zur Förderung der deutsch-chinesischen wirtschaftlich-technischen Beziehungen. Im Falle von Veranstaltungsreisen mit einem wasserwirtschaftlichen Bezug bietet das FiW seine wasserwirtschaftliche Expertise zur Durchführung von ein- und mehrtägigen Veranstaltungen an.



In 2013 begrüßte das FiW eine 25-köpfige Delegation des chinesischen Wasserwirtschaftsunternehmens Beijing Capital Co., Ltd. unter Leitung des Direktors ZHANG Heng Jie und des Generalmanagers DANG Ming Bo zum Themenkomplex „Industrielle Abwasserreinigungstechnologien und gesetzliche Grundlagen“ in Deutschland und eine Delegation von leitenden Ingenieuren aus acht Wasserwirtschaftsämtern (water resources bureaus) der Provinz Yunnan, unter Führung von Herrn QIU Yunsheng, stellvertretender Leiter des Kunming Water Resources Bureau, zum Thema „Nachhaltige Wasserwirtschaft in Deutschland“. Neben Fachvorträgen von Prof. Dohmann und Dr. Kirchhof ermöglicht das FiW interessante Fachgespräche mit Technikern vor-Ort, Besuche von wasserwirtschaftlichen Einrichtungen und die Begleitung bei wasserwirtschaftlichen Tätigkeiten, wie der Inspektion einer Talsperrenmauer. ●



# Summerschool für indische und deutsche Studenten

**Auftraggeber:** Lehrstuhl für Ingenieurgeologie und Hydrogeologie (LIH) RWTH Aachen

**Ansprechpartner:**  
Dr.-Ing. Dorothea Weingärtner  
Jochen Schunicht

Im Juli 2013 fand die Summerschool des Indo-German Centre for Sustainability am LIH der RWTH zum Thema „Sustainable Development of Future Urban Environments – Integrated Approaches for Sustainable Waste and Water Management“ statt. Master- und PhD-Studenten aus Deutschland und Indien verbrachten

zwei Wochen in Aachen, um gemeinsam und interdisziplinär zu lernen und Themen der nachhaltigen Wasser- und Abfallwirtschaft zu bearbeiten. Das FiW plante und begleitete Fachexkursionen der Gruppe zu entsprechenden Anlagen in der Region um Aachen. Besucht wurden u. a. eine Kompostierungs- und eine Müllverbrennungsanlage, konventionelle Kläranlagen und Membranbelebungsanlagen, aber auch Renaturierungsprojekte. Die inhaltlichen Schwerpunkte der Exkursionen fanden bei den Studenten großes Interesse und wurden im Rahmen einer Studienarbeit vertieft. ●



## BALKAN

# Vorbereitung und Durchführung einer Studienreise für Wasserfachleute aus Albanien

**Auftraggeber:** Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Jens Hasse M.A.

Die Wasserwirtschaft in Albanien befindet sich derzeit im Umbruch. Begonnen wurde eine Entwicklung hin zur Dezentralisierung und Regionalisierung, diese jedoch noch nicht auf allen Ebenen integriert. Besonders in den ländlichen Gebieten bestehen Defizite in einer sicheren und nachhaltigen Wasserver- und Abwasserentsorgung.

Im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH (Wasserprogramm Albanien) organisierte und betreute das FiW vom 19.-22. März 2012 eine Studienreise für eine hochrangige Delegation aus Albanien, mit der den Politikern und Experten differenzierte Einblicke in die deutsche Was-



serwirtschaft ermöglicht werden. Die FiW-Mitarbeiter Julia Hornscheidt und Jens Hasse konzipierten in Abstimmung mit dem Auftraggeber ein vielfältiges, auf die Bedürfnisse der Gäste zugeschnittenes Besuchsprogramm zu unterschiedlichsten Institutionen und technischen Anlagen der nord-rhein-westfälischen Wasserwirtschaft und Umweltverwaltung. Mitglieder der elfköpfigen Delegation waren Herr Arben Demeti,



der Vizeminister für Umwelt, und Herr Ylli Manjani, der Vizeminister für Wasser. Neben der Beraterin des Premierministers zu Wasserthemen, Frau Dr. Enkelejda Gjinali nahmen auch zwei Generaldirektoren aus der Umweltverwaltung, ein Vertreter der nationalen Regulierungsbehörde und verschiedene Direktoren von Unternehmen der albanischen Wasserwirtschaft an der Studienreise teil.

Auf der viertägigen Reise besuchte die Delegation unter anderem den Wasser- und Energieversorger STAWAG



in Aachen, das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) in Essen, die Kläranlage Hagen des Ruhrverbands und das Wasserwerk der RWW in Mülheim an der Ruhr. In Köln informierte sich

die Gruppe bei den Stadtentwässerungsbetrieben über Hochwasserschutzmaßnahmen und die Anpassung an den Klimawandel in dem Projekt Köln 21.

Mit den Vertretern der besuchten Institutionen und Anlagen diskutierten die Teilnehmer auch die Übertragbarkeit der vorgestellten Strukturen und Lösungen nach Albanien und konnten so viele Eindrücke und

konkrete Ideen für die weitere Entwicklung der Wasserwirtschaft in Albanien gewinnen. ●

Das FiW bedankt sich noch einmal bei allen Partnern für ihr Engagement und die Unterstützung bei der Durchführung der Studienreise.

# Studienreise für albanische Entscheidungsträger aus Politik und Verwaltung zum Thema Faulgastechologie

**Auftraggeber:** Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Jens Hasse M.A.  
Dipl.-Biol. Karl Billmaier  
Dipl.-Ing. Michael Reinders

themenscharf durch Fachvorträge des FiW und der Gastgeber unterstützt. ●



Die Wasserwirtschaft in Albanien befindet sich im dynamischen Wandel hin zu einer flächen-deckenden Wasserversorgung und Wasserentsorgung. Daneben sieht sich das Land mit steigenden Energiekosten konfrontiert. Diese sind gerade bei der Abwasserbehandlung bedeutend. Der Erzeugung von Faulgas als regenerativer Energieträger kommt daher eine hohe Bedeutung zu.

Das FiW führte im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH eine Studienreise für eine hochrangige Delegation aus Albanien durch, bei der Institutionen, Strukturen und Anlagen aus dem Bereich Faulgas/Biogas vorgestellt wurden. Das finanzierende GIZ-Projekt „Technology Transfer Biogas“ zielt auf den Transfer von Technik und Know-how im Bereich Abwasserbehandlung/Faulgaserzeugung ab.

Die Delegation albanische Entscheidungsträger aus Politik und Verwaltung absolvierte vom 12.-15. Dezember 2012 ein umfassendes Besichtigungsprogramm bei unterschiedlichen Anlagenbetreibern und Landesämtern. Das Besuchsprogramm wurde

## BALKAN

### Klimawandelanpassung in urbanen Zentren in Südosteuropa

**Auftraggeber:** Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Jens Hasse M.A.  
Dipl.-Geogr. Martina Nies

Die Anpassung an Klimafolgen ist heute ein wichtiges Themenfeld, in dem die Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH eine nachhaltige Entwicklung in ihren Zielländern unterstützt. So verfolgt die GIZ z. B. auf dem Balkan (Südosteuropa) seit 2011 das Projekt „Anpassung an den Klimawandel im Einzugsgebiet des Drin/Drim“.

In den großen Städten in Serbien, Mazedonien, Albanien, Montenegro und im Kosovo haben die Klimaveränderungen und Wetterextreme schon heute gesundheitsgefährdende Folgen. Gleichzeitig sind die Städte Südosteuropas mit diversen Herausforderungen konfrontiert wie maroder oder fehlender Infrastruktur, schwachen Wirtschaftsstrukturen, fehlenden finanziellen und personellen Ressourcen u. ä..

Die Durchführung von integrierten Anpassungsprozessen in urbanen Räumen kann einen wichtigen Beitrag leisten, die Zusammenarbeit zwischen den Akteuren so zu stärken, dass die vielfältigen Aufgaben einer zukunftsfähigen Entwicklung gut abgestimmt und effizient bewältigt werden können. Deshalb soll das GIZ-Regionalvorhaben im Einzugsgebiet des Drin/Drim um konkrete Vorgehensweisen und Maßnahmenvorschläge für eine integrierte Anpassung an

den Klimawandel in Städten ergänzt werden. Aufgrund seiner langjährigen praktischen Erfahrungen mit lokalen und regionalen Klimaanpassungsprojekten (u. a. Handbuch Stadtklima, dynaklim) und der sehr guten Kenntnisse der Länder Südosteuropas wurde das FiW von der GIZ beauftragt, im Rahmen einer Studie vorhandene Aktivitäten zur Klimaanpassung und relevante Akteure in den großen Städten des Balkans zu identifizieren sowie mögliche Projektmodule und Maßnahmen zu entwickeln, mit denen die GIZ Anpassungsprozesse an den Klimawandel in ausgewählten Städten unterstützen kann.

Auf Basis der Ergebnisse einer Literaturanalyse identifizierten die Fachkräfte des FiW Tirana, Belgrad, Skopje und Podgorica als geeignete Pilotstädte. Zur Vorbereitung der Feldstudien wurden die für jede Stadt recherchierten Informationen in einem Dossier zusammengefasst und während der jeweils zweitägigen Vor-Ort-Besuche in Interviews in den Stadtverwaltungen und durch Ortsbegehungen so weit wie möglich verifiziert.

Zum Abschluss der Studie werteten die Experten des FiW die Ergebnisse in einem zusammenfassenden Bericht für die GIZ mittels einer SWOT-Analyse aus und entwickelten einen Vorschlag für die operationale Planung des Teilprojekts mit möglichen GIZ-Maßnahmen, Kostenschätzungen, einer Zeitplanung und detaillierten Empfehlungen für die Akteursbeteiligung. Auf Basis dieses Vorschlags des FiW bereitet die GIZ derzeit weitere Aktivitäten und deren Umsetzung (2013-2015) im Detail vor. ●



### Aufbau von Kapazitäten und Fähigkeiten im Wasser-, Abwasser- und Abfallsektor Moldawiens

**Auftraggeber:** GOPA Bad Homburg für GIZ Moldawien

**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Jens Hasse M.A.

Mit dem Projekt „Modernization of Local Public Services in the Republic of Moldova“ unterstützt die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH seit 2011 die Republik Moldawien bei der weiteren Verbesserung der Erbringung kommunaler Dienstleistungen der Daseinsvorsorge und bei der Umsetzung von umfangreichen Infrastrukturmaßnahmen. Diese sind dringend erforderlich, da der überwiegende Teil der ländlichen Kommunen große Defizite im Bereich der Trinkwasserversorgung sowie der Abwasser- und Abfallentsorgung haben. So haben etwa 50 % der Bevölkerung Moldawiens keinen regulären und sicheren Zugang zu sauberem Trinkwasser. In den meisten Kommunen gibt es bisher auch keine funktionierende Abwasserbehandlung; gleiches gilt für die umweltgerechte Sammlung und Ablagerung von Siedlungsabfällen.

Von wenigen Ausnahmen abgesehen, sind die kommunalen Unternehmen für Wasserversorgung, Abwasserentsorgung und Abfallwirtschaft chronisch unterfinanziert und nutzen überalterte, marode Leitungsnetze und Anlagen. Weitere Defizite sind die überalterten, häufig nur wenig motivierten Belegschaften, Nachwuchsmangel und schwach ausgeprägte Managementkapazitäten. Im Ergebnis werden die Dienstleistungen gerade für die ländliche Bevölkerung nur mit geringer Effizienz und unterdurchschnittlicher Qualität erbracht.

Im März 2013 wurde das FiW mit der Erarbeitung von Aktionsplänen für den Aufbau von Kapazitäten und Fähigkeiten (Capacity Development Action Plans) für die drei kommunalen Pilotunternehmen der GIZ beauftragt. Gleichzeitig sollten diese Vorschläge für geeignete Trainingsmodule auch als Angebot für andere kommunale Unternehmen im Wasser-, Abwasser- und Abfallbereich nutzbar, d. h. im Sinne eines Weiterbildungskatalogs auf ganz Moldawien

übertragbar sein.

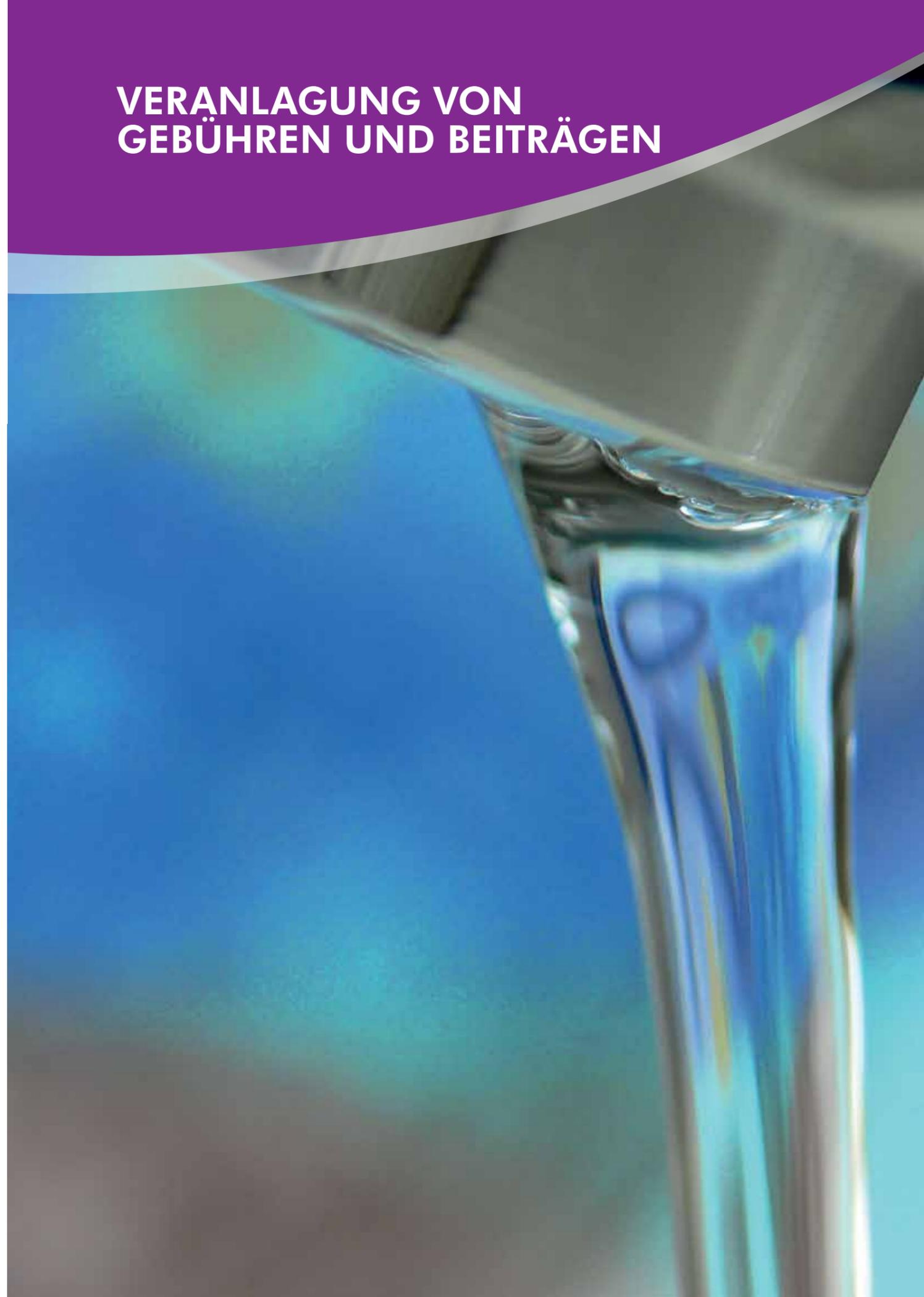
Um die generellen als auch die unternehmensspezifischen Defizite und Bedarfe an Kapazitäten und Fähigkeiten zu ermitteln, führte Jens Hasse im April 2013 vor Ort über 40 Interviews mit allen Mitarbeitern der drei Pilotunternehmen in Führungs- oder Stabspositionen und machte sich ein Bild vom Zustand der Anlagen, Infrastruktur und Ausrüstung. Auf Basis dieser Informationen entwickelten die Fachkräfte des FiW in einem ersten Schritt einen Katalog von 24 Trainingsmodulen (Gruppen- und On-the-job-Trainings). Der Katalog enthält Trainingsmodule für jeden Unternehmensbereich (Management, Betrieb von Netzen und Anlagen, Verwaltung/Buchhaltung, Kommunikation, Kundenbetreuung usw.), um die Unternehmen auch als Organisationen und als Dienstleister für ihre Kunden systematisch zu modernisieren und für einen professionellen, nachhaltigen Betrieb der umfangreichen Infrastrukturinvestitionen vorzubereiten.

Zur Erstellung der Aktionspläne wurde dann für jedes der drei Ver- und Entsorgungsunternehmen im GIZ-Projekt eine spezifische Auswahl von Trainings vorgenommen und jedem Trainingsmodul die empfohlenen Teilnehmer und eine Priorität zugeordnet. Außerdem enthalten die Aktionspläne Empfehlungen zur Umsetzung und zur Verschränkung der Maßnahmen zum Kapazitätsaufbau mit parallel laufenden Aktivitäten der GIZ.

Die Vorschläge für die Trainingsmodule und die Aktionspläne stellte Jens Hasse im September 2013 in separaten Workshops in Moldawien vor und stimmte die Aktionspläne im Detail mit den drei Pilotpartnern und der GIZ ab. ●



# VERANLAGUNG VON GEBÜHREN UND BEITRÄGEN



## Aktualisierung der Wirtschaftlichen Analyse der Wassernutzungen

**Auftraggeber:** Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MKULNV)

**Ansprechpartner:**  
Dr.-Ing. Natalie Palm  
Dipl.-Ing. Maja Lange

Im Rahmen der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie muss bis spätestens zum 22. Dezember 2013 eine Wirtschaftliche Analyse (WA) der Wassernutzungen aktualisiert werden, die letztmalig zum 22. Dezember 2004 erstellt wurde. Die Zuständigkeit liegt bei den Bundesländern, in diesem Falle beim MKULNV.

### Fachliche Unterstützung des MKULNV

Die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft (LAWA) hat hierzu eine Handlungsempfehlung zur Verfügung gestellt.

Ziel des Vorhabens ist, den für NRW maßgeblichen Bericht zur Fortschreibung der Wirtschaftlichen Analyse fertig zu stellen. Hierzu ist zunächst ein Abgleich der WA 2004 auf die Mustergliederung der LAWA und eine vollständige Datenaktualisierung vorzusehen. Diese Daten sind vor den Aussagen der WA 2004 zu bewerten, anschaulich aufzubereiten und zu beschreiben.

### Aktualisierung des Datenbestands

Die LAWA stellt den Ländern mit der Handlungsempfehlung für die Aktualisierung der Wirtschaftlichen Analyse eine Mustergliederung und zahlreiche Textvorschläge und Hinweise auf die zu nutzenden Datenquellen zur Verfügung. Erforderlich ist eine abschließende Überprüfung der Verfügbarkeit der Daten für NRW, bzw. für die Flussgebiete in NRW. Zur Aktualisierung des Datenbestandes sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:

- Sichtung der vorhandenen Daten der Statistischen Landesämter (Stand: 2010)
- Rückblick auf die Daten WA 2004

- Identifizierung und Ergänzung der Datenlücken

### Erstellung des Berichts Wirtschaftliche Analyse

Die Formulierungsvorschläge der LAWA-Handlungsempfehlung sind auf die Übertragbarkeit in NRW zu überprüfen. Die aktualisierten Daten sind im Hinblick auf die Aussagen in der WA 2004 zu bewerten und die Entwicklung zu beschreiben. ●

## Veranlagung betrieblicher Abwässer bei Emschergenossenschaft und Lippeverband

**Auftraggeber:** Emschergenossenschaft / Lippeverband

**Ansprechpartner:**  
Dr.-Ing. Natalie Palm

Die Veranlagungsgrundsätze (VGS) von Emschergenossenschaft und Lippeverband (EGLV) sind Grundlage für die Bemessung der Beiträge für die „Abwasserbehandlung und Klärschlamm Entsorgung“.

Die „Richtlinie für die Bewertung betrieblicher Abwässer“ (kurz: Abwassermessrichtlinie, AMR) regelt in diesem Zusammenhang die Ermittlung der Abwassermenge, die Ermittlung der Abwasserbeschaffenheit (Probenahme, Untersuchung der Proben, betriebs-eigene Untersuchungen, Ermittlung sogenannter Beschaffenheitsfaktoren) und die Verwendung der Ergebnisse.

Die Entwicklungen im Bereich der Mitgliedergruppe „industriell / gewerbliche Mitglieder“ sind in den vergangenen drei Jahren durch einen deutlichen Zuwachs an infrastrukturellen Einrichtungen (Krankenhäuser,

Justizvollzugsanstalt, Freizeiteinrichtungen etc.) geprägt. Die Anzahl der zu erfassenden, zu untersuchenden und zu veranlagenden Standorte hat sich hierdurch deutlich erhöht.

Die Zunahme der zu bewertenden Betriebsstandorte ist unmittelbar mit einer Erhöhung des Aufwands für die Durchführung der Messkampagnen, die Untersuchungen und Bewertungen der Proben und der Aufbereitung der Daten für die Veranlagung verbunden. Gleichmaßen ist sicherzustellen, dass die Kommunikation zwischen Verband und Mitglied geleistet werden kann.

Im Zuge dieser Entwicklungen werden die Regelungen der Abwassermessrichtlinie im Hinblick auf die Bearbeitung der größeren Zahl von Standorten bewertet und Vorschläge zu einer möglichen Fortschreibung erarbeitet und kategorisiert. Ziel ist es, unter Beibehaltung der Eindeutigkeit der Regelungen, den Aufwand für die Ermittlung der Bemessungsgrundlagen für die Beitragsveranlagung, insbesondere der Aufwand für die Probenahmen, zu begrenzen. ●



## dynaklim: Organisation und Finanzierung wasserwirtschaftlicher (Dienst-)Leistungen

**Auftraggeber:** Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

**Ansprechpartner:**

Dr.-Ing. Natalie Palm  
Dr.-Ing. Dorothea Weingärtner  
Jens Schneider M. A.

Bei der Entwicklung von Anpassungsstrategien an die Folgen des Klimawandels in der Wasserwirtschaft sind die organisatorischen und ökonomischen Perspektiven nicht zu vernachlässigen. Die Entwicklung und Umsetzung von Adaptationsmaßnahmen ist untrennbar auch mit der Frage nach deren Kosten, nach Finanzierbarkeit, Zuständigkeit und nicht zuletzt der Bewertung dieser Maßnahmen verbunden. Ziel des Projektes ist es, wasserwirtschaftliche (Dienst-)Leistungen künftig klimarobust organisieren und finanzieren zu können. Gemeinsam mit regionalen Partnern werden eine Entscheidungshilfe sowie anpassungsfähige, effiziente Organisations- und Finanzierungsmodelle entwickelt.



Im Rahmen des Projektes werden folgende Arbeitspakete bearbeitet:

- Gesamtwirtschaftliche Bewertung von Anpassungsmaßnahmen an Auswirkungen des Klimawandels
- Entwicklung nachhaltiger Finanzierungsmodelle für wasserwirtschaftliche (Dienst-)Leistungen
- Prüfung und Bewertung vorhandener Organisationsmodelle und ihre Wandlungsfähigkeit an klimatische Herausforderungen sowie Aufzeigen möglicher Entwicklungspfade
- Erarbeitung von Methoden zur Abschätzung von Anpassungskosten
- Entwicklung eines Prozessunterstützungssystems
- Integration der Wassernutzer in Entscheidungsprozesse
- Bevölkerungs- und Unternehmensbefragungen zu Betroffenheit durch den Klimawandel, Anpassungs- und Finanzierungsbereitschaft
- Übertragbarkeit der Vorgehensweise und Ergebnisse in andere Regionen

Der Arbeitsbereich Organisation und Finanzierung ist auch intensiv in die *dynaklim*-Pilotprojekte der Wassersensiblen Stadtentwicklung in Duisburg Mitte und Dortmund Roßbach eingebunden. In enger Kooperation mit den beteiligten Praxispartnern in den beiden Städten wurde das Prozessunterstützungssystem KlimaFLEX „Anpassung an den Klimawandel flexibel gestalten“ entwickelt. KlimaFLEX ermöglicht eine systematische und umfassende Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer, sozialer sowie institutioneller Aspekte im politischen und planerischen Anpassungshandeln. So wird es den Entscheidern vereinfacht, die Anpassung an den Klimawandel nachhaltig zu gestalten und alle relevanten Aspekte zu berücksichtigen. Die zu Grunde liegenden Bewertungsindikatoren wurden in enger Zusammenarbeit mit den Akteuren vor Ort entwickelt, so dass eine Anwendbarkeit und Praxisnähe gewährleistet werden kann.

Bei KlimaFLEX steht weniger die klassische Produktion von Entscheidungen selbst im Vordergrund, sondern mit KlimaFLEX wird vielmehr angestrebt, dass

- der Weg hin zur Entscheidungsfindung durch festgelegte definierte Schritte beschränkt wird,

- mehrere Akteure, ggf. auch Interessengruppen wie Anwohnervorteiler, aktiv an dem Prozess einer Entscheidungsfindung beteiligt werden,
- die getroffenen Entscheidungen auf Grundlage eines konsensorientierten offenen Dialogs getroffen werden, in dem die Belange der eingebundenen Akteure berücksichtigt werden sowie
- die Entscheidungsfindung transparent ist und nachvollziehbar wird. (Entscheidungsfindung wird dokumentiert).

Neben der Entwicklung von KlimaFLEX beteiligte man sich auch bei mehreren Veranstaltungen (diverse *dynaklim*-Plattformsitzungen, thematische Session auf dem *dynaklim* Symposium 2012 sowie Beiträge zu den Vernetzungsworkshops). Auf diesen Veranstaltungen wurde insbesondere der Austausch mit den Akteuren der Region gesucht. Kritik und Anregungen aus diesen Gesprächen werden in der Projektarbeit aufgenommen, um eine Praxisnähe der erzielten Ergebnisse sicherzustellen. ●

## Weiterentwicklung der Veranlagungsregeln für die Gewässerunterhaltung und Talsperren/Stauanlagen

**Auftraggeber:** Wupperverband

**Ansprechpartner:**

Dr.-Ing. Natalie Palm  
Dipl.-Ing. Paul Wermter

Das Wupperverbands-gesetz regelt in § 2 die Aufgaben des Verbands. Auf der Grundlage der von der Verbandsversammlung beschlossenen Veranlagungsregeln (VGR-WV 2013) werden die Mitglieder hierfür zu Verbandsbeiträgen herangezogen.

Die Ermittlung der Mitgliederbeiträge erfolgt getrennt für die folgenden Abschnitte:

- Beiträge der Wassergütwirtschaft

- Beiträge der Wassermengenwirtschaft (Triebwerksbesitzer, Wasserentnehmer, Hochwasserschutz Talsperren und Beteiligung der Wassergütwirtschaft an der Wassermengenwirtschaft)
- Beiträge Trinkwasserbeschaffung und -bereitstellung
- Beiträge der Gewässerunterhaltung
- Beiträge für den Ausgleich der Wasserführung und Gewässerausbau (Gewässerausbaubeitrag)

Für die Veranlagung der Gewässerunterhaltung und der Beiträge der Wassermengenwirtschaft besteht der Bedarf einer grundsätzlichen Überprüfung und Bewertung der geltenden Regelungen. Es gilt festzustellen, ob eine Weiterentwicklung der Regelungen geboten ist und wenn ja, welche Ansätze zu empfehlen sind. ●



Wupperbiegung @ Thomas Max Müller / pixelio.de

## Veranlagung Grundwasserbewirtschaftung und Hochwasserschutz

**Auftraggeber:** Verbände und Kommunen

**Ansprechpartner:**

Dr.-Ing. Natalie Palm  
Jens Schneider M.A.  
Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle

Neben den Aufgaben der Wasserversorgung und der Abwasserentsorgung sind für die Veranlagung wasserwirtschaftlicher Leistungen auch die Tätigkeiten in der Grundwasserbewirtschaftung und im Hochwasserschutz von zunehmender Relevanz. Durch Einflüsse des Klimawandels oder die Nachwirkungen aus Bergbauaktivitäten können Maßnahmen verstärkt oder neu in bisher nicht betroffenen Gebieten erforderlich werden. Zur Umlage der dadurch anfallenden Kosten ist bisher kein einheitliches System etabliert. Das FiW erarbeitet aufbauend auf seinen Erfahrungen aus zahlreichen Veranlagungsprojekten Lösungen, um die Kosten angepasst an die entsprechenden technischen und strukturellen Rahmenbedingungen umzulegen. Über eine umfassende Recherche zu den rechtlichen Rahmenbedingungen und bereits vorhandenen Regelungen und Zuständigkeiten in den verschiedenen Bundesländern wurden unterschiedliche Modelle der

Kostenumlage für den Hochwasserschutz und die Grundwasserbewirtschaftung identifiziert.

Bei der Grundwasserbewirtschaftung im Straßenraum kann die Umlage über die Entwässerungsgebühr, die Erhebung einer Grundwassergebühr im Rahmen der Entwässerungssatzung oder die Erhebung von Grundwassergebühren nach eigenständiger Satzung stattfinden. Für großflächige Bewirtschaftungsmaßnahmen kommen ein von der Kommune erhobener Beitrag oder Vertragslösungen zur Verpflichtung einer verbindlichen Zahlung über einen gesetzten Zeitraum in Betracht. Die Bewertung der Ansätze wird nach den Kriterien Erhebungs- und Verwaltungsaufwand, politische Durchsetzbarkeit, Belastung für andere Gebührentatbestände, gerechte Kostenzuordnung und Akzeptanz vorgenommen.

Für den Hochwasserschutz stellt sich mit Blick auf die zukünftigen Herausforderungen insbesondere auch die Frage, welchen Akteuren im politischen Mehrebenensystem die Hochwasserschutz- bzw. die Unterhaltungspflicht für Hochwasserschutzanlagen obliegen soll. Sind die vorhandenen Strukturen – mit je nach Bundesland sehr kleinräumigen Zuständigkeitsbereichen und zahlreichen beteiligten Akteuren – für die prognostizierten gesteigerten Herausforderungen noch praktikabel? Oder sollte nicht eher die Anzahl der beteiligten Akteure verringert bzw. die Zuständigkeitsräume vergrößert werden, damit auch Koordinations- und Abstimmungsprozesse vereinfacht werden?

Das sehr heterogene Bild der bislang identifizierten Lösungen zur Kostenumlage und die nicht immer eindeutige rechtliche Situation charakterisieren die Herausforderungen aus beiden Handlungsbereichen. Die Folge ist, dass unterschiedliche Interpretationen und offene Fragen das Gesamtbild vervollständigen. Die hierdurch entstehenden Handlungsspielräume lassen einerseits eine gewisse Interpretation und Auslegung zu, erschweren aber gleichzeitig die Implementierung. Insgesamt ist festzustellen, dass die Art der Kostenumlage im Bereich der Grundwasserableitung und der -bewirtschaftung sowie dem Hochwasserschutz vor den jeweiligen Rahmenbedingungen vor Ort bewertet und entwickelt werden muss. ●

## Einsatz von GIS in der Beitragsveranlagung des Lippeverbandes

**Auftraggeber:** Lippeverband

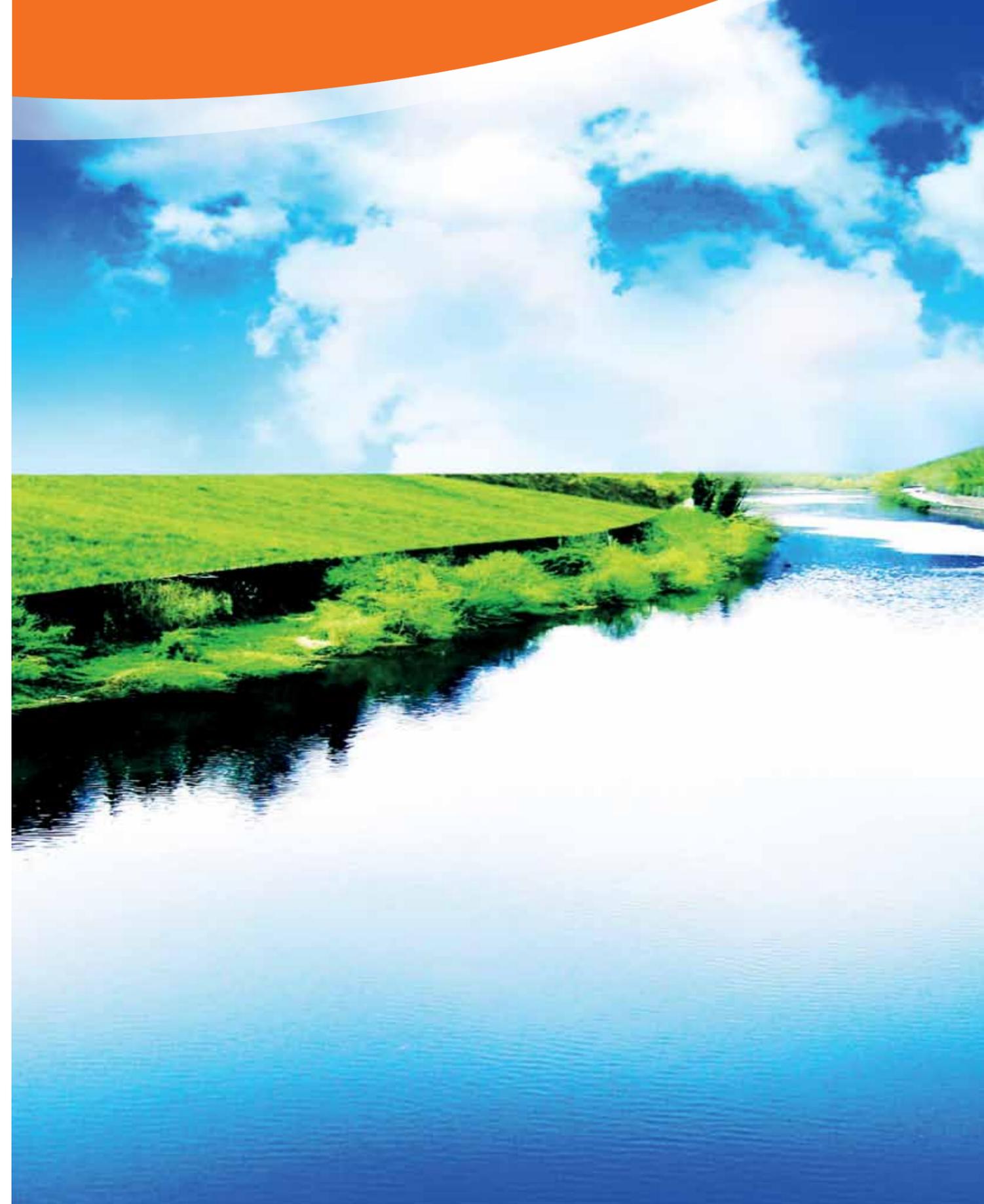
**Ansprechpartner:**

Dipl.-Ing. Paul Wermter  
Dr.-Ing. Natalie Palm

Im Januar 2007 wurden erstmalig Veranlagungskarten im PDF-Format für alle veranlagten Kommunen im Verbandsgebiet mittels GIS erstellt. Das FiW hat den Lippeverband hierbei unterstützt. Seitdem hat sich Routine bei der jährlichen Mitgliederbefragung und digitalen Einarbeitung von aktualisierten Mitglieder-daten eingestellt. Die Bearbeitung mittels GIS erfolgt genau wie die Kommunikation mit den Mitgliedern des Lippeverbandes auf Grundlage der vereinheitlichten PDF-Karten am Bildschirm. Die GIS-Arbeitsabläufe sind mittlerweile auch durch eine entsprechende unterstützende Schulung in der Veranlagungsabteilung des LV etabliert. Mit der Erarbeitung der Beitragslisten pflegt der Verband einen Fachdatenbestand mit einer jährlichen Historisierung und hält damit die Entwicklung der Veranlagungsdaten seit 2007 nach. ●



# FLUSSGEBIETSMANAGEMENT



# dynaklim: Handlungsnotwendigkeiten zum Schutz und zur Entwicklung von Oberflächengewässern

**Auftraggeber:** Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Paul Wermter

Welchen Einfluss auf die Erreichung des guten Zustands hat die hydrologische Überprägung von Fließgewässern? Eine Antwort auf diese Frage steht mit Blick auf die Zielerreichung nach WRRL europaweit aus und wurde in dieser Form erstmalig in einer Einstiegsstudie am FiW in Zusammenarbeit mit dem Praxispartner Emschergenossenschaft bearbeitet. Den Rahmen zur Forschungsarbeit bildet *dynaklim* mit dem Teilprojekt „Methoden zur Erarbeitung von Handlungsempfehlungen für den Schutz und die Entwicklung von Oberflächengewässern – Pilotstudie am Roßbacheinzugsgebiet in Dortmund“.

Am Anfang einer strukturierten Herangehensweise an dieses bisher kaum beackerte Themenfeld standen zahlreiche Einzelfragen:

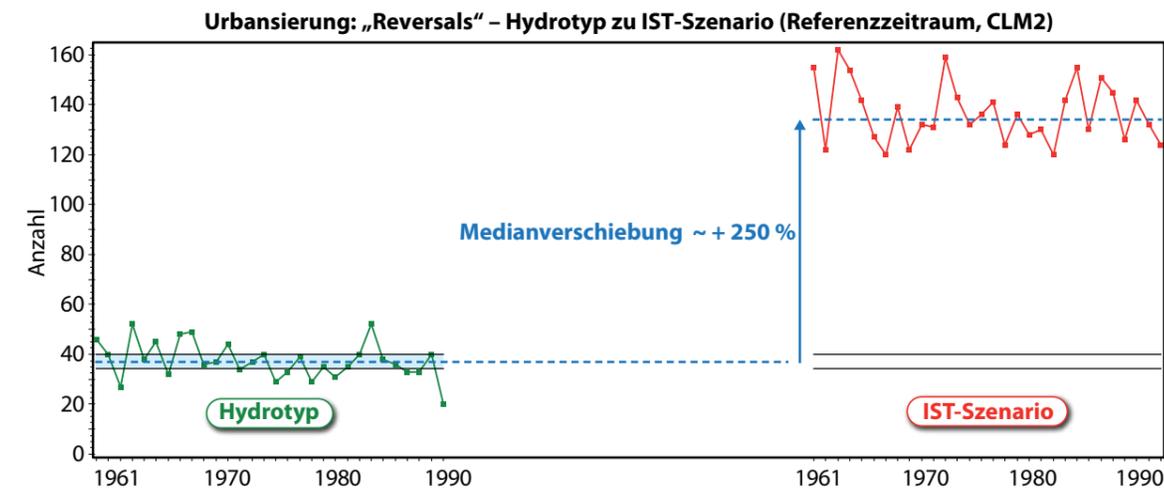
- Mit welchen ökologisch relevanten, hydrologischen Parametern kann das potenziell-natürliche Abflussverhalten eines Fließgewässers quantitativ beschrieben werden?
- Wie stark überprägen insbesondere urbane Einflüsse das Abflussregime eines Fließgewässers?
- Welche Wirksamkeit entfalten siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen wie Abkopplung und der Bau von Retentionsbecken? oder

• Führen Einflüsse wie Versiegelung zu irreversiblen Regimeveränderungen? Welche Konsequenzen hat dies für die Festlegung von Entwicklungszielen und die praktische Fließgewässer- und Flussgebietsbewirtschaftung?

Für die Untersuchung der hydrologischen Abflussregimeänderung wurde als Pilotgebiet das Roßbacheinzugsgebiet (EZG) in Dortmund ausgewählt. Dieses urbanisierte Einzugsgebiet ist in einem kalibriertem hydrologischen Gebietsmodell (HGM) in *STORM.XXL* (IPS 2009) abgebildet. Es wird mit hoch aufgelösten, mit einer ungleichmäßigen Überregnung präzisierten, bias-korrigierten Regenradar-daten aus dem regionalen Klimamodell *COSMO* mit den Realisierungen *CLM 1* und *CLM 2* gespeist (Quirnbach et al. 2012). Die simulierten Inputdaten liegen für den Referenzzeitraum (1961-1990), die nahe (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100) vor. Das Roßbach-Einzugsgebiet ist durch ein hohes Maß an Versiegelung, Bergsenkung und einer im Unterlauf bis zu 5 m tiefen Eindeichung geprägt.

## Untersuchung: Hydrologische Effekte

Das Szenario-Schema beschreibt die hydrologischen Vergleichsmodelle in den unterschiedlichen Ausprägungen. Dabei dient das Hydrotype-Modell als Referenz



renz für den hydrologischen Vergleich mit überprägten Zuständen. Als erste Herangehensweise wurde der Grad der Abweichung des urbanen Ist-Zustands vom fiktiven, potenziell-natürliche Zustand quantifiziert. Eine weitere Überprägung kann als Folge des Klimawandels abgegrenzt werden. Schließlich interessiert die Wirksamkeit von wasserwirtschaftlichen Anpassungsmaßnahmen in Reaktion auf den Klimawandel, aber eben auch mit Blick auf die Erreichung des guten Zustands also die Kompensation der Urbanisierungseffekte.

## Ergebnisse

Urbanisierung, Klimawandel, Anpassungsmaßnahmen Die Urbanisierung (IST-Szenario) weist ungleich größere Abweichungen zum fiktiven, hydrologisch potenziell-natürlichen Zustand („Hydrotyp“, als Referenzzustand) als die Folgen des Klimawandels (Climate Change) auf. Hochwasserkennwerte mit geringen Jährlichkeiten zeigen extreme Erhöhungen von bis zu 510% bzw. 616% je nach Klimamodellrealisierung. Der Niedrigwasserkennwert MNQ dagegen zeigt sich eine deutliche Verringerung der Abflusswerte (ca. -16 bzw. -38%).

Weitere hydrologische Parameter für den Ist-Zustand zeigen gleiche Tendenzen. Dabei liegen die Abweichungen der unterschiedlichen hydrologischen Parameter deutlich außerhalb des natürlichen Schwankungsbereichs des Roßbachs.

Der Klimawandel bewirkt mit Abweichungen von bis zu 25% für einzelne hydrologische Kenngrößen deutlich geringere Überprägungen. Die im Rahmen des Vorhabens untersuchten siedlungswasserwirtschaftlichen Anpassungsmaßnahmen sind hydrologisch

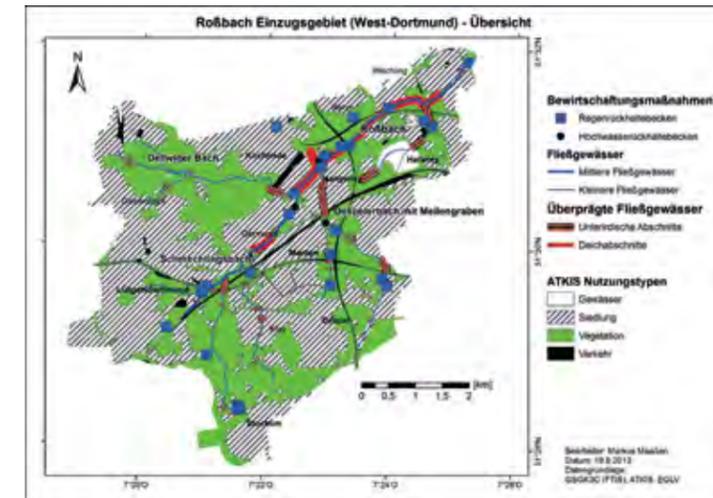
in vergleichbarer Weise wirksam. Die Anpassungsmaßnahmen sind damit geeignet, die hydrologischen Effekte des Klimawandels zu kompensieren. Darüber hinaus sind Abkopplungen und Retentionsmaßnahmen jedoch nicht annähernd in der Lage, die Urbanisierungseffekte zu kompensieren. Sie sind im gegebenen Beispiel somit als irreversibel zu bezeichnen.

## Fazit & Ausblick

Bisher sind keine praxisrelevanten hydrologischen Bewertungsinstrumente oder -maßstäbe entwickelt und in Gebrauch. Die Untersuchung von unterschiedlichen Abflussregimekennwerten durch das FiW weisen differenzierte hydrologische Reaktionen eines Einzugsgebiets auf die Urbanisierung auf, die mit einem einzelnen Parameter (HQpot.nat1,1.; BWK M3/M7) nicht

ausreichend erfasst und bewertet wird. Für eine konsistente ökologische Bewertung eines Gewässers sind weitere hydrologische Kenngrößen wie Extrema- und Dynamik-Parameter notwendig.

Die hier vorgeschlagenen Parameter sind auf ihre bioökologische Relevanz in einem Fortsetzungsvorhaben zu untersuchen. Weiterhin ist eine Abgrenzung von Abflussregimetypen (Hydrotypen) erforderlich. Sie sind die Grundlage für die planerische Operationalisierung der hydrologischen Zustandsbewertung. Ein Fließgewässer dessen Abflusscharakteristik nicht dem zugehörigen Abflussregimetyp entspricht, ist als defizitär zu bewerten. Die quantitative Beschreibung von Hydrotypen ermöglicht dann ebenso die Bewertung der Wirksamkeit von Kompensationsmaßnahmen.



## Wasser wird in der Lipperegion knapper und wärmer

**Auftraggeber:** Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

**Partner:** ahu AG, Sozialforschungsstelle Dortmund (sfs), IWW Zentrum Wasser, Lippeverband

**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Paul Wermter  
Jens Schneider M. A.

In der Lippe und ihren Zuflüssen ist durch den prognostizierten Klimawandel in trockenen Monaten mit einem erheblichen Rückgang der verfügbaren Mengen an Grund- und Oberflächenwasser und gleichzeitig mit einer Verschlechterung der Wasserqualität zu rechnen, lautet das Fazit des *dynaklim-Teilprojekts* „Konkurrierende Wassernutzungen an der Mittleren Lippe“. Ein Temperaturbereich oberhalb von 25 °C wird im Sommer künftig häufiger erreicht, selbst Wassertemperaturen über 30 °C werden sich einstellen. Die aktuell bereits bestehenden Nutzungskonkurrenzen werden deutlich verstärkt, dadurch sind neue, innovative Anpassungsstrategien und -instrumente erforderlich.

### Klimaprojekt *dynaklim*: Anpassung ist jetzt notwendig

Bei einer „schwimmenden Veranstaltung“ auf dem Kanal-Fahrgastschiff *Santa Monika III* präsentierte *dynaklim* am 2. Oktober 2013 die Ergebnisse des Teilprojekts. Der *dynaklim-Arbeitsbereich* „Konkurrierende Wassernutzungen an der Mittleren Lippe“ beschäftigt sich seit 2011 mit den Auswirkungen von prognostizierter Trockenheit und Hitze auf das zukünftige Wasserdargebot in der Region der mittleren Lippe, konkret der Region Dorsten, Haltern am See und Marl. Ein Schwerpunkt der Forschungsaktivitäten war die Etablierung der übergreifenden Arbeitsgruppe „Lippe-Grundwasser“.

Hier ist es dem Projekt gelungen, die relevanten Akteure – dazu zählen die Bezirksregierung Münster, der Kreis Recklinghausen, die Städte Dorsten, Haltern am See und Marl, der Wasserversorger RWW, die

Landwirtschaftskammer NRW und die Biologische Station des Kreises Recklinghausen – zum Thema Grundwasserbewirtschaftung an einen Tisch zu holen. Bislang fünf gemeinsame Treffen der AG Lippe dienten einerseits der Identifikation von relevanten Nutzungskonkurrenzen mit Bezug zum Klimawandel und andererseits der Unterstützung der betroffenen Wassernutzer sowie der Entwicklung von Sektor übergreifenden Kommunikations- und Ausgleichsmechanismen im Rahmen eines regionalen Dialogprozesses. Die Wassernutzer an der Unteren Lippe formulieren ihre Nutzungsansprüche und entwickeln gleichberechtigt die gemeinsamen Bewirtschaftungsziele. Am Ende wurden von der AG insgesamt vier verschiedene Maßnahmenbündel verabschiedet, die u. a. konkrete organisatorische und technische Maßnahmen zur Bewältigung der zukünftigen Konkurrenzen enthalten. Die AG Lippe ist bereits sehr früh zu einem Pilotprojekt („Wasser im Dialog“) des *dynaklim* Vorhabens ausgewählt worden. Aus der AG Lippe-Grundwasser ergab sich der Aufhänger für die Bezirksregierung Münster und die beteiligten Wasserbehörden, die behandelten Aspekte der Klimafolgenanpassung in einem weiteren Pilotversuch für die nächsten zwei Jahre im Vollzug in der Praxis zu testen. U. a. für die Klärung von rechtlichen Randbedingungen, Finanzierung und Umsetzung ist jedoch die Einbindung des NRW-Umweltministeriums erforderlich.

Von besonderer Bedeutung sind die Ergebnisse der Modellrechnungen des Forschungsinstitutes für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) e. V. und des Lippeverband für den Einfluss des Klimawandels auf die Gewässertemperatur der Lippe. Den Berechnungen liegt das Gewässergütemodell Lippe des Verbandes zugrunde. Allein durch die Temperaturerhöhungen aufgrund des Klimawandels wird es zu erheblichen Wassertemperaturanstiegen in der Lippe kommen. Verglichen mit dem „Jahrhundertsommer 2003“ wird die Temperatur der Lippe nochmals um bis zu 3 °C zunehmen. Temperaturen von deutlich über 30 °C sind dann nicht mehr eine Seltenheit, sondern treten regelmäßig auf. Dies hätte bislang ungekannte Folgen für die Fischfauna sowie für verschiedenste Wassernutzungen an Gewässern wie der Trinkwassergewinnung.

Vor dem Hintergrund der Ende 2013 auslaufenden Fischgewässerverordnung hat das Landesumweltamt in Zusammenarbeit mit weiteren Fachinstitutionen im Auftrag des Umweltministeriums NRW (MKULNV) die Anforderungen an die Wassertemperatur der Fließgewässer aus Sicht der Fische und anderen Gewässerlebewesen betrachtet. Dort wurde z. B. festgestellt, dass im Sommer für Tieflandgewässer 25 °C Wassertemperatur nicht überschritten werden sollen. Diese Werte werden in der Lippe wohl schon in naher Zukunft deutlich überschritten werden. Ebenso hätte eine in diesen Dimensionen gesteigerte Wassertemperatur auch unmittelbare Auswirkungen auf die Qualität des entnommen Rohwassers zur Trinkwasseraufbereitung aus der fließenden Welle. Dies findet zwar nicht an der Lippe statt, jedoch zum Beispiel an der Ruhr und an anderen Gewässern. Dort droht die Gefahr der Verkeimung und zusätzlicher Aufbereitungsaufwand durch etwa Kühlung des Trinkwassers. Eine Gefährdung der Bevölkerung besteht hierdurch allerdings nicht. Nicht erst kurzfristig, sondern schon jetzt zeigt sich

zudem in dieser Region eine angespannte Wasserbilanz. Die Wasserbilanz ist zwar unter der heutigen Entnahmekonstellation auf das Jahr gesehen in etwa ausgeglichen, in Trockenperioden führt jedoch eine zunehmende Anzahl von Grundwassernutzern dazu, dass streckenweise Bäche und Feuchtgebiete trockenfallen.

Zum Abschluss der Veranstaltung diskutierten relevante Akteure aus und für die Region – Ulf Treseler (Bezirksregierung Münster), Dr. Olaf Niepagenkemper (Fischereiverband NRW), Birgit Apel (Landwirtschaftskammer NRW), Dr. Christoph Donner (RWW – Rheinisch-Westfälische Wasserwerksgesellschaft) und Prof. Dr. Burkhard Teichgräber (Emschergenossenschaft/Lippeverband, WWK – Wasserverband Westdeutsche Kanäle) unter Moderation von Paul Wermter (FiW) – die vorgestellten Ergebnisse auf der Grundlage folgender Thesen:

- Der Wasserverband WWK betreibt ein robustes Verkehrs- und Versorgungssystem mit den Kanälen und kann den Austausch mit der Lippe auch in Zukunft aufrechterhalten.



- Die Gewässergüte der Lippe wird u. a. durch die klimatischen Veränderungen erheblich beeinflusst. Allein durch die Temperaturerhöhungen aufgrund des Klimawandels wird es zu erheblichen Wasser-temperaturanstiegen in der Lippe und wahrscheinlich auch ähnlicher Fließgewässer kommen.
- Die Trinkwasserversorgung der Region ist sicher aufgestellt und ausreichende Möglichkeiten zur Anpassung sind vorhanden.
- Die Landwirtschaft stellt sich den Chancen und Risiken des Klimawandels durch angepasste Bewirtschaftung.
- Eine gemeinschaftliche Strategieentwicklung ergänzt die behördliche Mengen- und Gütebewirtschaftung der Wasserressourcen. Die Einbindung von Wissen, Kompetenzen und Aktivierung von Akzeptanz hilft

Nutzungsverbote zu vermeiden.

- Es lohnt sich, das mittlerweile etablierte Netzwerk fortzusetzen.

Die Qualität der Veranstaltung zeigte sich durch die fachliche Bandbreite des Publikums (von kommunalen Vertretern über RVR und universitären Einrichtungen des Landes bis hin zur Bundesanstalt für Gewässerkunde aus Koblenz), der kurzfristigen Teilnahme des NRW-Umweltministeriums sowie von mehrerer Bezirksregierungen. Ein entsprechendes Medienecho mit zwei Samstags-Titelseiten regionaler Tageszeitungen des südlichen Münsterlands sowie einer ausführlichen Darstellung in der EUWID.

Weitere Informationen zu *dynaklim* gibt es auch im Internet auf [www.dynaklim.de](http://www.dynaklim.de). ●

## Verminderung des Eintrags von Mikroschadstoffen in die Gewässer

**Auftraggeber:** Umweltbundesamt

**Partner:** Fraunhofer ISI, Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (KIT / IWG), Kompetenzzentrum Spurenstoffe-BW, Ruhrforschungsinstitut für Innovations- und Strukturpolitik e.V. (RUFIS), Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA)

**Ansprechpartner:**

Dipl.-Ing. Paul Wermter  
Jens Schneider M. A.

acwa steht auch für die Aachener Spurenstoff-Kompetenz. Diese Kompetenz bringt das FiW im UFO-Plan-Vorhaben „Maßnahmen zur Verminderung des Eintrages von Mikroschadstoffen in die Gewässer“ (FKZ: 3712 21 225) auf Bundesebene ein. Ziel des Vorhabens ist, geeignete Maßnahmen bzw. Kombinationen von Maßnahmen und ihre Randbedingungen zur Verminderung des Eintrages von Mikroschadstoffen

über das kommunale Abwassersystem in die Gewässer vorzuschlagen, die sich durch eine Kosteneffizienz auszeichnen. Das Umweltbundesamt beauftragte dafür ein internationales Konsortium unter Federführung des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI) und fünf weiteren Partnern aus Deutschland und der Schweiz.

Das FiW unterstützt das KIT / IWG bei der Bewertung der Wirksamkeit von Ertüchtigungsmaßnahmen kommunaler Kläranlagen. Dabei bringt Paul Wermter, Bereichsleiter für Flussgebietsbewirtschaftung und EU-Vorhaben, die Erfahrung und Kompetenz des FiW im Bereich der Frachtbilanzierung von Mikroschadstoffen ein. Ein weiteres, optionales Themenfeld des FiW ist die Frage der Kostenträgerschaft. Antworten und Lösungsvorschläge für diese und weitere Themenfelder sind für das Jahr 2014 geplant.

Erste Zwischenergebnisse wurden in einem Fachgespräch mit Vertretern des Umweltbundesamt und der Bundesländer sowie ausgewählten Vertretern der Fachöffentlichkeit am 30. September im Umweltbundesamt in Berlin zur Diskussion gestellt. ●

## Kosten und Nutzen bei der Ertüchtigung kommunaler Kläranlagen im Bereich der Spurenstoffelimination

**Auftraggeber:** Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MKULNV)

**Partner:** Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V. (IUTA) (Projektleitung), Emschergenossenschaft/Lippeverband, Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW Basel), Grontmij Deutsche Projekt Union GmbH, Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen (ISA), Institut für sozial-ökologische Forschung GmbH (ISOE), Institut für Wasserforschung GmbH, Ruhrforschungsinstitut für Innovations- und Strukturpolitik e.V. (RUFIS), Ruhrverband, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insb. Umweltwirtschaft und Controlling (UWCON) Universität Duisburg-Essen

**Ansprechpartner:**

Dipl.-Ing. Paul Wermter  
Dipl.-Ing. Michael Reinders

und, Kostenbestimmung des möglichen Maßnahmenbedarfs zur Ertüchtigung kommunaler Kläranlagen. Dabei wurde das Ruhreinzugsgebiet als Kernuntersuchungsgebiet genauer untersucht. Die Trockenwetterbilanz des FiW diente als Grundlage zur immissionsorientierten Abschätzung des Maßnahmenbedarfs zur Ertüchtigung kommunaler Kläranlagen. Neben der Wirksamkeit mit Bezug auf Frachtreduktion und Konzentrationsminderung wurden die sich davon ableitenden Maßnahmenkosten für das Ruhreinzugsgebiet und NRW ermittelt. Die vorliegenden Informationen und Daten ermöglichten außerdem eine grobe Nutzenabschätzung auf Basis eines zukünftig weiter abzusichernden Benefit-Transfer. ●

In Deutschland ist der Ausbau der abwassertechnischen Anlagen zur Nährstoffelimination weitestgehend abgeschlossen. Das technische Niveau und die Leistungsfähigkeit der Anlagen sind sehr hoch. Dennoch können Kläranlagen viele organische Spurenstoffe mit hoher ökotoxikologischer Relevanz nur bedingt zurückhalten, da diese nicht oder nur unzureichend biologisch abbaubar sind. Organische Spurenstoffe, Arzneimittel, Industriechemikalien, Keime und Viren gelangen über Kläranlagen als Punktquellen in die aquatische Umwelt.

Ziel der Untersuchungen im Auftrag des MKULNV NRW ist es, basierend auf dem konkreten Beispiel der Ruhr, den volkswirtschaftlichen Nutzen der Ertüchtigung kommunaler Kläranlagen zur Elimination von Mikroschadstoffen zu ermitteln und damit eine Grundlage für wasserwirtschaftliche Entscheidungen zum vorsorgenden Gewässer- und Trinkwasserschutz in NRW zu schaffen.

Das FiW leitet verantwortlich die Arbeitspakete zur Bilanzierung der Spurenstofffrachten für das Ruhreinzugsgebiet aus punktuellen, kommunalen Quellen



# Beurteilung der Kosteneffizienz von Maßnahmen zur Renaturierung und Regenwasserbehandlung

**Auftraggeber:** Niersverband, Erftverband, Linksniederrheinische Entwässerungs-Genossenschaft (LINEG), Wasserverband Eifel-Rur (WVER)

**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Paul Wermter  
Dipl.-Ing. Thomas Siekmann

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 werden. Das FiW führte gemeinsam mit dem Forschungsinstitut für Ökosystemanalyse und -bewertung (gaia) eine Wirkungsanalyse mit 523 Beobachtungsergebnissen an 172 Beobachtungsstrecken unterschiedlicher Fließgewässer durch. Datengrundlage waren Makrozoobenthosaufnahmen der beauftragenden Wasserverbände Niersverband, Erftverband, LINEG und Wasserverband Eifel-Rur mit Schwerpunkt im Tiefland. Nach Abschluss der Arbeiten Ende 2012 stellte Paul Wermter, Bereichsleiter für Flussgebietsmanagement am FiW die Ergebnisse des Vorhabens am 13. März 2013 auf der Essener Tagung in Aachen vor. Für den analysierten Datenpool, d.h. für über 150 Gewässerabschnitte am linken Niederrhein lässt sich festhalten, dass sich an rund 50% der Beobachtungen keinerlei Veränderung trotz Einleitungen zeigen. An rund 40% der Beobachtungen zeigte das Makrozoobenthos unterhalb von Einleitungen eine Veränderung der Gewässergüte um nur eine Güteklasse. Dabei konnten für die Untersuchungskulisse keine aussagekräftigen statistischen Zusammenhänge zwischen Behandlungsintensität und deren Wirkung auf den ökologischen Zustand im Gewässer festgestellt werden. Der analysierte Datensatz weist einen sehr geringen Gradienten bei der Gewässergüte auf. Knapp 90% der Beobachtungen weisen eine Gewässergüte von 3 oder schlechter auf. Die Ergebnisse der Einzugsgebietsanalyse legen den Schluss nahe, dass das mangelhafte Strukturinventar im überwiegenden Teil der Oberlaufabschnitte der Gewässer ein Topfaktor für den überwiegend schlechten Gewässerzustand in Betrachtung des Makrozoobenthos darstellt. Mit Blick auf eine wirkungsbasierte Maßnahmenherleitung weisen die vorgestellten Ergebnisse Maßnahmen zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern eine hohe Priorität zu. Weiterführende siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen wirken auf Sohlschubspannungen und die stoffliche Belastung des Gewässers. Diese Maßnahmen verbessern den Zustand des Gewässers nicht, sondern schließen eine übermäßige negative Belastung aus. Strukturverbessernde Gewässermaßnahmen beeinflussen die Sohlschubspannung (frühe Ausuferung) und die Verfügbarkeit von Refugien. Für Gewässer bei denen stoffliche Belastungen per Nachweis ausgeschlossen werden können, liegt somit eine Priorisierung von gewässermorphologischen Maßnahmen nahe. In den Kategorien des Trittsteinkonzepts gesprochen, legen die Untersuchungsergebnisse nahe, dass es in der Gewässerlandschaft des linken Nieder-

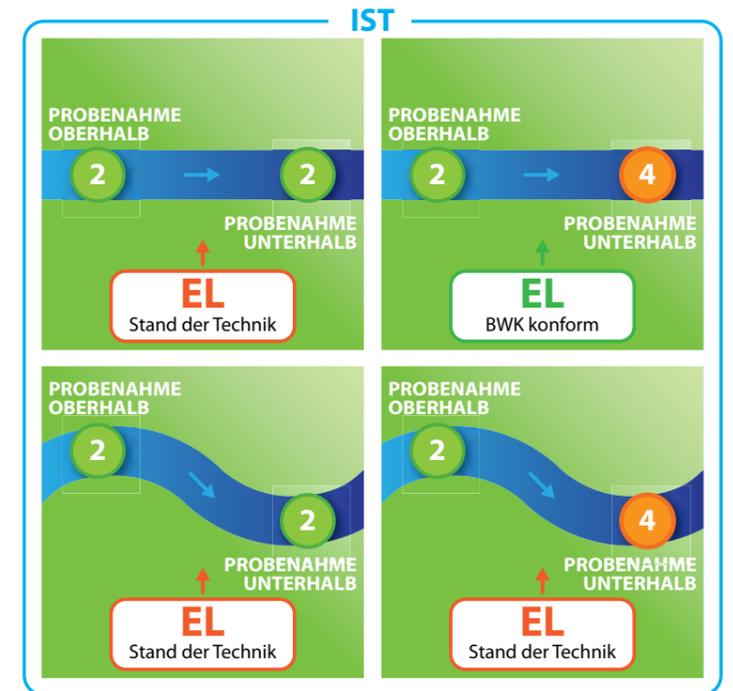
rhens heute fast keine Strahlursprünge vorhanden sind. Die wenigen Trittsteine können keinen wesentlichen Beitrag zur Erreichung des guten Zustands liefern. Im weiteren Bewirtschaftungszyklus sollte über die großräumige Verbesserung der Gewässerstruktur der ökologische Zustand der Gewässer entwickelt werden. Für die untersuchten Gewässerabschnitte des linken Niederrheins ist das Ergebnis zwar eindeutig, aber dennoch beantworten die ersten systematischen, statistischen Analysen von Makrozoobenthosdaten nicht alle offenen Fragen zu Ursache-Wirkungs-Beziehungen mit Blick auf den mangelhaften Zustand der Fließgewässer in NRW. Offen bleiben Fragen wie:

- Ab welchem Ausgangszustand schlagen negative Wirkung von Einleitungen auf das Makrozoobenthos durch?
- Fließgewässer des Mittelgebirges fehlen fast völlig im bisherigen Datensatz. Welche Unterschiede gibt es im Vergleich zwischen den Gewässergroßlandschaften?
- Welchen Einfluss haben diffuse Einflüsse unterschiedlicher Nutzungen aus dem Einzugsgebiet?

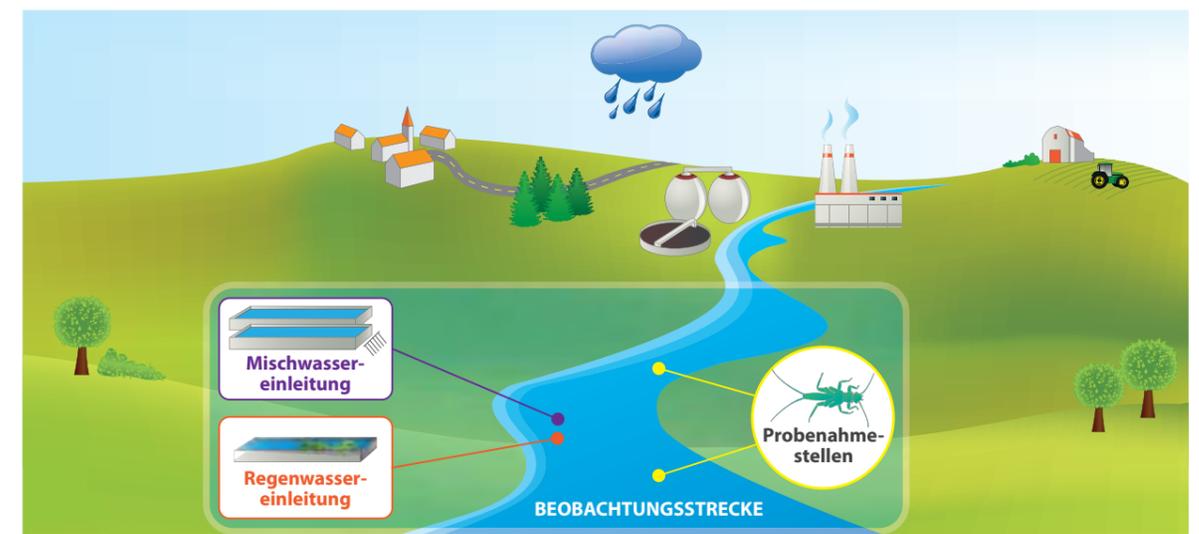
Mit Blick auf eine kosteneffiziente Maßnahmenableitung im Rahmen des integrierten Wasserressourcenmanagements empfehlen wir weiterführende Multistressorenanalysen von weiteren Makrozoobenthosdaten. Hierzu bietet sich eine regionale Erweiterung gleichzeitig jedoch eine fragestellungsbezogene Fokussierung von Beobachtungsstrecken an.

rhens heute fast keine Strahlursprünge vorhanden sind. Die wenigen Trittsteine können keinen wesentlichen Beitrag zur Erreichung des guten Zustands liefern. Im weiteren Bewirtschaftungszyklus sollte über die großräumige Verbesserung der Gewässerstruktur der ökologische Zustand der Gewässer entwickelt werden. Für die untersuchten Gewässerabschnitte des linken Niederrheins ist das Ergebnis zwar eindeutig, aber dennoch beantworten die ersten systematischen, statistischen Analysen von Makrozoobenthosdaten nicht alle offenen Fragen zu Ursache-Wirkungs-Beziehungen mit Blick auf den mangelhaften Zustand der Fließgewässer in NRW. Offen bleiben Fragen wie:

- Ab welchem Ausgangszustand schlagen negative Wirkung von Einleitungen auf das Makrozoobenthos durch?
- Fließgewässer des Mittelgebirges fehlen fast völlig im bisherigen Datensatz. Welche Unterschiede gibt es im Vergleich zwischen den Gewässergroßlandschaften?
- Welchen Einfluss haben diffuse Einflüsse unterschiedlicher Nutzungen aus dem Einzugsgebiet?

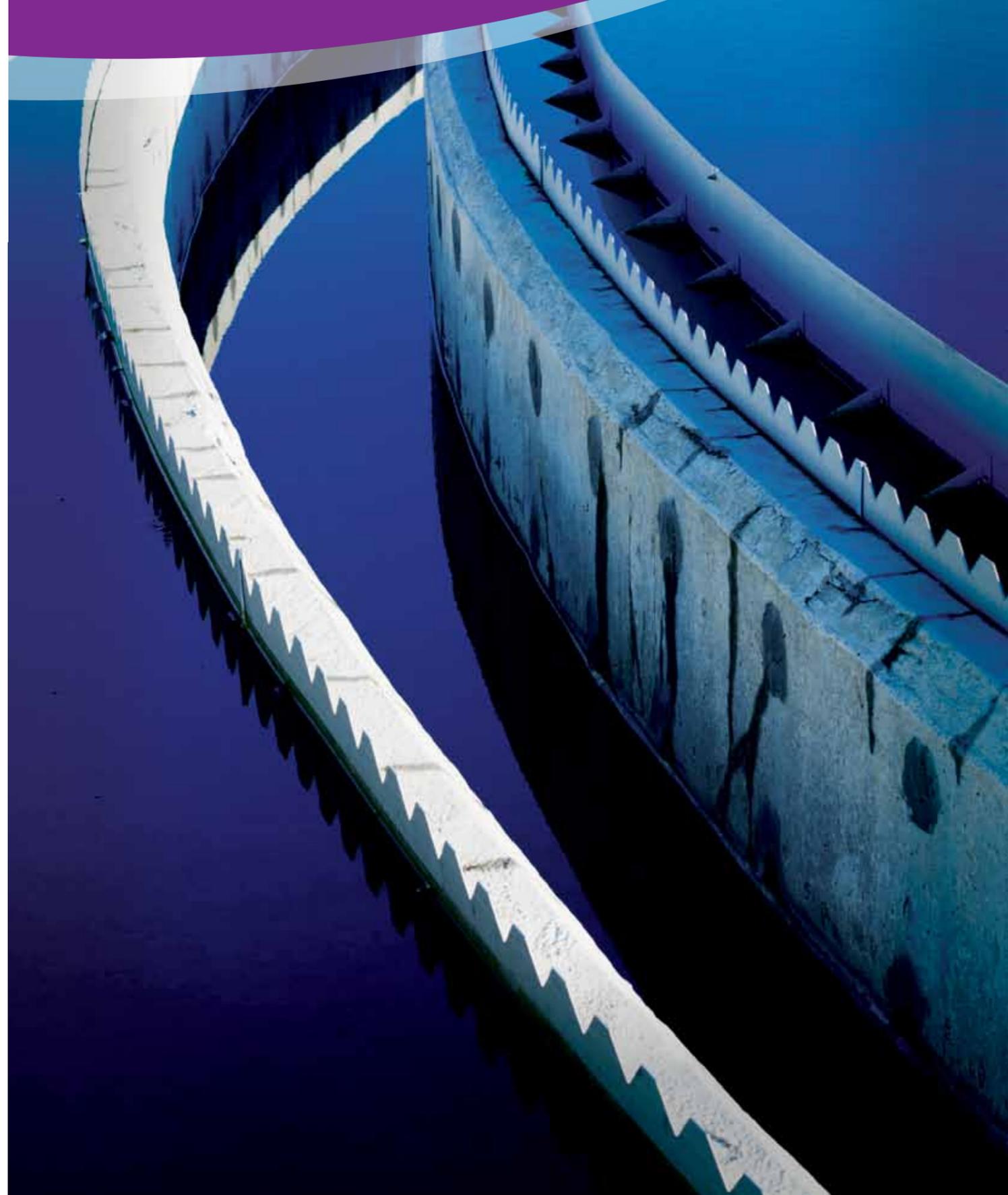


Mit Blick auf eine kosteneffiziente Maßnahmenableitung im Rahmen des integrierten Wasserressourcenmanagements empfehlen wir weiterführende Multistressorenanalysen von weiteren Makrozoobenthosdaten. Hierzu bietet sich eine regionale Erweiterung gleichzeitig jedoch eine fragestellungsbezogene Fokussierung von Beobachtungsstrecken an.



- GEWÄSSERGÜTEKLASSE**
- 1 unbelastet bis sehr gering belastet
  - 2 gering belastet
  - 3 mäßig belastet
  - 4 kritisch belastet
  - 5 stark verschmutzt
  - 6 sehr stark verschmutzt
  - 7 übermäßig verschmutzt

# INTEGRALE SIEDLUNGSENTWÄSSERUNG



## dynaklim: Potenziale einer anpassungsfähigen Siedlungswasserwirtschaft

**Auftraggeber:** Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

**Partner:** Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen (ISA), Emschergenossenschaft/Lippeverband, IWW Zentrum Wasser

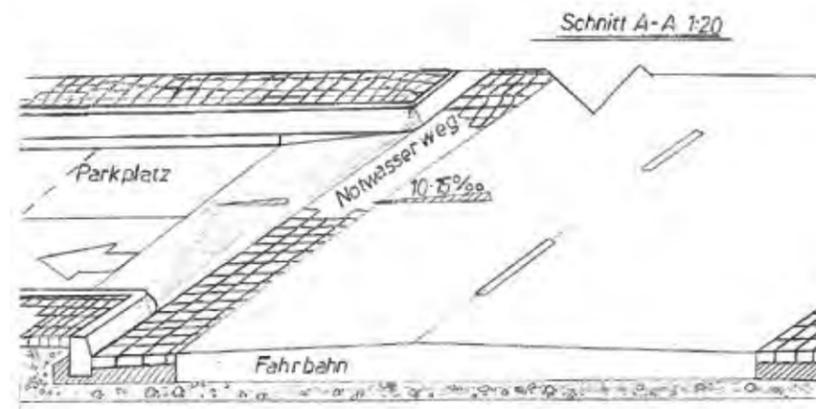
**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Marko Siekmann  
Dipl.-Ing. Thomas Siekmann

Urbane Infrastruktursysteme wie Kanalnetze sowie die Anlagen zur Abwasserreinigung werden im Allgemeinen für lange Nutzungsdauern von bis zu 100 Jahren für die Bausubstanz ausgelegt. Entsprechend können sich die Zeiträume, in denen solch starre Infrastrukturen an mögliche Veränderungen angepasst werden können, aus Gründen des Bestandsschutzes über mehrere Dekaden hinziehen. Darüber hinaus müssen bauliche Maßnahmen

nicht nur den heutigen (hydraulischen) Belastungen standhalten, sondern die Anlagen auch gegen Ende ihrer vorgesehenen Nutzungsdauer noch hinreichend leistungsfähig sein. Gerade hier besteht also der dringende Bedarf, frühzeitig die Auswirkungen von veränderten Klimabedingungen zu antizipieren. Entsprechend sind flexible Anpassungsstrategien zu entwickeln, die einerseits die langen Nutzungsdauern der Anlagen berücksichtigen, andererseits eine kontinuierliche Anpassung der unterschiedlichen Anlagenteile aus bemessungsrelevanter Sicht wie aus Sicht eines störungsfreien Betriebes ermöglichen. Im Fokus der Studien stehen urbane Sturzfluten und die

Anpassung der Abwasserinfrastrukturen sowie der Innenstädte an solch durch seltene Starkregen verursachte Ereignisse. Dazu wurden im abgelaufenen Jahr folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- Ermittlung der sturzflutbedingten Anpassungsbedarfe für die Pilotgebiete Duisburg-Mitte und Dortmund-Roßbach durch Identifizierung urbaner Risiken
- modelltechnische Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen und Entwicklung einer Methodik zur flexiblen Anpassung der Entwässerungssysteme
- Überlagerung der Anforderungen zur Anpassung der Entwässerungssysteme an die Auswirkungen des Klimawandels und des baulichen Zustandes zur Identifizierung von Synergien bei der Erhöhung der Systeme und zur Festlegung des „richtigen“ Zeitpunktes für zukunftsgerichtete Investitionen
- Monetäre Bewertung einer wandelbedingten Anpassung und Nicht-Anpassung



Für die Gewährleistung einer Übertragbarkeit der entwi-

ckelten Instrumente wurden schon früh im Verlauf des *dynaklim*-Projektes die beiden Pilotgebiete Duisburg-Mitte und Dortmund-Roßbach initiiert. In diesen Pilotprojekten werden die sektoralen Betrachtungen mehrerer *dynaklim*-Arbeitsbereiche zusammengeführt. Das Ziel dieser Betrachtungen ist eine Anpassung der urbanen Infrastrukturen unter Anwendung einer Wassersensiblen Stadtentwicklung. Neben dezentralen Maßnahmen der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung gehören auch die multifunktionale Nutzung von Oberflächen als Überflutungstrasse oder temporär einzustauender Wasserplatz zu dem Spektrum der betrachteten Maßnahmen.

Die bestehende Skizze stellt einen Auszug aus Planungen eines Notwasserweges – zur gezielten Zuführung von Oberflächenabflüssen auf einen Parkplatz – dar. Nicht zuletzt hört jedoch zusätzlich die bauliche Erhöhung von vorhandenen Kanaltrassen einschließlich einer Erweiterung des Kanalquerschnittes zum Maßnahmenportfolio, wenn ein schlechter baulicher Zustand die Erneuerung erforderlich werden lässt. Neben der Beteiligung der genannten Arbeitsbereiche des *dynaklim* Projektes ist für eine Umsetzung derart

komplexer Maßnahmen verbunden mit umfangreichen Abstimmungsprozessen ein interdisziplinärer Wissensaustausch mit den anderen Planungsdisziplinen der gewählten Kommunen erforderlich. Durch eine Bewertung der technischen Machbarkeit innovativer Lösungsansätze und gemeinsame Treffen mit der Vielzahl zu beteiligender Akteure (u. a. aus Planungsamt, Umweltamt, Gesundheitsamt, Liegenschaftsbetrieb) konnte ein weiterer Grundstein für die Umsetzung einer wassersensiblen Stadtentwicklung gelegt werden. ●

## Abflusssteuerung in Kanalnetzen unter dem Aspekt der Wirtschaftlichkeit

**Auftraggeber:** Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MKULNV)

**Partner:** Erftverband, PFI Planungsgemeinschaft GbR

**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Maja Lange

Die Abflusssteuerung in Kanalnetzen wird in der Fachwelt schon seit über 30 Jahren als Instrument zur Verbesserung der Beschaffenheit der Oberflächengewässer diskutiert. Dennoch findet sie bis heute nur wenig Anwendung. Gründe hierfür liegen neben ungeklärten rechtlichen Rahmenbedingungen und verhältnismäßig wenigen Erfahrungen aus Pilotprojekten, vor allem in wirtschaftlichen Aspekten, die dazu führen, dass Netzbetreiber Abflusssteuerungen nicht in Betracht ziehen.

In diesem Forschungsvorhaben sollen daher insbesondere wirtschaftliche Aspekte der Kanalnetzsteuerung betrachtet und Schritte bzw. Verfahren der Abflusssteuerung standardisiert werden, um die Abflusssteuerung für Netzbetreiber als interessantes und durchführbares Instrument zu gestalten. Das Ziel ist, ein standardisiertes Steuerungstool zu entwickeln

und zu prüfen, inwieweit damit eine schnelle Projektierung und einfache Anpassung der Abflusssteuerung an geänderte Anlagenbedingungen möglich ist. Ein solches Werkzeug würde wesentlich die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit bei der Planung und Implementation einer Abflusssteuerung unterstützen.

In der ersten abgeschlossenen Projektphase wurde eine Abflusssteuerung für das Einzugsgebiet der Kläranlage Kenten theoretisch betrachtet und durch Simulationsrechnungen der Steuerungserfolg quantitativ bewertet. Die Ergebnisse zeigten, dass durch die Abflusssteuerung die Entlastungswassermenge aus dem mischentwässerten Einzugsgebiet z. T. deutlich reduziert werden kann und somit die Gewässergüte positiv beeinflusst wird.

In der aktuell laufenden zweiten Projektphase wird die Abflusssteuerung im Einzugsgebiet der Kläranlage Kenten umgesetzt, um die theoretisch erarbeiteten Ergebnisse in der Praxis zu verifizieren und damit ein weiteres praktisches Beispiel für die Fachwelt zur Diskussion zu stellen. Zur Umsetzung gehören die Installation der notwendigen Technik, die Formulierung einer Risiko- und Störungsanalyse sowie die Genehmigung. Anschließend wird das Netz zunächst ungesteuert und dann gesteuert betrieben, um den Steuerungserfolg durch Vergleich bewerten zu können. ●

## Auswerteroutinen für die Datenbanken zu Niederschlagswassereinleitungen

**Auftraggeber:** Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MKULNV)

**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Susanne Hübner  
Dr.-Ing. Dorothea Weingärtner

Niederschlagswassereinleitungen stellen einen wesentlichen Teil der Einleitungen in Gewässer und somit eine erhebliche hydraulische und stoffliche Belastung der Gewässer dar. Die Quantifizierung und Qualifizierung dieser Einträge ist zur Beurteilung der Gewässerbelastung im Sinne der europäischen Wasserrahmenrichtlinie ein erforderlicher Schritt, auch in Nordrhein-Westfalen.

Zur Bereitstellung wasserwirtschaftlicher Daten und Informationen aus NRW stehen verschiedene Daten-



wertungsroutinen der industriellen und kommunalen Niederschlagswasserbauwerke und -anlagen als auch die Berechnungsroutinen zu den eingetragenen Frachten aller dem LAND NRW verfügbarer Datenbanken zu Niederschlagswassereinleitungen (REBEKA, NIKLAS-IGL, NIE-WA) zu erstellen.

### Methoden zur Ermittlung punktueller Einleitungen aus Mischsystemen

Mit diesen Berechnungsansätzen sind aber nur Aussagen über Belastungen von Mischwassereinleitungen in gesamten Kläranlagen- bzw. Gewässereinzugsgebieten im Vergleich zu anderen Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen oder Industrieanlagen möglich. Damit können keine Bewertungen der Belastung bestimmter einzelner Mischwasserentlastungsanlagen vorgenommen werden, um z. B. Rückschlüsse auf mögliche Defizite und demzufolge notwendige Maßnahmen u. a. zur Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie zu ziehen. Daher ist es wichtig, vereinfachte bauwerksscharfe Berechnungen zur Ermittlung von punktuellen Mischwasseremissionen mit Hilfe der in den Datenbanken abgefragten Angaben weiter zu verfolgen. Erste Ansätze zu bauwerksscharfen Berechnungen wurden bereits in einem vorlaufenden Projekt entwickelt. Diese zum Teil viel versprechenden Ansätze werden im Projekt weiter entwickelt und validiert, um eine Anwendbarkeit gewährleisten zu können. ●



banken bzw. Auswertungen aus den Datenbanken zur Verfügung. Ein Ziel des Vorhabens ist, die in den Datenbanken zu Niederschlagswassereinleitungen (REBEKA, NIKLAS-IGL, NIEWA) enthaltenen wasserwirtschaftlichen Informationen und bislang „von Hand“ angewendeten Auswertungen automatisiert für ELWAS-WEB verfügbar zu machen. Dabei muss sichergestellt sein, dass alle Daten auf Plausibilität geprüft und Auswertungen stets auf dieselbe Weise durchgeführt werden. Es sind sowohl statistische Aus-

## Qualitätssicherung bei der Sanierung von privaten Grundstücksentwässerungssystemen

**Auftraggeber:** Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MKULNV)

**Partner:** Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen (ISA), Institut für Baumaschinen und Baubetrieb der RWTH Aachen, Ingenieurbüro Berg & Partner GmbH, Ingenieurbüro DSL

**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Marko Siekmann  
Dipl.-Ing. Britta Böttcher  
Dipl.-Ing. Kristoffer Genzowsky

Die Erhaltung oder Wiederherstellung der Funktionstüchtigkeit privater Grundstücksentwässerungsanlagen ist eine anspruchsvolle Aufgabe für Kommunen, Ingenieurbüros, ausführende Unternehmen und nicht zuletzt für den Grundstückseigentümer. Aus dem Blickwinkel des Umweltgedankens und den Vorgaben aus der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist aber gerade die Qualitätssicherung von Sanierungsmaßnahmen entscheidend. Die Sanierung in einer schlechten Qualität bedeutet nicht nur volkswirtschaftlich einen finanziellen Schaden, sondern trifft auch den ökologischen Gedanken in erheblichem Maße. In einem vom MKULNV geförderten Forschungsvorhaben stand die Qualitätssicherung bei der Durchführung von Sanierungsmaßnahmen privater Hausanschlussleitungen im Mittelpunkt. Dabei stützten sich die Betrachtungen zur Qualitätssicherung auf die Untersuchung bereits sanierter Grundstücksentwässerungsanlagen von Wohnobjekten zweier Wohnungsbaugesellschaften.

Ziel des Forschungsvorhabens war es daher, eine Steigerung der Qualität bei der Sanierung von Grundstücksentwässerungsanlagen und damit die höhere Wirtschaftlichkeit für die betroffenen Grundstückbesitzer zu erreichen. Aus den Ergebnissen des Forschungsvorhabens lassen sich folgende Empfehlungen ableiten:

- Die Beauftragung einer ingenieurtechnischen Begleitung kann den Eigentümer auf dem Weg hin

zu einem wieder voll funktionstüchtigen Entwässerungsnetz unterstützen und ist alleine wegen der Komplexität des Themas zu empfehlen.

- Da die vollständige und gewissenhafte Inspektion durch geschultes Fachpersonal wesentliche Grundvoraussetzung für eine aussagekräftige Dichtheitsprüfung und eine ggf. notwendige Sanierungsplanung ist, sollte seitens des Eigentümers besonderer Wert auf diese gelegt werden.
- Die im Vorhaben untersuchten Materialproben zeigen Fehlerquellen bei der Sanierung mit vor Ort erstarrten Linerprodukten auf. Die Ergebnisse bekräftigen aber die Empfehlung zur Durchführung von exakten Voruntersuchungen (Kalibrierung), gründlicher Reinigung des Altrohres vor der Sanierung und fachgerechter Anwendung der Sanierungsverfahren.
- Die Abnahmeuntersuchung per TV-Inspektion ist zu empfehlen. Fast alle Merkmale, die im Forschungsvorhaben bei der Wiederbefahrung entdeckt wurden, hätten bei einer entsprechenden Abnahmeuntersuchung oder bei einer erneuten Inspektion vor Ende der Gewährleistungsfrist festgestellt werden können.

Die Ergebnisse des Projekts wurden in einem QS-Handbuch zur Sanierung von GEA zusammengefasst. ●



## Erstellung der Broschüre „Entwicklung und Stand der Abwasserreinigung in NRW“, 16. Auflage

**Auftraggeber:** Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV)

**Partner:** Prüf- und Entwicklungsinstitut für Abwassertechnik an der RWTH Aachen (PIA e.V.), Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen (ISA)

**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Susanne Hüben

Gemäß Artikel 16 der EG-Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser ist zweijährlich ein Bericht über die erfolgte Umsetzung dieser Richtlinie zu erstellen. Das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV) erfüllt diese Berichtspflicht durch die Erstellung der Broschüre „Stand und Entwicklung der Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen“.

Für die 16. Auflage dieser Broschüre sind sowohl statistische Auswertungen als auch Berechnungen von Schmutzfrachten für Abwassereinleiter bzw. Ab-

wassereinleitungen für das Jahr 2012 durchzuführen. Das FiW bearbeitet in diesem Vorhaben folgende Themengebiete

- Niederschlagswasserbehandlung und
- Industrielle Direkt-einleiter.

Grundlage dieser Auswertungen sind die Datenbanken des Landes Nordrhein-Westfalen der Datendrehscheibe Einleiterüberwachung Abwasser (DEA).

Die Ergebnisse der Auswertungen werden in Texten und Tabellen dokumentiert, die in die Langfassung der Broschüre, die als CD erscheinen wird, eingehen. ●



## Staatliche Anerkennung als Prüfstelle für Durchflussmessungen

**Ansprechpartner:**  
Prof. Dr.-Ing. Karsten Müller  
Dipl.-Ing. Marko Siekmann

Mit Bescheid vom 12. Juni 2007 hat das hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) das FiW als Prüfstelle für Durchflussmessungen nach EKVO Hessen anerkannt. Die Ausstattung unserer Prüfstelle umfasst alle zur Prüfung der verschiedenen Drosselftypen erforderlichen hydraulischen und vermessungstechnischen Geräte.

Das FiW ist damit als unabhängiges und neutrales Institut in der Lage, neben der Kalibrierung von

Drosseleinrichtungen zwecks Umsetzung der Eigenkontrollverordnungen der Länder auch verschiedene Dienstleistungen für Betreiber von Entwässerungsnetzen anzubieten. Beispiele hierfür sind die Erkennung von Fremdwasser und das Aufstellen von Fremdwassersanierungskonzepten (FSK) oder die Unterstützung bei der Erhebung von Messdaten als Veranlagungsgrundlage. So wurde das FiW im letzten Jahr beauftragt, für die Feststellung der Verteilerverhältnisse an ausgewählten Kläranlagen die erforderlichen Messkampagnen vorzubereiten und zu begleiten. Weiterhin wurden die Messdaten zusammengestellt und für die Fragestellung der Beitragsveranlagung ausgewertet. ●

## dynaklim: Anpassungspotenziale der baulichen Regenwasserbewirtschaftung

**Auftraggeber:** Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

**Partner:** Emschergenossenschaft/Lippeverband, Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen (ISA)

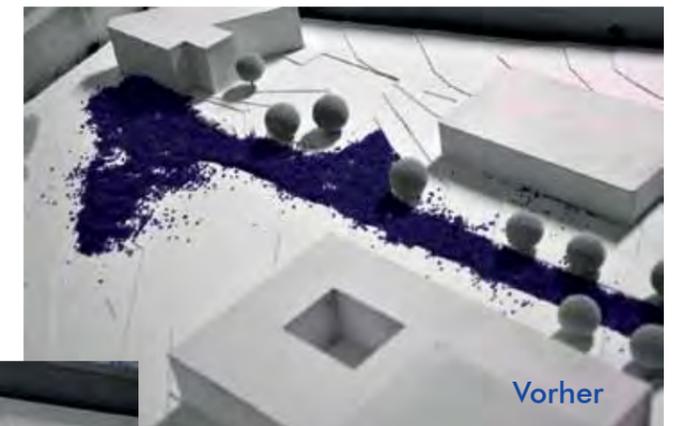
**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Marko Siekmann  
Dipl.-Ing. Thomas Siekmann

In der Projektaktivität „Anpassungspotenziale der baulichen Regenwasserbewirtschaftung“ des Netzwerk- und Forschungsprojekts *dynaklim* werden die in Deutschland derzeit gültigen Planungsgrundlagen und Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung in mischentwässerten Einzugsgebieten hinsichtlich der Auswirkungen des Klimawandels untersucht und Lösungen zur Anpassung entwickelt.

Es wird geprüft, ob die derzeitigen Planungsgrundlagen und Maßnahmen vor dem Hintergrund der zu erwartenden klimatischen Änderungen Bestand haben und inwieweit

wandels zukünftig vermehrt Überlaufereignisse an den Regenwasserbehandlungsanlagen stattfinden können. Als Anpassungsmaßnahme bietet sich statt einer Vergrößerung der bisher installierten Beckenvolumen die dezentrale Bewirtschaftung der Niederschlagswasserabflüsse an. So kann auch zukünftig entsprechend den derzeit geltenden Normen in Verbindung mit Maßnahmen der aktiven Stauraumbewirtschaftung eine ausreichende Regenwasserbehandlung sicher gestellt werden.

Vor dem Hintergrund projizierter ergiebigerer bzw. häufig auftretender Starkregen gewinnt eine kombinierte Nutzung dezentraler Regenwasserbehandlungsanlagen auch für Zwecke des Überflutungsschutzes an Bedeutung. Diesbezüglich wurden hydraulische



Simulationen durch das Projektteam durchgeführt, deren Ergebnisse einen solch kombinierten Ansatz dezentraler Anlagen fundieren. Die Abbildungen zeigen ein gegenständliches Modell eines Pilotgebiets. Durch die beschriebene Maßnahme kann in diesem Beispiel eine Überflutung eines Gebäudes (vorher) vermieden werden (nachher). Somit kann der lokale Wasserhaushalt nachhaltig gestärkt werden und bei seltenen Starkregen ein robuster Entwässerungsbetrieb aufrecht erhalten werden. ●

*Wassersensible Stadtentwicklung: Kombinierte Nutzung von Anlagen der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung für Zwecke des Überflutungsschutzes  
Umsetzung in 1:100*

anpassungsfähige Strategien zur Gestaltung und Bewirtschaftung zukunftsfähiger Regenwasserbehandlungsanlagen zu entwickeln sind. Die bisherigen Simulationsergebnisse zeigen, dass in Folge des Klima-

wandels zukünftig vermehrt Überlaufereignisse an den Regenwasserbehandlungsanlagen stattfinden können. Als Anpassungsmaßnahme bietet sich statt einer Vergrößerung der bisher installierten Beckenvolumen die dezentrale Bewirtschaftung der Niederschlagswasserabflüsse an. So kann auch zukünftig entsprechend den derzeit geltenden Normen in Verbindung mit Maßnahmen der aktiven Stauraumbewirtschaftung eine ausreichende Regenwasserbehandlung sicher gestellt werden.

## Haben private Sanierungsmaßnahmen Einfluss auf die Reduktion des Fremdwasseranfalls in der Stadt Lünen?

**Auftraggeber:** Stadtbetrieb Abwasser Lünen (SAL) AÖR

**Ansprechpartner:**  
Prof. Dr.-Ing. Karsten Müller  
Dipl.-Ing. Thomas Siekmann

Im Zuge von Fremdwassermessungen im Einzugsgebiet der Kläranlage Lünen wurde ein reduzierter Fremdwasseranfall aus dem Kanalnetz der Stadt Lünen im Vergleich zu vorhergegangenen Fremdwassermessungen festgestellt. Insbesondere, da in der jüngeren Vergangenheit im Gebiet der Stadt Lünen rund 400 private Entwässerungsleitungen saniert wurden, stellte sich von Seiten des Stadtbetriebs Abwasserbeseitigung Lünen AÖR (SAL) die Frage, ob sich ein direkter Zusammenhang von privaten Sanierungsmaßnahmen und der Reduktion des Fremdwasseranfalls ergibt. Für die Bewertung einer fremdwasserbürtigen Be-

lastung des Entwässerungssystems der Stadt Lünen wurden auf Basis vorliegender Langzeitmessungen durch das FiW unterschiedliche Fremdwasseranalysen durchgeführt, um einen Zusammenhang zwischen den Sanierungsmaßnahmen privater Entwässerungsleitungen und der Reduktion des Fremdwasseranfalls zu identifizieren. Im Wesentlichen erfolgten die Analysen über Trendanalysen der Trockenwetterabflüsse der Jahre 1997 bis 2012 und die Bestimmung des Fremdwasserabflusses über die Methode des Nachtminimums. Um eine Überlagerung mit Veränderungen des Niederschlagregimes auszuschließen, wurden zudem Niederschlagsdaten lokaler Niederschlagschreiber ausgewertet.

Die Ergebnisse der Analysen zeigten bei der Reduzierung des Fremdwasseranfalls jedoch erst in den letzten zwei Jahren einen leichten Trend im Abflussgeschehen, so dass neben diesen deskriptiven Auswertungen detaillierte Messungen für das Kanalnetz empfohlen wurden. ●

## GIS-gestützte Erstellung von Niederschlagswasserbeseitigungskonzepten

**Auftraggeber:** Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MKULNV)

**Partner:** RWTH Aachen University, Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen (ISA) (Koordination), FH Aachen, Lehrgebiet Wasserwirtschaft und Bauinformatik, PFI Planungsgemeinschaft GbR, Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH

**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Marko Siekmann  
Dipl.-Ing. Paul Wermter

Die Aufstellung von Niederschlagswasserbeseitigungskonzepten (NBK) als integraler Bestandteil des

Abwasserbeseitigungskonzeptes (ABK) wird heute zunehmend als eigenständige Aufgabe bearbeitet. Dabei besteht die Notwendigkeit, eine Vielzahl von Informationen zu nutzen und dabei so unterschiedliche Fachbereiche wie die Hydrologie, Geologie, Biologie, Ökologie, Städtebau und Raumplanung u. v. m. zu integrieren. In den meisten Fällen handelt es sich dabei um raumbezogene Daten („Geodaten“). Um diese Daten effizient handhaben zu können, bietet sich die Datenverwaltung in einem Geo-Informationssystem (GIS) an.

Das übergeordnete Ziel des Forschungsvorhabens ist es deshalb, die Anforderungen an ein NBK und die erforderlichen Inhalte des NBK aus wasserwirtschaftlicher und praktischer Sicht darzustellen sowie die Möglichkeiten und Chancen einer GIS-gestützten Erstellung des NBK einschließlich der Anforderungen an die GIS-basierte Datenhaltung zu verdeutlichen. Die

Bearbeitung dient gleichermaßen der Identifikation von Defiziten und der Formulierung von Handlungsbedarf mit Blick auf den wasserwirtschaftlichen Vollzug. Im Einzelnen wurden für die Erreichung der Projektziele die folgenden Arbeiten durchgeführt.

- Erfassung und Bewertung bereits erstellter Niederschlagswasserbeseitigungskonzepten zur Darstellung des Handlungsbedarfes
- Erstellung eines Beispiel NBK im Einzugsgebiet des Oelbaches in Bochum unter besonderer Nutzung von WEB-GIS Technologien und der Einbindung zentraler Datenbestände der Umweltverwaltung des Landes NRW und lokaler Datenbestände des Kanalnetzbetreibers

- Aufstellung eines Muster NBK als Leitfaden für die GIS-gestützte Erstellung von Niederschlagswasserbeseitigungskonzepten

Das aufgestellte Muster-NBK wurde abschließend mit der Umweltverwaltung des Landes NRW abgestimmt, um einen sowohl den Anforderungen des Landes entsprechenden Leitfaden zu erhalten und gleichzeitig die Umsetzung im Vollzug zu gewährleisten. ●

## Erstellung einer Wärmedarstellungs- und Nutzerkarte für das Entwässerungsnetz der Stadt Troisdorf

**Auftraggeber:** Entwässerungsbetrieb der Stadt Troisdorf AÖR

**Ansprechpartner:**  
Prof. Dr.-Ing. Karsten Müller  
Dipl.-Ing. Britta Böttcher

Neben den Einleitungen bzw. Schmutzwasserabflüssen von 73.000 Einwohnern lassen die Abwasserabflüsse aus Industrie und Gewerbe in Teilbereichen des rd. 400 km Kanalnetzes der Stadt Troisdorf ein vergleichsweise hohes Abwasserwärmepotential erwarten. Um das Abwasserwärmepotential sowie mögliche Stand- und Einsatzorte für Abwasserwärmenutzungsanlagen zu identifizieren, erstellt das FiW im Auftrag des Entwässerungsbetriebes der Stadt Troisdorf AÖR eine Wärmedarstellungs- und Nutzerkarte.

Die entsprechenden Auswertungen erfolgen dabei über GIS-Werkzeuge auf Basis der Kanalnetzdaten des Abwasserbetriebs Troisdorf und deren Überlagerung mit weiteren raumbezogener Daten zu Gebäuden und Liegenschaften. Auf dieser Basis können nun in weiteren Schritten zielgerichtet und wirtschaftlich

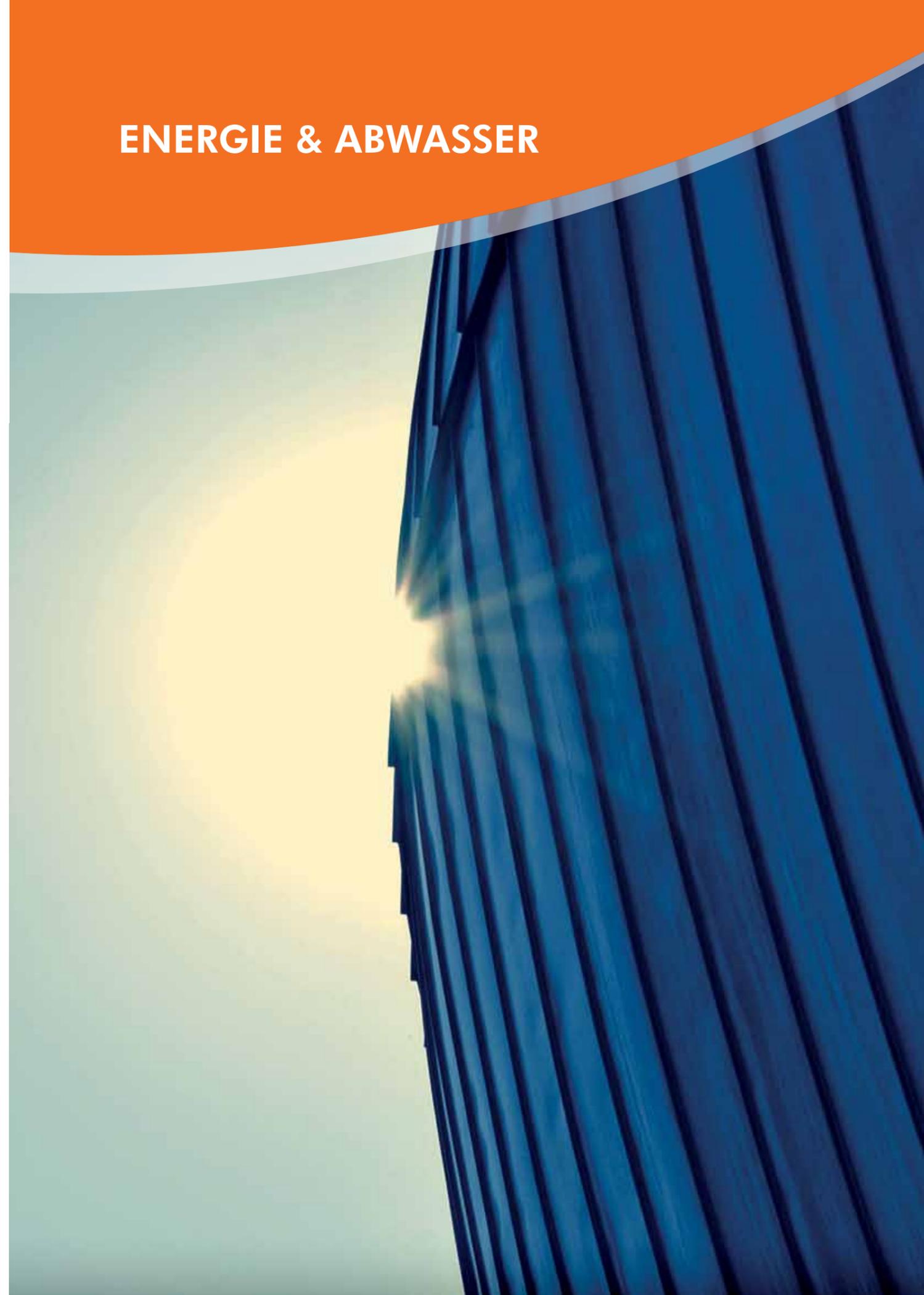
Machbarkeitsstudien zum Einsatz von Abwasserwärmenutzungsanlagen dort durchgeführt werden, wo hinreichendes Wärmepotential vorliegt und eine entsprechende Nachfrage vorhanden ist.

Folgende Arbeiten werden im Einzelnen für die Erstellung der Wärmedarstellungs- und Nutzerkarten durchgeführt:

- Erfassung des Wärmedarstellungs
- Erfassung potenzieller Abwasserwärmenutzer
- Erstellung einer Abwasserwärmepotentialdarstellungs- und Nutzerkarte durch Verschneidung aller aufbereiteter Daten auf GIS-Basis ●



# ENERGIE & ABWASSER



## Carbon Footprint in der Wasserwirtschaft

**Auftraggeber:** Aggerverband, Emschergenossenschaft, Erftverband, Linksniederrheinische Entwässerungs-Genossenschaft (LINEG), Lippeverband, Niersverband, Ruhrverband, Wasserverband Eifel-Rur (WVER), Wupperverband

**Ansprechpartner:**

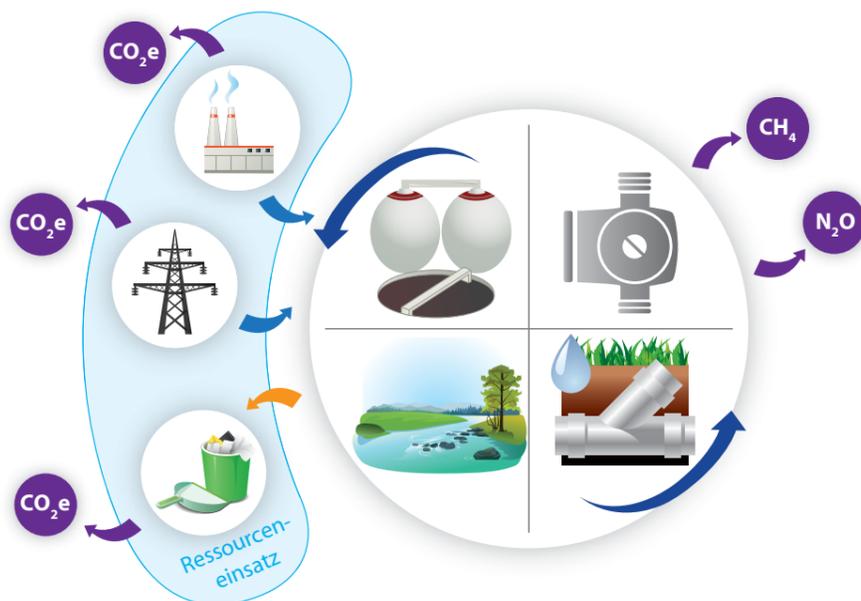
Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle  
Dipl.-Ing. Kristoffer Genzowsky  
Dipl.-Ing. Sylvia Gredigk-Hoffmann

Die Ergebnisberichte des International Panel for Climate Change (IPCC) sehen als wesentliche 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. Weltweit werden bereits eine Vielzahl von Produkten und Prozessen hinsichtlich ihrer Treibhausgasemissionen mit dem sogenannten Carbon Footprint (CF) bewertet. Auch der Wasser- und Abwassersektor muss sich dieser Aufgabe stellen und steht somit vor der Herausforderung, neue emissionsärmere Anlagen, Prozesse und Betriebsweisen zu entwickeln. Eine Voraussetzung dafür ist, dass der CF der Produkte

und Prozesse bekannt ist. Er kann die diesbezügliche Klimaverträglichkeit transparent machen und als Grundlage dafür dienen, Minderungspotenziale aufzuzeigen und zu erschließen. Da die Aufbereitung vor und nach der Nutzung, die Bereitstellung sowie die schadlose Ableitung von Wasser für jede Gesellschaft essenziell sind, ist die Frage nach dem verursachten CF der Wasserwirtschaft ebenso relevant wie die Identifikation möglicher Minderungsansätze. Für die Aufgabenfelder der Wasserwirtschaft wurde in Deutschland noch keine umfassende Carbon Footprint-Methodik veröffentlicht. Daher haben das FiW und das IWW Zentrum Wasser in einer ersten Phase in Kooperation mit und im Auftrag von den vier linksrheinischen Wasserverbänden eine Systematik erarbeitet, um die Treibhausgasemissionen von Prozessen und Anlagen der Wasserwirtschaft in Deutschland zu bilanzieren. Für folgende Anlagen wurde ein Modell zur Bilanzierung des Carbon Footprint entwickelt:

- Kommunale Kläranlagen mit simultan-aerober sowie anaerober Klärschlammstabilisierung unter besonderer Berücksichtigung der biogenen Treibhausgasemissionen Methan und Lachgas
- Bewirtschaftung eines Fließgewässerabschnitts
- Abwasser- und Grundwasserpumpwerke
- Talsperren
- Sonderbauwerke und Sammler

Bilanzraum und Emissionsquellen zur Bestimmung des Carbon Footprints in der Wasserwirtschaft



Der CF kann zur internen Steuerung sowie zur internen und externen Kommunikation einer klimaschonenden Verbandsentwicklung eingesetzt werden. Durch den CF als objektives Ökobilanzierungskriterium können Argumentationen und Berichte in Verbandsräten oder Aufsichtsgremien klar dargestellt werden. So kann die Einführung von ressourcen- und energiesparender Technik unterstützt sowie die nachhaltige Entwicklung des Verbandes aufgezeigt werden. Die Berücksichtigung des CF bei Entscheidungen zu Neubau- und Modernisierungsmaßnahmen wird die Verbandsentwicklung nachhaltig und wirtschaftlich optimieren. Die

Ergebnisse wurden bereits in Deutschland und auch international einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt. Für die Projektphase II konnten weitere Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft der Wasserwirtschaftsverbände in NRW (agw) als Projektbeteiligte gewonnen werden. Dank der Beteiligung von nunmehr neun Wasserverbänden wurden in der Phase II verschiedene Anlagen und Prozesse bestehender Handlungsfelder bilanziert, um so eine umfassende Bilanzierung der Wasserwirtschaft in NRW durchzuführen. ●

## Innovatives Energie- und Ressourcensparendes Konzept für das Gruppenklärwerk Kenten

**Auftraggeber:** Erftverband

**Partner:** bte – Beratungsteam Energie und Verfahrenstechnik (Tuttahs & Meyer Ingenieurgesellschaft mbH, Ingenieurbüro Redlich und Partner GmbH (IBR))

**Ansprechpartner:**

Dr.-Ing. Henry Riße  
Dipl.-Ing. Kristoffer Genzowsky

einem fluktuierenden Energiemarkt können Kläranlagen sowohl als Verbraucher als auch als Versorger von Bedeutung sein.

Die Abwasserreinigung bleibt Kernaufgabe, jedoch müssen Effekte wie Treibhausgasemissionen, Ressourceneinsatz oder auch Ressourcenrückgewinnung aus dem Abwasser Beachtung finden.

Der Erftverband will diese Thematik und die daraus resultierenden Möglichkeiten und Notwendigkeiten beispielhaft am Gruppenklärwerk (GKW) Kenten untersuchen und im Rahmen eines innovativen Energie- und Ressourcenkonzeptes darstellen. Hierzu werden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- Energiecheck nach DWA-A216 zur Bestandserhebung und Maßnahmenableitung
- Detaillierte Energieanalyse zur Erarbeitung von Optimierungs- und standortspezifischen Entwicklungspotentialen
- Prüfung weitergehender Energietechnologien in einer Machbarkeitsstudie
  - Speicherung regenerativ gewonnener Energie
  - Biogasveredlung
  - Wasserkraftnutzung
  - Solartechnologie
  - Windkraft in Kombination mit Elektrolyse und Brennstoffzellen ●

Bereits vor der Energiewende in Deutschland war klar, dass die Energieversorgung der Zukunft nicht mehr auf fossilen Primärenergieträgern beruhen kann, sondern neue Wege zur Sicherung der Energieversorgung beschritten werden müssen.

Die Wasserwirtschaft kann mit einer Vielzahl betriebener Abwasseranlagen und insbesondere Kläranlagen einen Beitrag zu diesen neuen Lösungen beitragen. Kläranlagen weisen neben einem hohen Energieverbrauch (4,2 TWh Strom und 3,3 TWh Wärme im Jahr 2012) ebenfalls die Möglichkeit der regenerativen Bereitstellung von thermischer, elektrischer oder chemischer Energie auf. Der ubiquitäre Standortvorteil bietet ideale Voraussetzungen für eine Integration in intelligente Stromnetze der Zukunft. In

## Dezentrale Nutzung thermischer Energie aus dem Trinkwasserversorgungsnetz

**Auftraggeber:** Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)

**Partner:** Tracto-Technik GmbH & Co. KG (Federführung), Dortmunder Energie- und Wasserversorgung GmbH – DEW 21, MSG Maschinenbau GmbH, Roschival + Partner Ingenieur GmbH

**Ansprechpartner:**

Dipl.-Ing. Sylvia Gredigk-Hoffmann  
Dipl.-Ing. Britta Böttcher  
Jochen Schunicht



Die Endlichkeit fossiler Energieträger und die Notwendigkeit, vorhandene Ressourcen und das Klima zu schonen, zwingen zum großtechnischen Umbau der Energieversorgung. Im Rahmen eines im 5. Energieforschungsprogramm „Klimaschutz und Energieeffizienz“ der Bundesregierung geförderten Verbundvorhabens ist vor diesem Hintergrund eine Anlage zur Gewinnung von Wärme aus Trinkwasserleitungsnetzen zu entwickeln.

zwischen der Wassertemperatur und der Umgebungstemperatur der Leitung einstellt. Die Nutzung der regenerativen Energiequelle Erdwärme über das Medium Trinkwasser unterstützt die politischen Ziele zur Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung. Dabei ist neben hygienischen Fragestellungen zu prüfen, ob die Investitions- und Wartungskosten der zu entwickelnden Anlage niedriger sein können als bei herkömmlichen Geothermieverfahren.

Im Rahmen des Vorhabens werden derzeit als Basis für die weiteren Entwicklungsschritte Messungen an zwei unterschiedlichen Trinkwasserleitungen in Dortmund durchgeführt. Die innerstädtische Trasse befindet sich in der Kronprinzenstraße, die außerstädtische Trasse im Limbecker Postweg. An den jeweils drei Messstellen, gleichmäßig verteilt auf einer Strecke von ca. 500 m, wird innerhalb eines Jahres die Trinkwassertemperatur, der Trinkwasser-Durchfluss und die Bodentemperatur gemessen. Mit den ausgewerteten Ergebnissen kann so das Verhältnis zwischen Bodentemperatur und Trinkwassertemperatur dargestellt und eine allgemeingültige Gesamtenergiebilanz entwickelt werden. Aufbauend auf den Ergebnissen der Messphase soll ein Laborteststand zum Wärmeübergang aufgebaut und ein Prototyp für ein innovatives Wärmetauscher-Anlagensystem mit optimalem Regelkreis zum Wärmeentzug entwickelt und einem Funktionstest unterworfen werden. Nach Projektabschluss soll der Prototyp von den Industriepartnern bis zur Serienreife fertig gestellt und vermarktet werden. ●



Trinkwasserleitungen nehmen solare, geothermische und von Menschen erzeugte Energie aus der Umgebung auf und geben sie an das Trinkwasser weiter. Es ist zu erwarten, dass sich in den Rohrleitungen nach einer definierten Fließstrecke ein Gleichgewicht

## Energiestadt Werne – Regionale 2016

**Auftraggeber:** Stadt Werne, Lippeverband, RWE

**Ansprechpartner:**

Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle  
Dr.-Ing. Henry Riße  
Dipl.-Ing. Kristoffer Genzowsky  
Dipl.-Geogr. Martina Nies

Im Jahr 2006 hat sich die Stadt Werne im südlichen Münsterland zusammen mit 36 Gemeinden, Städten und Kreisen unter dem Motto „ZukunftsLAND“ erfolgreich für die Regionale 2016 beworben. Ziel der REGIONALE ZukunftsLAND ist es, die regionspezifischen Herausforderungen, die sich aus dem gesellschaftlichen, räumlichen, energetischen und ökonomischen Wandel ergeben, frühzeitig anzugehen und vorhandene Raumpotenziale zu nutzen. Unter den herausragenden Zukunftsfragen unserer Zeit gehören die sichere nachhaltige Energieversorgung sowie der Schutz von Klima und Umwelt zu den zentralen Herausforderungen. Daher hat sich die Stadt Werne mit Partnern, wie dem Energiekonzern RWE, dem

Lippeverband, der Mittelstandsvereinigung Werne und dem Berufskolleg Werne zusammengeschlossen und eine Vision für eine bilanzielle Energieautarkie der Region West-Münsterland entwickelt. Unter dem Titel „Energiestadt Werne“ sollen modellhaft am Beispiel der Stadt Werne die Möglichkeiten einer ganzheitlichen dezentralen Versorgung mit regenerativen und regionalen Energien aufgezeigt und der Grundstein für die zukünftige energietechnische Entwicklung der gesamten Region gelegt werden.

Diesem Ziel konnte das Projekt mit der erfolgreichen Einreichung der Projektstudie einen entscheidenden Schritt entgegenkommen. In der aktuell laufenden finalen Qualifikationsphase, dem Projektdossier, werden die Planungen weiter konkretisiert.

Daher ist es notwendig, technisch und ökonomisch umsetzbare Lösungen für eine Entwicklung zu finden. Neben der Einbindung von Erneuerbaren Energieträgern liegt hier ein besonderes Augenmerk auf der Erschließung bislang ungenutzter Energien, wie Abwärme aus Produktionsprozessen, kommunale Grün- und Biomasse sowie der Speicherung bzw. Wandlung überschüssiger Energie. ●

Zur Unterstützung der Projektentwicklung und seiner wissenschaftlichen Begleitung soll das FiW folgende Aufgabenstellungen bearbeiten:

**Dargebot und Bedarf**

- Identifikation von Energiequellen sowie der Erschließung bisher ungenutzter Quellen
- Identifikation von Abwärmepotentialen, Kraft-Wärme-Konzepte für Industrie- und Großverbraucher
- Energiebedarfsanalysen und Konzeption des Transportes zum Verbraucher (stationär/mobil)

**Innovative Synergien**

- Erschließung vorhandener Energiequellen unter Nutzung bestehender Infrastruktur
- Gewinnung von Co-Substraten aus biogenen Reststoffen der Region bei Erhalt von Humus oder Festbrennstofffraktionen (Vermeidung von Zielkonflikten)

- Integration vorhandener Energiequellen, -speicher und -senken wie z. B. Kläranlagen in fluktuierende Energiesysteme
- Bedarfsgerechte konventionelle Auslegung von Energiespeichern sowie innovativer Speicherkonzepte (Power-to-Gas, Synthese von Kohlenwasserstoffen)

**Umsetzung und Akzeptanz**

- Akzeptanzforschung und Information in der Region – Bürgerbeteiligungen und Workshops
- Unterstützung bei der Identifikation von geeigneten Förderprogrammen – Dienstleistungen bei der Antragstellung und Fördermittelakquise
- Gemeinsame Entwicklung von Betreibermodellen unter Einbindung von Politik und Bevölkerung ●

## Entwicklung eines Biogasnutzungskonzepts für eine Papierfabrik

**Auftraggeber:** Tillmann Wellpappe GmbH

**Ansprechpartner:**

Dr.-Ing. Henry Riße  
Dipl.-Ing. Irina Rokotyanskaya

Mit dem Ziel, das gereinigte Abwasser wieder dem Prozess zuzuführen, wird auf den Abwasserreinigungsanlagen der Wellpappenfabrik Tillmann in Sinzenich das Abwasser anaerob und aerob gereinigt. Durch anaerobe Prozesse werden die organischen Verunreinigungen weitgehend eliminiert, wobei als Nebenprodukt Biogas entsteht. Im Januar 2012 ist ein Blockheizkraftwerk auf dem Gelände der Papierfabrik in Betrieb gegangen. Künftig wird die für die Papierproduktion benötigte Wärme und elektrische Energie vor Ort erzeugt. Für die Zusatzfeuerung ist vorgesehen, das in der anaeroben Abwasserreinigungsstufe entstehende Biogas zusammen mit Erdgas einzusetzen.

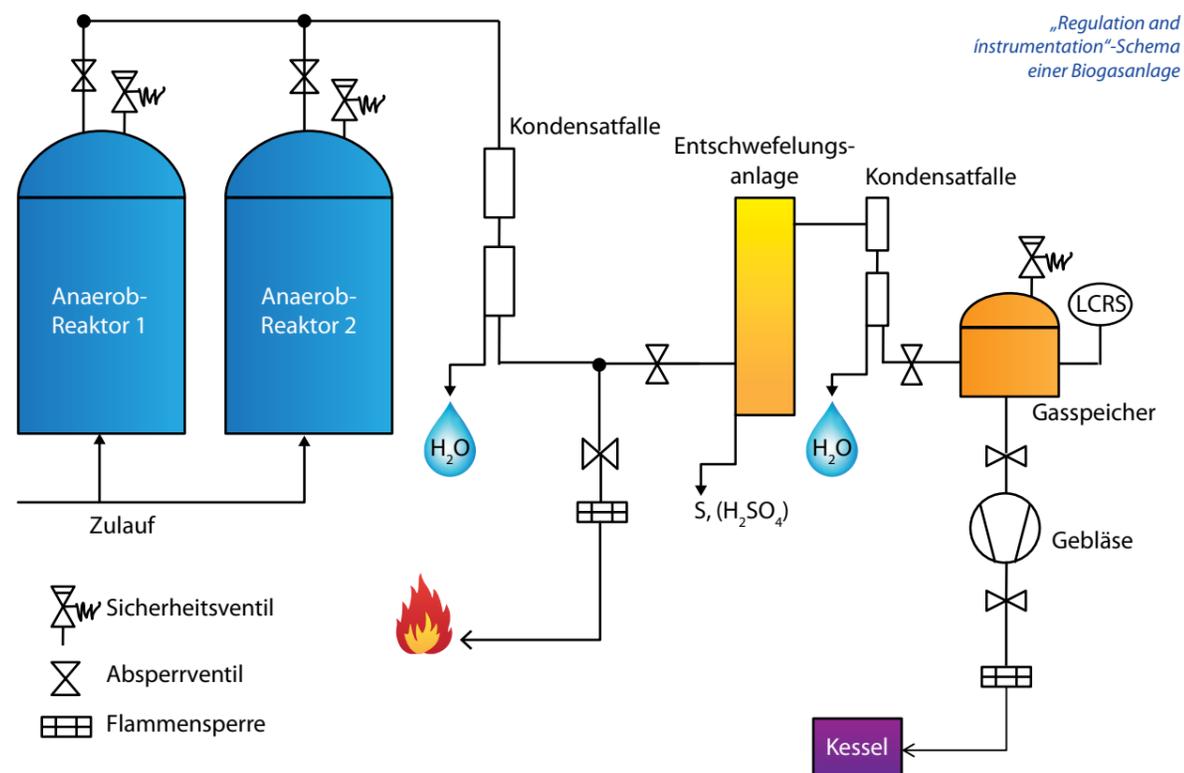
Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Konzeptes

zur Biogasnutzung bzw. möglicher Verfahren für die Biogasentschwefelung und Biogasspeicherung.

Folgende Arbeiten wurden im Rahmen dieses Projektes durchgeführt:

- Erarbeitung und Dokumentation eines Biogasnutzungskonzeptes
- Angebotsanfragen an verschiedene Hersteller von Biogasentschwefelungsanlagen und Biogasspeicheranlagen
- Vorschlag zur Anordnung einer Biogasentschwefelung und eines Gasspeichers auf dem Gelände der Papierfabrik Tillmann

Es wurde ein an den sehr beengten Standort angepasstes Konzept zur Biogasnutzung und -entschwefelung erarbeitet. Als Ergebnis dieses Projektes wurden die eingegangenen Angebote kurz zusammengefasst und bewertet. Die Bewertung erfolgt aufgrund der wichtigsten Kriterien der Anlagen. Für alle Anlagen müssen Vorteile und Nachteile erkannt und im gesamten Biogasnutzungskonzept erarbeitet werden. ●



## Energieanalyse für die Kläranlage Obergartzem-Enzen

**Auftraggeber:** Erftverband

**Ansprechpartner:**

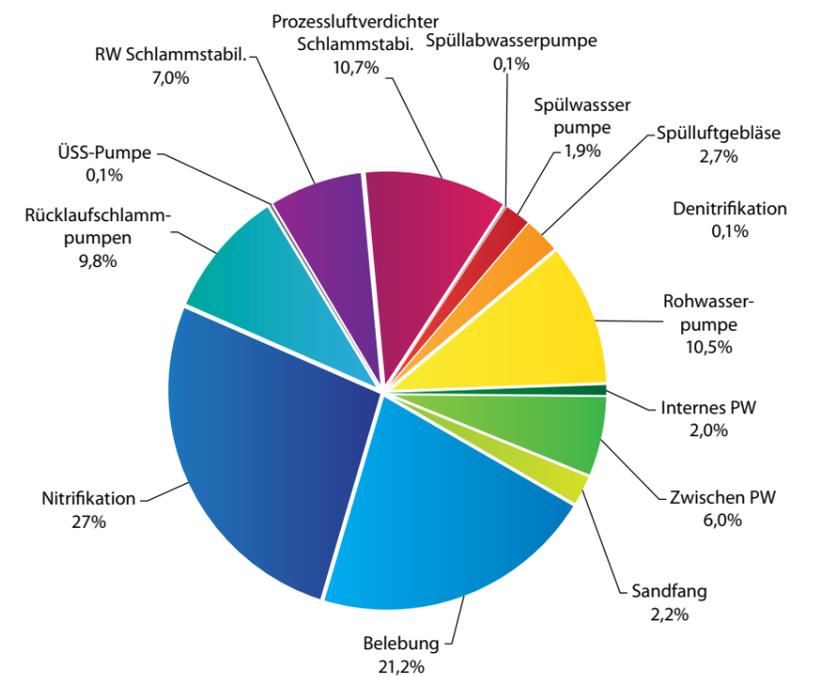
Dr.-Ing. Henry Riße  
Dipl.-Ing. Irina Rokotyanskaya

Ende der 1990er-Jahre wurde am Rande der Ost-Eifel die Kläranlage Obergartzem-Enzen für 20.000 Einwohner errichtet. Durch eine Verfahrenskombination aus einer höher belasteten Belebungsstufe und einer Biofiltrationsstufe mit getrennter aerober Schlammstabilisierung weist die Kläranlage im Vergleich mit anderen Anlagen derselben Größenklasse einen hohen spezifischen Energiebedarf auf. Derzeit ist die Anlage nur mit ca. 13.000 Einwohnern ausgelastet. Das Ziel des Projektes bestand darin, eine vollständige Untersuchung der Kläranlage hinsichtlich des Energieverbrauchs durchzuführen und Optimierungsmaßnahmen zur Minderung des Energiebedarfs der Anlage vorzuschlagen. Um die Energieeinsparpotentiale zu identifizieren, ist eine vertiefte energetische und verfahrenstechnische Betrachtung der Kläranlage insgesamt und einzelner Aggregate notwendig. Dies umfasst eine Bestandsaufnahme der energetischen Situation (Ist-Zustand) sowie der Verfahrenstechnik und einen Vergleich mit energetischen Beurteilungskriterien (nach Handbuch „Energie in Kläranlagen“ und dem im Gelbdruck befindlichen DWA-Arbeitsblatt A 216).

Durch eine vertiefte energetische und verfahrenstechnische Betrachtung der Behandlungsstufen und einzelner Aggregate wurde festgestellt, dass die größten Energieeinsparpotentiale in der Belebungsstufe, der Nitrifikationsstufe (Belüftung und Spülprozesse) und bei der Schlammbehandlung liegen.

Die entwickelten Optimierungsmaßnahmen umfassen auch die Bereiche Eigenstromerzeugung, Abwärmenutzung und Hydraulik, z. B. Wärmenutzung aus der Gebläseluft, Reduzierung des Lufteintrags im Sandfang, Sauerstoffrückgewinnung durch Denitrifikation des Rezirkulationswassers im Belebungsbecken oder Photovoltaikanlagen auf dem Kläranlagengelände. Die vorzuschlagenden Optimierungsmaßnahmen wurden nach verschiedenen Realisierungsphasen (Sofort-, kurzfristige, abhängige Maßnahmen) gegliedert und bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit eingestuft. Die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahmen erfolgte auf Basis ihrer Investitions- und Betriebskosten sowie der eingesparten Energie (bzw. Energiekosten). Aufbauend auf der Energieanalyse und vorgeschlagenen Maßnahmen hat das FiW den Erftverband bei der Umsetzung der Sofortmaßnahmen und bei der Erstellung eines Förderantrages „Ressourceneffiziente Abwasserbeseitigung NRW“ unterstützt. ●

Die entwickelten Optimierungsmaßnahmen umfassen auch die Bereiche Eigenstromerzeugung, Abwärmenutzung und Hydraulik, z. B. Wärmenutzung aus der Gebläseluft, Reduzierung des Lufteintrags im Sandfang, Sauerstoffrückgewinnung durch Denitrifikation des Rezirkulationswassers im Belebungsbecken oder Photovoltaikanlagen auf dem Kläranlagengelände. Die vorzuschlagenden Optimierungsmaßnahmen wurden nach verschiedenen Realisierungsphasen (Sofort-, kurzfristige, abhängige Maßnahmen) gegliedert und bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit eingestuft. Die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahmen erfolgte auf Basis ihrer Investitions- und Betriebskosten sowie der eingesparten Energie (bzw. Energiekosten). Aufbauend auf der Energieanalyse und vorgeschlagenen Maßnahmen hat das FiW den Erftverband bei der Umsetzung der Sofortmaßnahmen und bei der Erstellung eines Förderantrages „Ressourceneffiziente Abwasserbeseitigung NRW“ unterstützt. ●



Verteilung Gesamtenergieverbrauch auf einzelne Verbrauchergruppen

## Mikrobielle Brennstoffzellen zur energieeffizienten Abwasserreinigung „MBZ NRW“

**Auftraggeber:** Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MKULNV)

**Partner:** Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Umwelttechnik (Ruhruniversität Bochum), Emschergenossenschaft

**Ansprechpartner:**  
Dr.-Ing. Henry Riße  
Dipl.-Ing. Sylvia Gredigk-Hoffmann

Die biologische Reinigung von kommunalem Abwasser erfolgt in aller Regel aerob/anoxisch mit Hilfe künstlicher Belüftung. Die Technologie ist bewährt und seit Jahrzehnten erfolgreich im Einsatz. Neben einer hohen Reinigungsleistung zeichnet sie sich allerdings auch durch einen hohen Energieverbrauch aus, der besonders für die aeroben Prozesse notwendig ist. Der Energieverbrauch kann nur zum Teil durch die Nutzung von Biogas, das im Zuge anaeroben Klärschlammfäulung gewonnen wird, kompensiert werden. Über die herkömmlichen anaeroben Prozesse können etwa  $1 \text{ kWh}_{\text{elektr.}} / \text{kg CSB}_{\text{abgebaut}}$  produziert werden. Der grundsätzliche Energiegehalt des Abwassers ist allerdings deutlich höher, so dass letztendlich energieautarke bzw. energieproduzierende Kläranlagen möglich wären. Ein relativ neues Verfahren, welches im anaeroben Milieu stattfindet und auch bei geringen Temperaturen und Abwasserkonzentrationen einsetzbar ist, ist das Verfahren mit mikrobiellen Brennstoffzellen (MBZ). Mit ihnen wird die Energie direkt während des Abwasserreinigungsprozesses erzeugt, so dass der „Umweg“ über Biogas entfällt. Mit MBZ lässt sich die chemische Energie des Abwassers über eine elektrochemische Reaktion direkt in nutzbare elektrische Energie umwandeln, wobei zwischen 2 und  $4 \text{ kWh}_{\text{elektr.}} / \text{kg CSB}_{\text{abgebaut}}$  erzeugt werden können. Die Technik zeichnet sich dadurch aus, dass bestehende konventionelle Kläranlagen aufgerüstet werden können und weiterhin eine weitgehende Stickstoff- und Phosphorelimination mit heute eingesetzten Verfahren möglich ist. Sie wird seit einigen Jahren vorwiegend

an renommierten Forschungsinstituten in USA, Australien, Belgien, Großbritannien und den Niederlanden erforscht und für die Behandlung einiger Abwässer auch im Großmaßstab eingesetzt.



Das in NRW erstmalige Forschungsprojekt „MBZ NRW“ ist für zwei aufeinanderfolgende Phasen konzipiert. Die in 2012 abgeschlossene Phase I diente der Voruntersuchung bzw. Optimierung des Betriebs mikrobieller Brennstoffzellen mit dem Ziel, die Energiegewinnung zu maximieren, d. h. Energieausbeuten von  $> \text{kWh}_{\text{elektr.}} / \text{kg CSB}_{\text{abgebaut}}$  direkt aus dem Prozess zu erzielen. In dieser Phase wurden unterschiedliche mikrobielle Brennstoffzellen an der Ruhr-Universität Bochum im Labormaßstab erprobt. Dafür war das Zellendesign an typische Zusammensetzungen und Temperaturen von kommunalem Abwasser anzupassen und zu optimieren. Weiterhin wurden unterschiedliche Anoden- und Kathodenmaterialien in verschiedenen Reaktortypen geprüft, um praxisnahe Hinweise für eine weitergehende großtechnische Implementierung zu sammeln. In einer zweiten Projektphase wird seit Anfang 2013 die MBZ-Technik weiter optimiert und für einen größeren Maßstab vorbereitet. Im Technikummaßstab sollen größere MBZ auf einer Kläranlage der Emschergenossenschaft unter natürlichen Einflussfaktoren wie Temperatur und Schwankungen der Abwasserzusammensetzung betrieben werden. ●

## Potenziale und technische Optimierung der Abwasserwärmenutzung

**Auftraggeber:** Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MKULNV)

**Partner:** EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen, Ryser Ingenieure AG, Lehrstuhl für Baubetrieb und Projektmanagement (ibb) RWTH Aachen, Emschergenossenschaft

**Ansprechpartner:**  
Prof. Dr.-Ing. Karsten Müller  
Dipl.-Biol. Karl Billmaier  
Dipl.-Ing. Marko Siekmann

Abwasserwärme ist unter Beachtung planerischer Randbedingungen eine langfristig verfügbare und nutzungswürdige Energiequelle, die den  $\text{CO}_2$ -Ausstoß im Vergleich zu fossil betriebenen Heizungen um bis zu 60% reduziert. Zudem bietet eine Abwasserwärmenutzungsanlage für den Betreiber und die Gemeinde einen wertvollen Imagegewinn. Die Technologie fördert zusätzlich die Wertschöpfung im Inland und in der Region durch Investitionen in lokale Gewerbe und Betriebe sowie die Unabhängigkeit von ausländischen Energieträgern und schwankenden Energiepreisen. Die Abwasserwärmenutzung ist bereits heute in vielen Fällen wirtschaftlich oder im Bereich der Wirtschaftlichkeit. Wichtig bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit ist, dass die Entscheidungsträger die Entwicklung der Energiepreise über die Lebensdauer der Anlagen bzw. eine realistische Energiepreisteuerung berücksichtigen. Die Erreichung der genannten ökologischen und ökonomischen Vorteile setzen eine fundierte Planung und Umsetzung voraus. Um zur Etablierung der Abwasserenergienutzung beizutragen, wurden im Rahmen

des Projektes für NRW zunächst der aktuelle Stand der Wärmetauschertechnik und Praxiserfahrungen recherchiert. Hierauf aufbauend wurden für NRW unter Einbezug von Zulaufdaten der kommunalen Kläranlagen einzugsgebietsscharf (abwasser)technisch realisierbare Potentiale des Wärmeentzugs ermittelt. Die berechneten Abwasserwärmenutzungspotenziale wurden für die kommunalen Kläranlagen in NRW (GK 1-5) und deren Einzugsgebiete kartographisch dargestellt. Anhand einer Karte lässt sich für das jeweilige Kläranlageneinzugsgebiet das Abwasserwärmepotenzial entnehmen. Aus den Untersuchungen konnte geschlossen werden, dass das Abwasserwärmenutzungspotenzial in NRW für die Beheizung von bis zu 400.000 Haushalten ausreicht, wobei je nach Struktur bzw. Größe des Kläranlageneinzugsgebietes große Unterschiede existieren. In wie weit die Umsetzung technisch und wirtschaftlich sinnvoll ist, muss anhand



kommunaler Wärmepotenzialkarten, für deren Erstellung Empfehlungen entwickelt wurden (vgl. Abbildung), sowie konkreter Machbarkeitsstudien weitergehend im Einzelfall untersucht werden. Zusammenfassend haben die Untersuchungen gezeigt, dass eine deutliche Verbreitung der Abwasserwärmenutzung aus ökologischen und ökonomischen Gründen in NRW sinnvoll und auch machbar wäre. Einer Verbreitung steht nach wie vor im Wege, dass die Technologie bei den Entscheidungsträgern wie Abwasserverbänden, Kommunen, aber auch bei Heizungsplanern und vor allem bei den betroffenen Bauherren noch kaum oder gar nicht bekannt ist. Initiativprogramme, mit denen Potenzialstudien auf kommunaler Ebene gezielt unterstützt werden, könnten dazu beitragen, dass diese Zielgruppen aktiv angesprochen werden und Wissensdefizite effizient behoben werden könnten. ●

## Energiesparmaßnahmen in der Kanalisation

**Auftraggeber:** Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MKULNV)

**Partner:** EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen, Ryser Ingenieure AG, Tuttahs & Meyer Ingenieurgesellschaft mbH, Ingenieurbüro Redlich und Partner GmbH (IBR), Emschergenossenschaft

**Ansprechpartner:**

Prof. Dr.-Ing. Karsten Müller  
Dipl.-Ing. Marko Siekmann  
Dipl.-Biol. Karl Billmaier

Nach den Kläranlagen tragen maschinentechnische Aggregate in den Sonderbauwerken der Abwasserableitung mit 10-15% einen erheblichen Anteil am Gesamtenergiebedarf der Abwasserentsorgung bei. Geprägt wird dieser Energiebedarf im besonderen Maße durch Pumpen in Abwasserpumpwerken. Ob und durch welche Maßnahmen Einsparungspotenziale realisierbar sind, wurde im Rahmen des vom Umweltministeriums des Landes Nordrhein-Westfalen geförderten Vorhabens „Entwicklung von Sparmaßnahmen, Optimierungsmöglichkeiten oder neuen energiesparenden Techniken bzw. Konzeptionen der bzw. in der Kanalisation“ untersucht. Hier wurden

- der Energiebedarf von Sonderbauwerke ermittelt,
- mittels Variantenbetrachtung ein energieeffizienter Planungsansatz für Abwasserpumpwerke entworfen,
- weitergehende Maßnahmen für einen energieeffizienten Betrieb von Sonderbauwerken in der Kanalisation aufgezeigt,
- die Betriebssicherheit energetisch optimierter Pumpwerke mittels Sensitivitätsbetrachtungen überprüft und
- die Vorgehensweise für eine energieoptimierte Planung in einem Pflichtenheft für Betriebs- und Energieeffizienzanalysen von Sonderbauwerken in der Siedlungsentwässerung zusammengefasst.

Bei der Auswertung der Betriebsdaten zu den Energieverbräuchen von Pumpwerken zeigte sich, dass bei vielen Pumpwerken eine Betriebsdatenerfassung

nur in Ansätzen oder gar nicht vorhanden ist. Dies hat zur Folge, dass keine Bewertung von Betriebszuständen, Energiebedarf und Wirkungsweise möglich ist. Dies hat auch die im Rahmen des Vorhabens durchgeführte Bewertung von rd. 200 Pumpwerken ergeben. Bei nur einem Drittel der Pumpwerke stehen rudimentäre Daten für eine Energieeffizienzanalyse zur Verfügung. Der spezifische Energiebedarf innerhalb der analysierten Pumpwerke betrug 4-15 Wattstunden je Kubikmeter und Meter Förderhöhe [Wh/(m<sup>3</sup>·m)]. In Ausnahmefällen lagen die Energiebedarfswerte deutlich darüber. Im Vergleich benötigen effizient arbeitende Pumpwerke zwischen 4-6 Wh/(m<sup>3</sup>·m). Bei der Energieoptimierung von Abwassersystemen ist zu beachten, dass vorrangig der Energiebedarf vermindert, dann optimiert und schlussendlich der restliche Energiebedarf möglichst mit eigenen Energiequellen oder zumindest mit Anlagen mit optimalen Wirkungsgraden gedeckt werden sollte. Hierzu gibt es im Wesentlichen vier bewährte Grundsatzstrategien, um den Stromverbrauch in der Siedlungsentwässerung zu reduzieren.

- Senkung des Bedarfes an Transportenergie: Dies geschieht primär durch eine Reduktion der Abwassermenge an der Quelle (z. B. Fremdwasserelimination) sowie einer optimalen Netzplanung mit minimalen Hebestufen und Druckverlusten in den Leitungen.
- Einsatz effizienter Systeme: Mittels hocheffizienter Motoren, Antriebe, Pumpen sowie Gesamtsystemen mit optimal aufeinander abgestimmten Komponenten kann der Energieverbrauch für den Abwassertransport gesenkt werden.
- Richtige Konzeption: Eine sorgfältige Konzeption und Dimensionierung der Förderanlagen unter Berücksichtigung der Lastverhältnisse (Abwasseranfall) und der gegebenen Einflussgrößen der Abwasserkanalisation sind eine wichtige Voraussetzung für einen effizienten Betrieb mit minimalem Energieverbrauch.
- Lastabhängiger Betrieb: Eine lastabhängige Regulierung und ein Spitzenlastmanagement helfen in vielen Fällen Stromverbrauch und Stromkosten zu reduzieren.

Wie eine energetisch optimierte Planung sowie ein energetisch optimierter Betrieb zu gestalten ist, wur-

de mittels Variantenbetrachtung am Beispiel des Pumpwerks Gelsenkirchen-Polsum gezeigt. Für die Darstellung der Einsparungspotentiale sind die Bau- und Betriebskosten in Relation zu den Energiekosten zu stellen. Werden die Energiekosten auf die gesamten Neu- oder Umbaukosten bezogen, nehmen die Energiekosten eine untergeordnete Rolle ein. Betrachtet man ausschließlich die elektrotechnischen Einbauten eines Pumpwerkes als Investitionskosten, lassen sich über den verminderten Energiebezug hohe Einsparungspotentiale aufzeigen.

Im Ergebnis zeigte das Forschungsvorhaben, dass Pumpwerke wichtige Bausteine der Abwasserableitungssysteme darstellen und einen wesentlichen Anteil am Gesamtenergiebedarf eines Abwassersystems bewirken. Eine intensive Energieanalyse von Pumpwerken und die daraus resultierenden Maßnahmen können eine Reduzierung des Energiebedarfes von rd. 20% erzielen. Dabei ist jede Anlage mit ihren spezifischen Randbedingungen zu betrachten; eine Verallgemeinerung von Sanierungsansätzen ist nicht möglich. Dieser Prozess kann durch die Abbildung des Pumpwerksbetriebes in einem Berechnungsmodell deutlich unterstützt werden. Belastbare Betriebsdaten sind die Basis eines energieeffizienten Umgangs mit diesen Anlagen. Dementsprechend sollte bereits bei

der Planung das Thema Betriebsdatenerfassung eine hohe Wertigkeit erhalten bzw. spätestens bei der Sanierung der Anlagen umgesetzt werden, um zukünftig einen nachhaltigen Pumpenbetrieb zu ermöglichen. Die Durchführung eines Energiechecks in bestehenden Abwasserpumpwerken und die Durchführung einer Kurzfristmesskampagne zur Ermittlung aller energierelevanten Daten wie Durchfluss, Energieaufnahme, Druckhöhe oder Wasserstand im Pumpensumpf für alle maßgeblichen Betriebsbedingungen ist ein erster Schritt hin zu einem energieeffizienten Betrieb von Abwasserpumpwerken. ●



## Energieeinsparung in der industriellen Abwasserbeseitigung

**Auftraggeber:** Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MKULNV)

**Partner:** aqua-consult Ingenieure GmbH, Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover, Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik (ISAH)

**Ansprechpartner:**  
Dr.-Ing. Henry Riße  
Dipl.-Ing. Sylvia Gredigk-Hoffmann

Die Menge an Energie, die derzeit sowohl in den kommunalen Kläranlagen als auch in den Betrieben selbst zur Industrieabwasserbehandlung eingesetzt wird, ist bisher nicht im Detail ermittelt worden, wird aber sehr hoch eingeschätzt. In vielen Betrieben erfolgt meist lediglich ein Mengenausgleich, die tatsächliche Behandlung der häufig hoch konzentrierten Abwässer erfolgt zumeist aerob unter erheblichem Energieaufwand in einer kommunalen Kläranlage. Sowohl für die Abwasserbehandlung auf Direktleiterqualität als auch für die Vorbehandlung des Abwassers von Indirektleitern besteht allerdings eine Reihe von Möglichkeiten, durch die Optimierung vorhandener Technologie oder die Anwendung neuer Verfahrenskonzepte Energie einzusparen bzw. in Form von Biogas zu gewinnen. Ziel des Vorhabens ist es, für ausgewählte Industriebranchen Nordrhein-Westfalens die vorhandenen Energieeinspar- und -gewinnungspotentiale zu ermitteln, die sich durch eine Umstellung bzw. Optimierung der vorhandenen Reinigungsverfahren realisieren lassen. Dabei stellt der vermehrte Einsatz anaerober Verfahrenstechnik die entscheidende Maßnahme dar: durch anaerobe Vorbehandlung geeigneter Produktionsabwasserströme lässt sich die insgesamt benötigte Energie deutlich reduzieren. In Ergänzung zu der eingesparten Belüftungsenergie für die Aerobstufe wird Biogas erzeugt, das sich energetisch nutzen lässt. Im Rahmen des Vorhabens erfolgt deshalb zunächst eine Bestandsaufnahme der relevanten Industriebranchen in

NRW (Industriebetriebe mit organisch hochbelasteten Abwässern), die Erfassung von deren wesentlichen industriellen Schmutzfrachten und Abwassermengen sowie die Berechnung von deren branchenspezifischen Energiebedarfswerten. Darüber hinaus werden für diese Branchen das Energieeinspar- und Optimierungspotenzial ermittelt sowie die Einzelbranchen hinsichtlich eines notwendigen Handlungsbedarfs bzw. der energiepolitischen Relevanz bewertet. Als Ergebnis der Studie lässt sich ein Einspar- bzw. Optimierungspotenzial festhalten, das etwa 37% des derzeit in den Branchen zu verzeichnenden Energieverbrauchs für die Abwasserreinigung entspricht. Dabei ist generell zu berücksichtigen, dass die aufgezeigten Potenziale nicht immer gleichbedeutend mit einer Handlungsnotwendigkeit sind, sondern im Vorfeld einer Projektrealisierung die betriebsspezifischen Randbedingungen vor Ort im Einzelfall zu prüfen sind. Darüber hinaus beinhaltet das Vorhaben eine dynamische Langzeitsimulation und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung für einen direkt- und einen indirektleitenden Betrieb. Mit Abschluss dieses Vorhabens liegt eine Arbeitshilfe zur Entwicklung und Bewertung von Strategien zur Minimierung des Energieeinsatzes in der industriellen Abwasserbeseitigung vor, die in den entsprechenden Branchen zielführend zum Start konkreter Projekte genutzt werden kann. ●



## EuWaK – Erdgas und Wasserstoff aus Kläranlagen Phase III: Forschungsbetrieb und Optimierung

**Auftraggeber:** Emschergenossenschaft

**Fördermittelgeber:** Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen (MWEIMH)

**Partner:** Emschergenossenschaft, bte – Beratungsteam Energie und Verfahrenstechnik (Tuttahs & Meyer Ingenieurgesellschaft mbH, Ingenieurbüro Redlich und Partner GmbH (IBR))

**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Maja Lange  
Dipl.-Ing. Michael Reinders  
Dipl.-Ing. Sylvia Gredigk-Hoffmann

Die Nachhaltigkeit der Wasserstoffproduktion ist in der bisherigen Praxis nicht gewährleistet. Ein großes und wirtschaftlich erschließbares Potenzial zur regenerativen Wasserstoffproduktion bietet hingegen das bei der Klärschlammfäulung anfallende Faulgas. Auf der Kläranlage Bottrop, die mit einer Ausbaugröße von 1,34 Mio. Einwohner bundesweit eine der größten ist, wurde im Pilotvorhaben EuWaK erstmalig eine Aufbereitungsanlage großtechnisch betrieben, die aus Faulgas BioErdgas und hochreinen Wasserstoff erzeugt. Das Projekt wurde im März 2008 beim Project Innovation Award der IWA (International Water Association) eingereicht und hat den Wettbewerb auf europäischer Ebene gewonnen.

Die Anlage besteht aus folgenden Komponenten:

- Gasaufbereitungsanlage zur Herstellung von BioErdgas aus Faulgas mit einer Faulgasbehandlungskapazität von 120 m<sup>3</sup>/h (Aktivkohlefilter und Druckwechseladsorption)
- Reformer und weitergehende Gasaufbereitung (Druckwechseladsorption) zur Herstellung von rd. 100 m<sup>3</sup>/h gasförmigem Wasserstoff
- Stationäre, nicht-fossile Strom- und Wärmeversorgung durch Betrieb eines Wasserstoff-BHKW für die Schule Welheimer Mark und deren Schwimmbad
- Tankstelle zur Versorgung verbandseigener Erdgas-PkW mit aufbereitetem Faulgas

Seit Mitte 2009 wurde (außerhalb des Projektrahmens) nahe der Kläranlage eine Wasserstofftankstelle errichtet, an der die Betankung von Fahrzeugen mit komprimiertem H<sub>2</sub> erfolgt.

Die Forschungsbetriebs- und Optimierungsphase (EuWaK II) wurde im Jahr 2012 abgeschlossen. Die Anlage wurde in dieser Phase unter verschiedenen Aspekten optimiert, um sie in einen dauerstabilen Betriebszustand zu überführen. Aus dem Betrieb der Einzelkomponenten und der Gesamtanlage wurden sowohl betriebliche wie auch bauliche Optimierungsmaßnahmen abgeleitet und umgesetzt, dadurch die Nennbetriebszeiten erhöht und das Zusammenwirken der Einzelkomponenten verbessert. Insbesondere die Bioerdgasaufbereitung und die Tankstelle liefern überwiegend stabil und störungsfrei bei gleichbleibend hoher Produktgasqualität.

Da das Forschungsprojekt auch Vorreiter für weitere Projekte sein soll, wird die gewonnene Datenbasis zur Abschätzung der Übertragbarkeit auf weitere Anlagen und Anwendungsbereiche und zum Gewinn von vertiefenden Kenntnissen über die in der Energie- und Klimaschutzstrategie NRW genannte Wasserstoffquelle „Wasserstoff aus Kläranlagen“ genutzt.

In der Fortführung der EuWaK-Aktivitäten wird über weitere Möglichkeiten der Wasserstoffherstellung und -nutzung am Standort Bottrop nachgedacht und die Integration in der zukunftsweisenden Abwasserreinigung vorangetrieben. ●



# Wasserstofftechnologie in der Abwasserbeseitigung

**Auftraggeber:** Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MKULNV)

**Partner:** Tuttahs&Meyer Ingenieurgesellschaft, Ingenieurbüro Redlich&Partner (IBR), Emscher-genossenschaft

**Ansprechpartner:**  
 Dr.-Ing. Henry Riße  
 Dipl.-Ing. Michael Reinders  
 Dipl.-Ing. Kristoffer Genzowsky  
 Dipl.-Ing. Sylvia Gredigk-Hoffmann

Alternativ zum molekularen Wasserstoff bietet sich chemisch gebundener Wasserstoff in Form von Methanol an. Methanol bietet als entscheidende Vorteile die einfache Lagerung, die relativ hohe Energiedichte und die universelle Einsetzbarkeit.

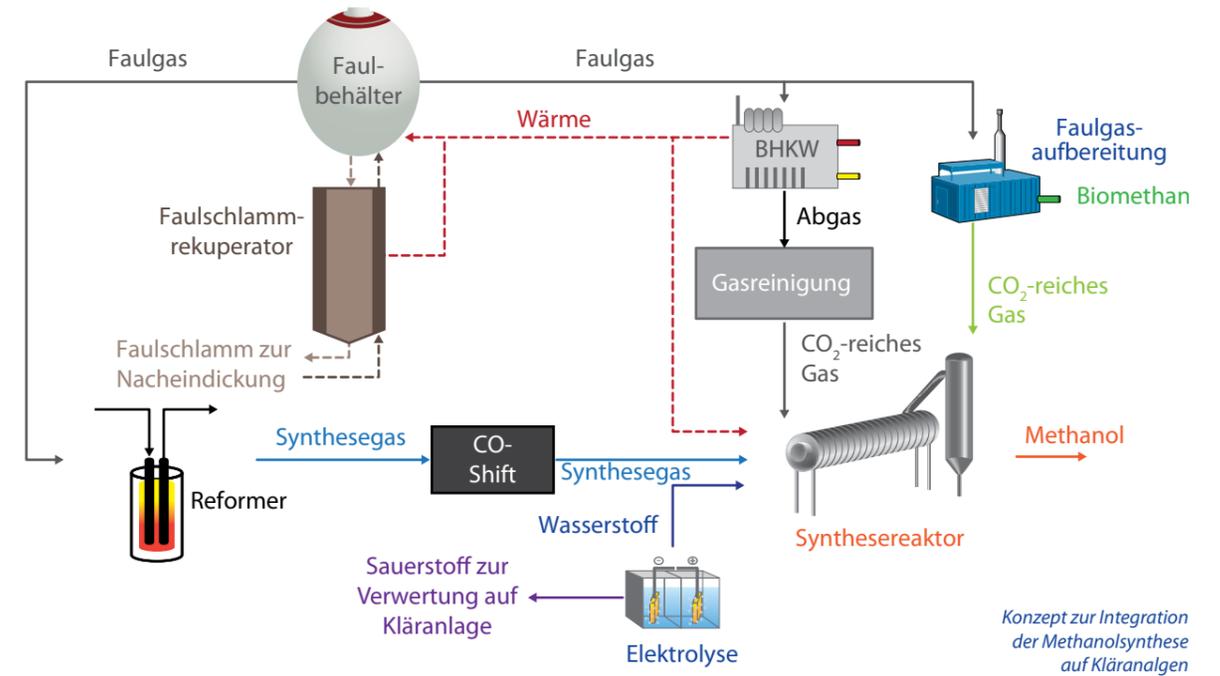
Im Rahmen der Phase I des Vorhabens wurden zunächst theoretisch die Wege der Synthesegasherstellung und Methanolsynthese untersucht. Zu den Verfahren der Synthesegasherstellung zählen

- die Dampfreformierung,
- die autotherme Reformierung und
- die sog. trockene Reformierung von  $\text{CO}_2$  und  $\text{CH}_4$ .

Von den diskutierten Reformierungsmethoden hat sich die Dampfreformierung am besten bewährt.

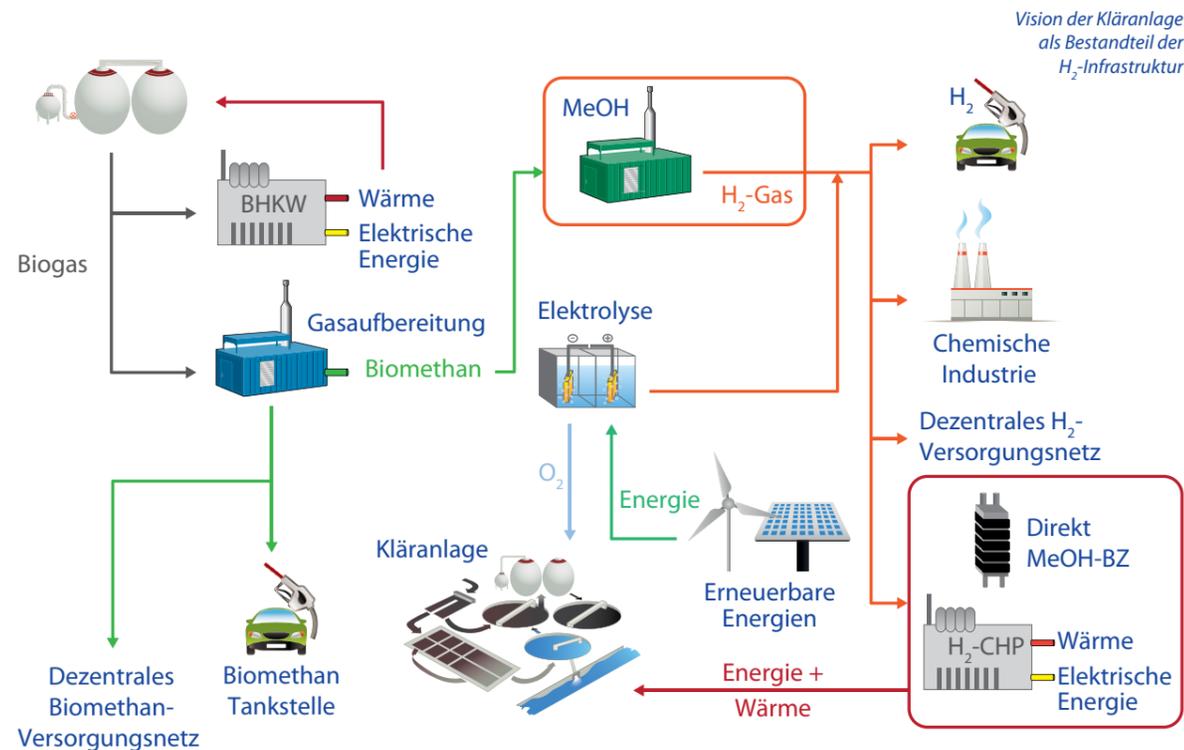
Für die Methanolsynthese stehen grundsätzlich die Verfahrensgruppen Methanolsynthese in der Gasphase über feste Katalysatoren sowie die Synthese in der Flüssigphase eines suspendierten Katalysators zur Verfügung. Die Methanolsynthese in der Gasphase über feste Katalysatoren ist das Verfahren, das weitestgehend für die industrielle Methanolherstellung eingesetzt wird.

Wasserstoff ( $\text{H}_2$ ) wird als der ideale Energieträger für die emissionsfreie Energieversorgung und emissionsfreie Antriebssysteme der Zukunft gesehen. Für die Lagerung und den Transport von Wasserstoff sind zwar technische Lösungen vorhanden, jedoch sind insbesondere die Speicherdichten gering und die Umwandlungsverluste bei Flüssigwasserstofflagerung signifikant.



Konzept zur Integration der Methanolsynthese auf Kläranlagen

Das Vorhaben enthält ebenfalls eine umfassende Bestandsaufnahme des aktuellen Standes der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnik und stellt Wasserstoffherzeugung, -Speicherung, -Transport und -Nutzung von ihrer technischen und wirtschaftlichen Seite für die Abwasserwirtschaft dar. Die gesammelten Kenntnisse werden anhand einer Vielzahl von nationalen wie internationalen Praxisbeispielen unterlegt. In einer zweiten Phase des Vorhabens sind die Weiterentwicklung der Methanolsynthese aus Klärgas und ihre halbtechnische Umsetzung auf einer Kläranlage der Emscher-genossenschaft angedacht, ebenso wie eine Iteration des Kompendiums Wasserstoff. Durch die Einkopplung von regenerativ erzeugtem Wasserstoff und zusätzlichem Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ) eröffnet sich die Chance,  $\text{CO}_2$  z. B. aus den Abgasen der Blockheizkraftwerke zusammen mit regenerativ erzeugtem Wasserstoff in einen unkompliziert speicherfähigen Energieträger umzuwandeln. ●



Vision der Kläranlage als Bestandteil der H<sub>2</sub>-Infrastruktur

## EnReMem – Energieeinsparung bei Membranbelebungsanlagen

**Auftraggeber:** Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MKULNV)

**Partner:** Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen (ISA), Pöyry GWK GmbH

**Ansprechpartner:**  
Dr.-Ing. Henry Riße  
Dipl.-Ing. Sylvia Gredigk-Hoffmann

Etwa 50 % des Gesamtenergiebedarfs eines Membranbioreaktors (MBR) fällt für die so genannte Cross-Flow-Belüftung an. Seit Mitte der 1990er-Jahre wurden erhebliche Anstrengungen unternommen, den Energiebedarf dieser Verfahrenstechnik durch eine optimierte Ausnutzung der Cross-Flow-Belüftung zu reduzieren. Zusätzlich führten Verbesserungen am Moduldesign, Anpassungen im Filtrationsregime und andere Maßnahmen zu einer weiteren Verminderung des Energiebedarfs. Trotzdem weist das Verfahren aktuell je nach Anlagengröße und eingesetztem Modultyp noch immer einen um den Faktor 2 bis 3 höheren Energiebedarf gegenüber konventionellen Belebungsanlagen auf. Zur Verbesserung der Gesamtenergiebilanz eines MBR wurde daher mit diesem Vorhaben untersucht, ob trotz besonderer Betriebsbedingungen eines MBR (niedrige Schlammbelastung, Deckschichtbildung, hydraulische Leistungsfähigkeit)

eine anaerobe Faulung des Primär- und Überschussschlammes wirtschaftlich möglich ist, und welche Auswirkungen die Implementierung einer Vorklärung auf den Faulgasertrag, die Schlammigenschaften und den Betrieb der Gesamtanlage hat. Dazu wurden zunächst die in der Literatur verfügbaren Informationen und Daten aus laufenden und kürzlich abgeschlossenen Vorhaben zum Energieverbrauch existierender kommunaler MBR zusammengetragen. Parallel wurden mit Schlämmen existierender kommunaler MBR (mit und ohne Vorklärung) mögliche Gasausbeuten von Primär- und Sekundärschlämmen zunächst im Labormaßstab untersucht. Hierbei wurde kein Unterschied zwischen MBR-Schlämmen und Schlämmen aus einer konventionellen Belebungsanlage festgestellt. Gegenüber Schlämmen aus Anlagen mit weniger weit vorgeschrittener aerober Stabilisierung sind die Gaserträge erwartungsgemäß geringer. Absolute Werte zum möglichen Gasertrag konnten aufgrund der Bedingungen im sehr kleinmaßstäblichen Laborversuch bisher nicht ermittelt werden.

Zudem wurden die Entwässerungseigenschaften dieser Schlämme vor und nach der anaeroben Stabilisierung bestimmt. Auch hier ergaben sich keine Unterschiede hinsichtlich des Entwässerungsverhaltens zwischen MBR-Schlämmen und Schlämmen einer konventionellen Stufe. Auf diese Datenbasis aufbauend wurden Energieeinsparpotentiale am Beispiel einer Modellanlage ermittelt sowie eine CO<sub>2</sub>-Bilanz zum Gesamtprozess (Abwasserbehandlung, Schlammbehandlung und -entsorgung) erstellt. Als Ergebnis der Phase I steht eine Matrix zur Verfügung, die eine schnelle Übersicht über mögliche Energieverbrauchsdaten und Energieerträge von Membranbelebungsanlagen mit anaerober Schlammstabilisierung erlaubt.

In einer zweiten Projektphase werden derzeit halbbtechnische Untersuchungen auf der Versuchskläranlage des Landes NRW – der HKT Neuss – durchgeführt, bei denen durch Bau einer Vorklärung und Variation der relevanten Betriebsparameter die optimalen Randbedingungen zur Maximierung der Gasausbeute unter Berücksichtigung einer jederzeit ausreichenden Filtrations- und Reinigungsleistung der Membranstufe ermittelt werden sollen. ●

## Energiebedarf bei Verfahren zur Spurenstoffelimination

**Auftraggeber:** Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MKULNV)

**Partner:** Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen (ISA), Pöyry GWK GmbH, Ruhrverband, Lippeverband

**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Sylvia Gredigk-Hoffmann

Zur Elimination von Spurenstoffen aus Abwasserströmen stehen nach derzeitigem Stand der Forschung verschiedene oxidative, adsorptive und Membranbasierte Verfahren zur Verfügung. Alle bislang durchgeführten Untersuchungen konzentrierten sich im Wesentlichen auf die Effektivität der Verfahren und ließen den spezifischen Energieverbrauch weitgehend unberücksichtigt. Lediglich bei der energieaufwendigen Ozonung liegen großtechnische Erfahrungen hinsichtlich des Energiebedarfs vor, die sich allerdings je nach Abwasserzusammensetzung und Aufbereitungsziel erheblich unterscheiden. Ziel der Phase I des Vorhabens war eine umfassende Zusammenstellung des aktuellen Standes der Erkenntnisse aus Forschung und technischer Anwendung mit speziellem Fokus auf dem Energiebedarf aller relevanten Verfahren zur Elimination organischer Spurenstoffe aus Abwasserströmen (inkl. Herstellung der benötigten Inputstoffe). Als weitere Hauptaspekte wurden die Eliminationsleistung in Bezug auf Leitsubstanzen, die entstandenen CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie die Kosten untersucht. Dafür wurden mittels einer Literaturrecherche alle nationalen und internationalen Erfahrungen zur Thematik zusammengetragen. Da über großtechnische Erkenntnisse bislang in der Literatur nur wenig verfügbar ist, wurde die Recherche durch eine Umfrage bei verschiedenen Betreibern und Herstellern ergänzt. Neben der energetischen Betrachtung wurde über detaillierte CO<sub>2</sub>-Bilanzierungen in Form von Lifecycle-Analysen die ökologische Bedeutung der einzelnen Verfahren ermittelt. Mit Abschluss der ersten Projektphase liegt eine Matrix mit energetischen und ökologischen Bewertungskriterien vor, die die

verschiedenen Verfahren zur Spurenstoffelimination in Abhängigkeit der zu behandelnden Abwassermenge und den Betriebsbedingungen übersichtlich darstellt.



© ISA, 2011

Aufgrund der ermittelten Ergebnisse kann zum aktuellen Zeitpunkt keine eindeutige Empfehlung hinsichtlich eines Verfahrens gemacht werden. Hierzu sind weitere Forschungsergebnisse über die tatsächlichen Eliminationsraten und dem damit verbundenen Energieverbrauch notwendig. Diese offenen Fragestellungen sollen in der zweiten Phase des Projekts beantwortet werden, indem Daten aus großtechnischen Anlagen mit Spurenstoffelimination ausgewertet werden. Aus den Betriebsdaten wird eine Eingrenzung der zielführenden Dosierungen möglich sein, so dass die mit Phase I ermittelte Bandbreite des Energieverbrauchs, der Kosten und der CO<sub>2</sub>-Emissionen eingegrenzt werden kann. Die Bewertungsmatrix wird somit verfeinert und ihre Aussagekraft als Entscheidungshilfe in Bezug auf die weitergehende Abwasserreinigung für Planer, Betreiber und Überwachungsbehörden verbessert. Auch werden in einer zweiten Phase grundsätzliche Maßnahmen zur Energieoptimierung von Verfahren bei der Spurenstoffelimination in theoretischer Form aufgezeigt und eine Modellanlage zur Spurenstoffelimination gemäß DWA-Arbeitsblatt A216 aufgebaut. ●



## Chinas Kläranlagen dürsten nach Energie

**Auftraggeber:** Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

**Partner:** Sichuan University (SCU), Chinesischer Kläranlagenbetreiber (Provinz Sichuan)

**Ansprechpartner:**

Dr.-Ing. Henry Riße  
Dipl.-Ing. Michael Reinders  
Maximilian Loderhose

Seit den 1990er Jahren ist die Anzahl der Kläranlagen in China rasant angestiegen. Im Rahmen des BMBF Client China-Verbundprojektes WAYS verfolgt ein Teilprojekt die energetische Optimierung bei der Sammlung und Behandlung kommunaler Abwässer. Zur Annäherung an die Thematik der Energieoptimierung im Abwasserbereich wurde in Zusammenarbeit mit chinesischen Partnern der Sichuan University eine Kläranlage im Großraum Chengdu ausgewählt, die als erstes Untersuchungsobjekt dient. Mit einem Zulauf von im Mittel 45.000 m<sup>3</sup>/d entspricht die Kläranlage nach deutschen Maßstäben ungefähr einer Kläranlage mit 225.000 EW. Basierend auf den in Deutschland angewendeten Vorgehensweisen zur Energieanalyse von Kläranlagen, wie dem DWA-Arbeitsblatt A 216, wird im Projektverlauf die dort beschriebene Methodik an die Gegebenheiten in China adaptiert. Für die

ausgewählte Kläranlage wurden ein „Energiecheck“ und eine „Energieanalyse“ durchgeführt. Ein erster Blick auf die Verfahrenskombinationen chinesischer Kläranlagen, bei den meisten Kläranlagen ist keine Vorklärung oder Faulung installiert, weist auf ersten Anpassungsbedarf der Methodik hin.

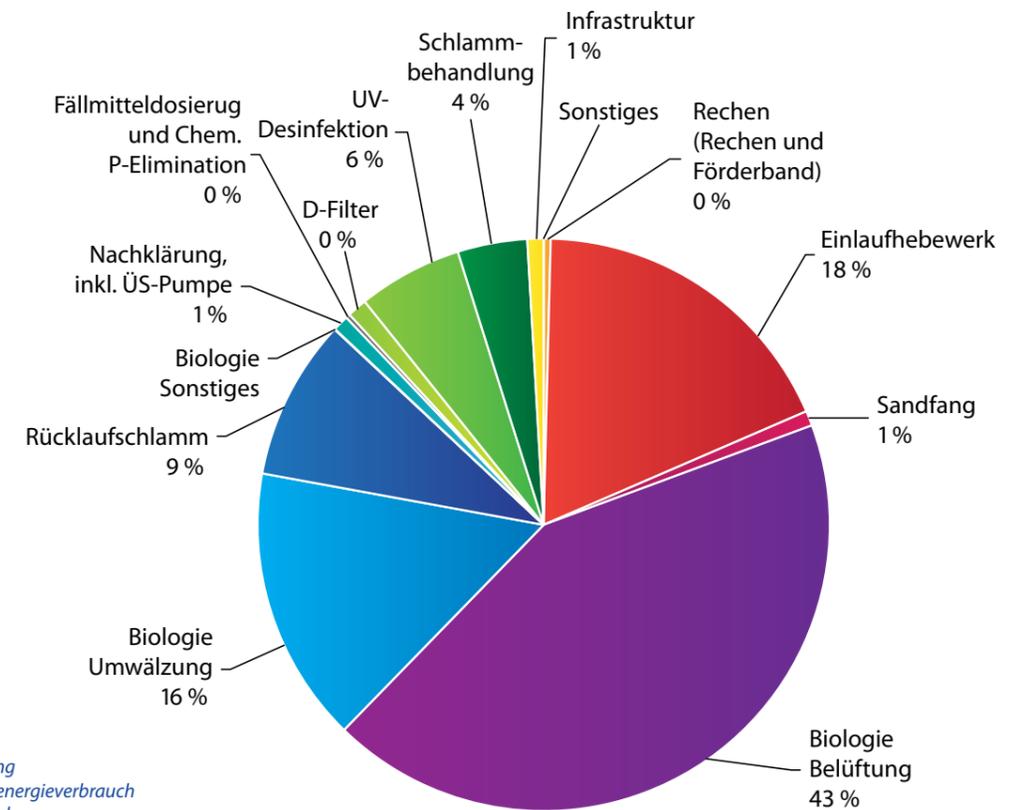
In einem ersten Arbeitsschritt wurde der sogenannte „Energiecheck“ durchgeführt. Dazu wurden die Zulaufbelastungen der Kläranlage betrachtet und eine energieverbrauchsorientierte Aufnahme des Gesamtenergieverbrauchs basierend auf den maßgebenden Aggregategruppen erstellt. Im Bereich der Zulaufbelastungen verdeutlichten die Analysenergebnisse, dass die stoffliche Belastung der Kläranlage eher gering einzuschätzen ist. Mit einer angenommenen Fracht von 40 g BSB/(E\*d) (Mittelwert = 36) ergibt sich lediglich ein Einwohnerwert von ca. 38.000 EW im Mittel. Aufgrund der Datenbasis wurde der Ansatz nach DWA-A 216 angepasst und die spezifischen Energieverbräuche wurden auf das gereinigte Abwasservolumen, die reduzierte CSB-Konzentration und weitere reduzierte Stoffkonzentrationen bezogen. Aufgrund keiner Nutzung von Wärmeenergie wurde im Rahmen der Analyse nur die elektrische Energie betrachtet. Volumenbezogen ist der Energieverbrauch der Kläranlage insgesamt niedrig, aber in Hinblick auf die Reduzierung des CSB oder anderer Stoffe liegt der Energieverbrauch höher als ein für chinesische Kläranlagen errechneter Idealwert (Basis bildet

eine chinesische Studie zum Energieverbrauch von Kläranlagen).

Im Rahmen der Energieanalyse wurde im Anschluss eine detaillierte energetische und verfahrenstechnische Betrachtung der Kläranlage insgesamt und einzelner Aggregate durchgeführt. Die Aufnahme der elektrischen Verbräuche und Daten stellte eine kleine Herausforderung dar, da der Kläranlagenbetreiber

wiesen dabei erwartungsgemäß die höchsten Anteile am elektrischen Gesamtenergieverbrauch auf. Derzeitig werden die entwickelten Maßnahmen, wie z. B. die Verringerung des Belebungsbeckenvolumens, hinsichtlich ihrer Durchführbarkeit beurteilt.

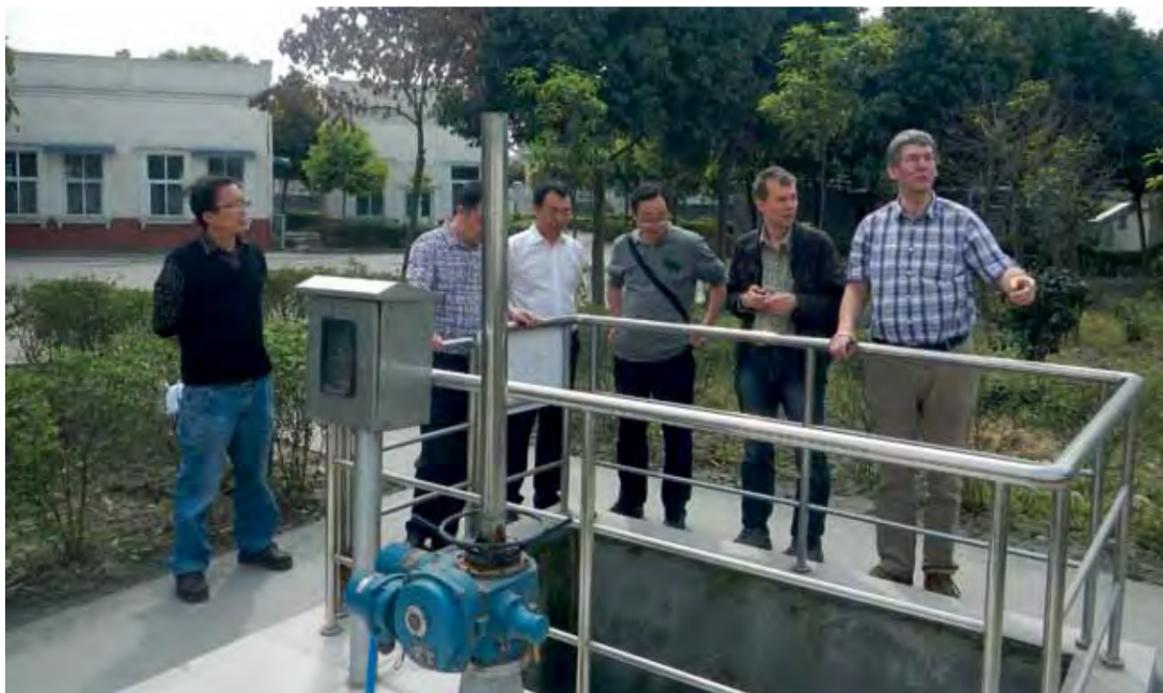
Im weiteren Projektverlauf ist angedacht, die erarbeitete Methodik weiter zu verfeinern, z. B. durch Anwendung auf einer weiteren Kläranlage mit ab-



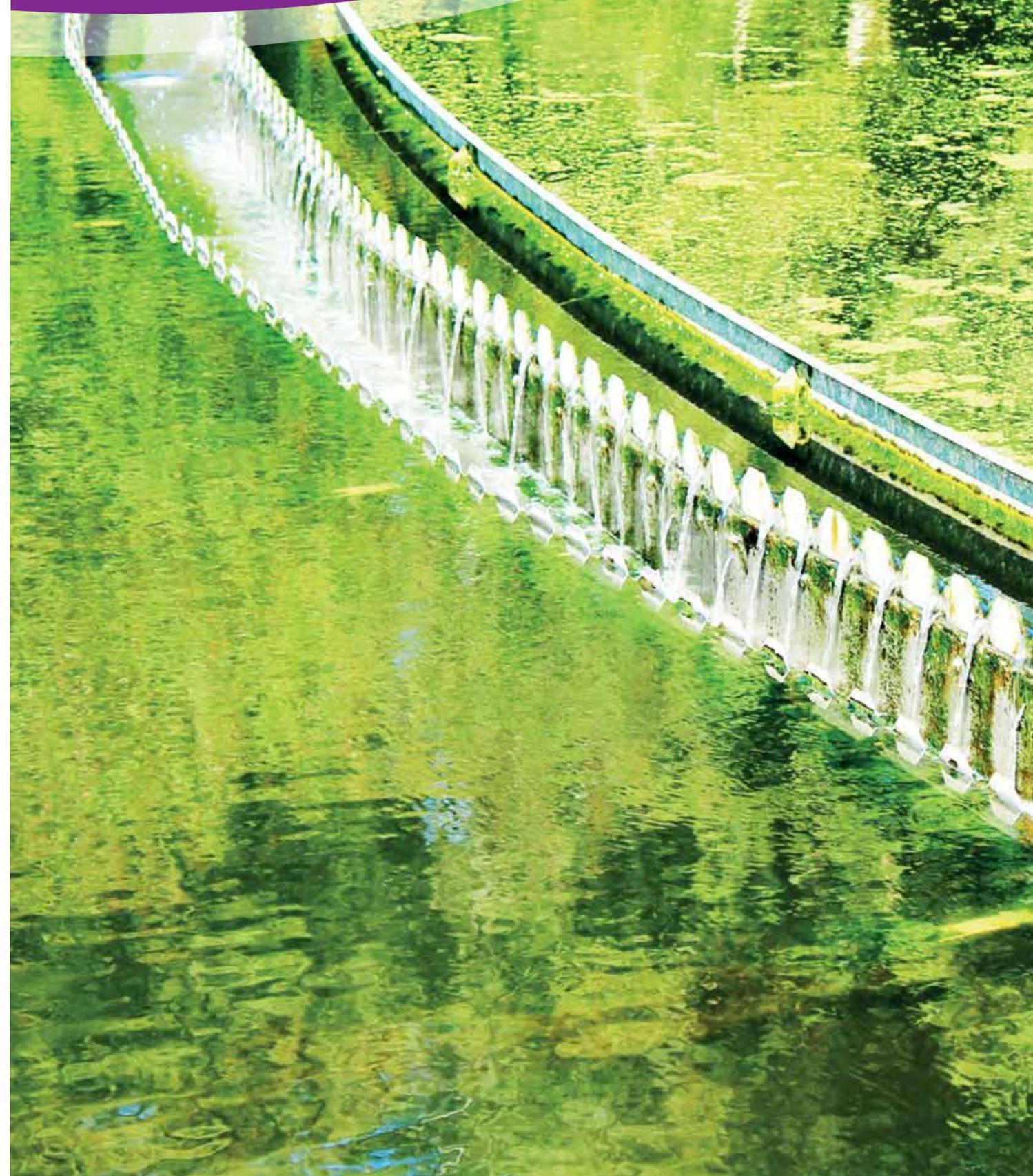
Verteilung Gesamtenergieverbrauch auf einzelne Verbraucherguppen

diese Daten nicht vorliegen hat und Einzelmessungen zuerst für Skepsis beim Personal sorgten. Auf Basis der Datenerhebungen wurden spezifische Verbrauchswerte unter idealen Bedingungen für einzelne Verfahrensschritte, Aggregategruppen oder einzelne Aggregate ermittelt, die auf Kennwerten aus dem DWA-A 216, dem Energiehandbuch NRW und Herstellerangaben beruhen. Anhand des Abgleich mit den Idealwerten und den Ergebnissen der Berechnung der Kläranlage nach DWA-A 131 wurden Energieeinsparmaßnahmen erarbeitet. Belebungsanlage und Einlaufpumpwerk

weichendem Verfahrenskonzept. In einem Workshop zur Thematik der Energieoptimierung auf Kläranlagen wird der methodische Ansatz einem breiteren Publikum präsentiert und mit diesem diskutiert werden. ●



# KOMMUNALES UND INDUSTRIELLES ABWASSER



## Entwicklung eines energieoptimierten Kläranlagenkonzept

**Auftraggeber:** Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF)

**Partner:** EvU innovative Umwelttechnik GmbH

**Ansprechpartner:**  
Dr.-Ing. Henry Riße

Im Zuge der steigenden Energiekosten und der Notwendigkeit der Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen muss auch der Energieverbrauch von Kläranlagen kritisch hinterfragt werden. Die derzeit diskutierten und realisierten Ansätze zur Energieeinsparung erreichen nur wenige Prozentpunkte und greifen in erster Linie an den Optimierungspotentialen der einzelnen Verfahrensschritte an. Für wirklich substantielle Verminderungen werden somit neue und gegebenenfalls unkonventionelle Lösungsansätze benötigt. Ziel des Projekts war die Entwicklung und Erprobung eines Verfahrenskonzeptes, welches im Vergleich zum Belebungsverfahren einen signifikant geringeren Energiebedarf aufweist und gleichzeitig die Anforderungen an die Stickstoffelimination erfüllt.

Folgende Lösungsansätze wurden erprobt:

- Einsatz des Tropfkörperverfahrens zur Nitrifikation und CSB-Elimination
- Nutzung eines vorgeschalteten MBBR-Reaktorsystems mit dem Trägermaterial der Firma EvU innovative Umwelttechnik GmbH zur Denitrifikation und Sauerstoffzehrung

Eine Anwendung auf der Kläranlage Hubbelrath befindet sich seit 2012 in Erprobung und jetzt im Dauerbetrieb. Dort wurde eine ältere Tropfkörperanlage mit dem oben genannten System bestehend aus einem O<sub>2</sub>-zehrenden MBBR und einem denitrifizierenden MBBR umgerüstet. Die Ablaufwerte der kleinen Tropfkörperanlage wurden deutlich verbessert. In der wärmeren Jahreszeit konnten die Mindestanforderungen auch für N<sub>anorg</sub> eingehalten werden trotz des relativ ungünstigen BSB<sub>5</sub>:N-Verhältnisses von 2,6 bis 3. Im eisigen Winter 2012/13 konnte die Nitrifikation trotz zweier Monate von i.M. nur 6 °C Abwassertemperatur erhalten werden. Der Anlagenbetrieb gestaltete sich stabil und wartungsarm. Das MBBR-System ermöglicht die volumensparende Optimierung für kleine und mittlere Kläranlagen. ●



## Stellungnahme über die Eignung einer Pufferbiologie zur Entlastung der Biofilteranlage DU-Huckingen

**Auftraggeber:** Wirtschaftsbetriebe Duisburg AöR

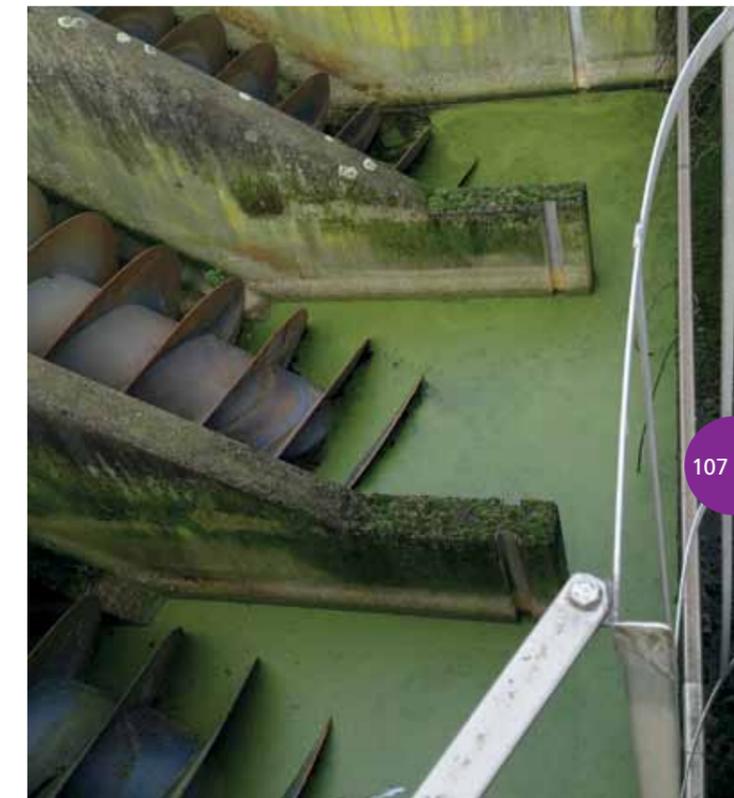
**Ansprechpartner:**  
Dr.-Ing. Henry Riße  
Dipl.-Ing. Kristoffer Genzowsky

Die Stadt Duisburg betreibt am Standort Huckingen eine Biofiltrationsanlage mit ca. 120.000 E Anschlussgröße, die derzeit voll ausgelastet ist und sehr häufig Ammoniumstoßbelastungen aufnehmen muss, die weit über die Bemessungswerte hinaus gehen. Die Anlage ist seinerzeit auf einen N<sub>anorg</sub>-Ablaufwert von 15 mg/l dimensioniert worden. Mittlerweile sind 13 mg/l einzuhalten. Daher beabsichtigen die Wirtschaftsbetriebe Duisburg nun, Teile der noch vorhandenen Altsubstanz der Kläranlage DU-Huckingen zur reaktivieren, um die großen N-Frachtstöße verfahrenstechnisch sicher beherrschen zu können. Dazu ist derzeit das Verfahren der sog. SBR-Pufferbiologie im Gespräch, bei dem die vorhandenen Belebungsbecken der Altanlage aufgestockt und als SBR-Anlage betrieben werden sollen.



Im Rahmen einer Studie wurde die SBR-Pufferbiologie durch das FiW rechnerisch sowohl durch statische Nachrechnung als auch durch dynamische Simulation überprüft. Die Ergebnisse wurden mit Blick auf die Entlastungswirkung für die Biofilteranlage und ihre Betriebsstabilität bewertet. Weiterhin wurden die

anderen Anlagenteile auf ihre Nutzbarkeit hin überprüft und Alternativen zum SBR-Konzept erarbeitet. Die SBR-Pufferbiologie als auch die Alternativlösung wurden energetisch und kostenmäßig bewertet. Die angedachte SBR-Pufferbiologie wäre in der Lage, den Trockenwetterzufluss zu verarbeiten, der Bemessungsnachweis ist statisch möglich für Schlammindexwerte von ca. 100 ml/g. Die Verifizierung über die dynamische Simulation bestätigt diese Ergebnisse insofern, dass bei 15 °C die Nitrifikation sicher abläuft, jedoch aufgrund der recht kurzen Deni-Phasen Nitratkonzentrationen bis 20 mg/l im Ablauf der SBR-Pufferbiologie auftreten können. Im Rahmen der Untersuchungen wurde auch eine Alternative zur SBR-Anlage skizziert. Diese besteht darin, die Altsubstanz Belebungsbecken und Nachklärung in eine Kaskaden Nitrifikation/Denitrifikation umzugestalten. Durch Anhebung des Beckenwasserspiegels in den Belebungsbecken um ca. 1 m wird eine Beckentiefe von 3,5 m erreicht, wodurch das Behandlungsvolumen von 8.000 m<sup>3</sup> auf bis zu 11.200 m<sup>3</sup> vergrößert wird. Eine abschließende Bewertung und Entscheidung über das weitere Vorgehen steht auf Betreiberseite noch aus. ●



## Untersuchung des Faulgasbildungspotentials aus dem anfallenden Überschussschlamm einer Papierfabrik

**Auftraggeber:** Papierfabrik in Deutschland

**Partner:** Labor des Instituts für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH (ISA)

**Ansprechpartner:**

Dr.-Ing. Henry Riße  
Dipl.-Ing. Irina Rokotyanskaya

38 414, Teil 8

- Begleitende Analytik CSB TR, GV und  $HAC_{aq}$  für den voreingedickten Überschussschlamm und für den Impfschlamm
- Untersuchung der Biogaszusammensetzung auf  $CH_4$ ,  $CO_2$ ,  $N_2$  und  $O_2$
- Zusammenfassung und Auswertung der Ergebnisse, Erarbeitung von Empfehlungen

In einer Papierfabrik wird der bei der fabrikeigenen Abwasserbehandlung anfallende Überschussschlamm (ÜSS) mit einer Eindickzentrifuge eingedickt und entsorgt. Es ist angedacht, eine Faulungsanlage für die Schlammstabilisierung bei gleichzeitiger Biogasgewinnung zu errichten. Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit dieses Vorhabens ist die Bestimmung des Biogasertrages aus dem voreingedickten Schlamm notwendig.

Beitrag des FiW war die labortechnische Ermittlung des Biogasbildungspotentials anhand von zwei repräsentativen Schlammproben. Für die Ermittlung des Biogasbildungspotentials wurden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- Untersuchung zur Faulfähigkeit der Testansätze mit Hilfe einer Eudiometer-Apparatur gemäß DIN

Der voreingedickte Überschussschlamm aus der Papierfabrik weist neben hohen CSB-Konzentrationen auch hohe Konzentrationen an organischen Säuren auf. Der Substratabbau beginnt sehr schnell und verläuft relativ steil. Das Abbaupotential ist nach zehn Tagen weitgehend ausgeschöpft. Das Inputmaterial liefert einen relativ hohen spezifischen Wert der Biogasproduktion. Die Methankonzentration entspricht mit 63,3% dem üblichen Bereich von Faulgas kommunaler Klärschlämme. Die Konzentration von organischen Säuren nach Versuchsende liegt unter 500 mg  $HAC_{aq}$ /l, was eine gute Faulfähigkeit und deren weitergehenden Abbau bestätigt. Auf dieser Grundlage werden derzeit die weitergehenden Abstimmungen und Planungen für die Errichtung einer anaeroben Klärschlammbehandlung für die Papierfabrik fortgeführt. ●

## Betriebsoptimierung Papierfabrik Peters

**Auftraggeber:** Papierfabrik Peters

**Ansprechpartner:**

Dr.-Ing. Henry Riße

In Gelsenkirchen befindet sich die Papierfabrik Peters, die sich auf die Herstellung von Papieren für Gipskartonplatten spezialisiert hat. Das anfallende Abwasser wird in einer kombinierten Anaerob-Aerob-Anlage gereinigt und soll als Prozesswasser wieder in den Produktionskreislauf zurückgeführt werden. Der Anaerobreaktor erreichte zwischen 2012 und Anfang

2013 nicht die notwendige Leistung. Dies wirkt sich unmittelbar auf die Gasproduktion und die Laufzeit bzw. Leistung des angeschlossenen BHKW aus. Zudem traten einige Betriebsprobleme im Reaktor auf. Vor diesem Hintergrund wurde das FiW angefragt, Unterstützung bei der verfahrenstechnischen Überprüfung des Anaerobreaktors und Hinweise zu dessen Ertüchtigung zu geben.

Dazu unterstützten wir nach der optischen Begutachtung der Anlage und Gesprächen mit dem Betreiber die Erarbeitung und Umsetzung eines Konzeptes mit dem Ziel, den Anaerobreaktor zurückzusetzen und wieder anzufahren. Dies beinhaltete die Sichtung

und Prüfung des Pelletschlammes, die Sichtung der Betriebswerte der letzten Monate, die Sichtung und Prüfung der Vorbehandlung sowie Vorschläge zur Optimierung der Vorreinigung und zum optimalen Betrieb des Anaerobreaktors.

Als ein Ergebnis der Untersuchungen ergab sich, dass besonderes Augenmerk auf die Begrenzung der Flockungshilfsmitteldosierung in der Vorreinigung

gelegt werden muss. Zudem müssen die hydraulischen Bedingungen optimal eingestellt werden, damit das vorhandene Reaktorvolumen auch wirklich ausgenutzt werden kann. Weiterhin wurde empfohlen, zur Reinigung der Siebscheibeneindicker voll biologisch gereinigtes Abwasser aus der aeroben Stufe anstelle des nur mechanisch gereinigten Abwassers einzusetzen. ●

## Entwicklung eines Biogasnutzungskonzeptes für eine Papierfabrik

**Auftraggeber:** Tillmann Wellpappe GmbH

**Ansprechpartner:**

Dr.-Ing. Henry Riße  
Dipl.-Ing. Irina Rokotyanskaya

Mit dem Ziel, das gereinigte Abwasser wieder dem Prozess zuzuführen, wird auf den Abwasserreinigungsanlagen der Wellpappenfabrik Tillmann in Sinzenich das Abwasser anaerob und aerob gereinigt. Durch anaerobe Prozesse werden die organischen Verunreinigungen weitgehend eliminiert, wobei als Nebenprodukt Biogas entsteht. Im Januar 2012 ist ein Blockheizkraftwerk auf dem Gelände der Papierfabrik in Betrieb gegangen. Künftig wird die für die Papierproduktion benötigte Wärme und elektrische Energie vor Ort erzeugt. Für die Zusatzheizung ist vorgesehen, das in der anaeroben Abwasserreinigungsstufe entstehende Biogas zusammen mit Erdgas einzusetzen.

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Konzeptes zur Biogasnutzung bzw. möglicher Verfahren für die Biogasentschwefelung und Biogasspeicherung.

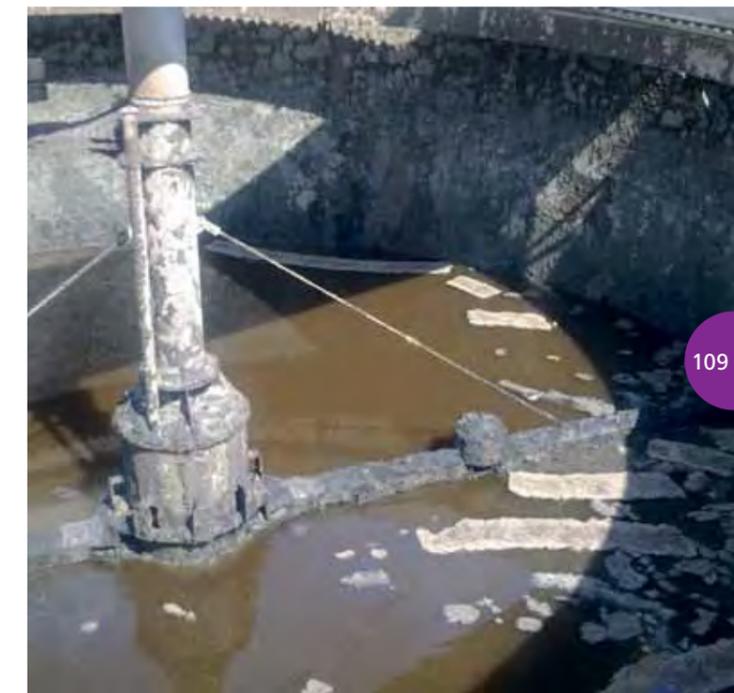
Folgende Arbeiten wurden durchgeführt:

- Auswertung der Betriebsdaten und Ca-Analysen und Überprüfung des vorhandenen Konzeptes zur Ca-Elimination, Analyse der Wirkmechanismen und speziellen Randbedingungen
- Durchführung von Vorversuchen zur Ca-Minderung

und Sulfatfällung

- Entwicklung eines Konzeptes zur Ca-Minderung im Kreislaufwasser
- Erarbeitung von Vorschlägen für die anlagentechnische Umsetzung

Es wurde ein an den sehr beengten Standort angepasstes Konzept zur Biogasentschwefelung erarbeitet. Als Ergebnis dieses Projektes wurden die eingegangenen Angebote kurz zusammengefasst und bewertet. Die Bewertung erfolgt aufgrund der wichtigsten Kriterien der Anlagen. Für alle Anlagen müssen Vorteile und Nachteile erkannt und im gesamt Biogasnutzungskonzept erarbeitet werden. ●



## FiW unterstützt bei der Lösung industrieller Abwasserprobleme

### **Ansprechpartner:**

Dr.-Ing. Henry Riße  
Dipl.-Ing. Sylvia Gredigk-Hoffmann

Viele kommunale Kläranlagen in NRW behandeln große Anteile industrieller Abwasser. Die industriellen Einleitungen sind sehr vielfältig, schwanken oft stark in Menge und Fracht und führen nicht selten zu Frachtspitzen bzgl. N, CSB, P, Sulfat, Cl und anderer Parameter. Zudem verschieben die industriellen Einleitungen häufig das Nährstoffverhältnis bei kommunalen Kläranlagen. Diese Einflüsse verursachen nicht selten Betriebsprobleme auf den kommunalen Kläranlagen und dadurch ebenso oft zusätzliche Kosten. Aber auch in industriellen Kläranlagen sind Betriebsstörungen infolge von Frachtspitzen oder spezifischen Inhaltsstoffen anzutreffen.

Ziel verschiedener Projekte des FiW ist es, Konzepte zur Minderung von Frachtspitzen, zur Minderung des Einflusses spezifischer Inhaltsstoffe z. B. Schwefelverbindungen und  $\text{CaCO}_3$  zu entwickeln. Auch

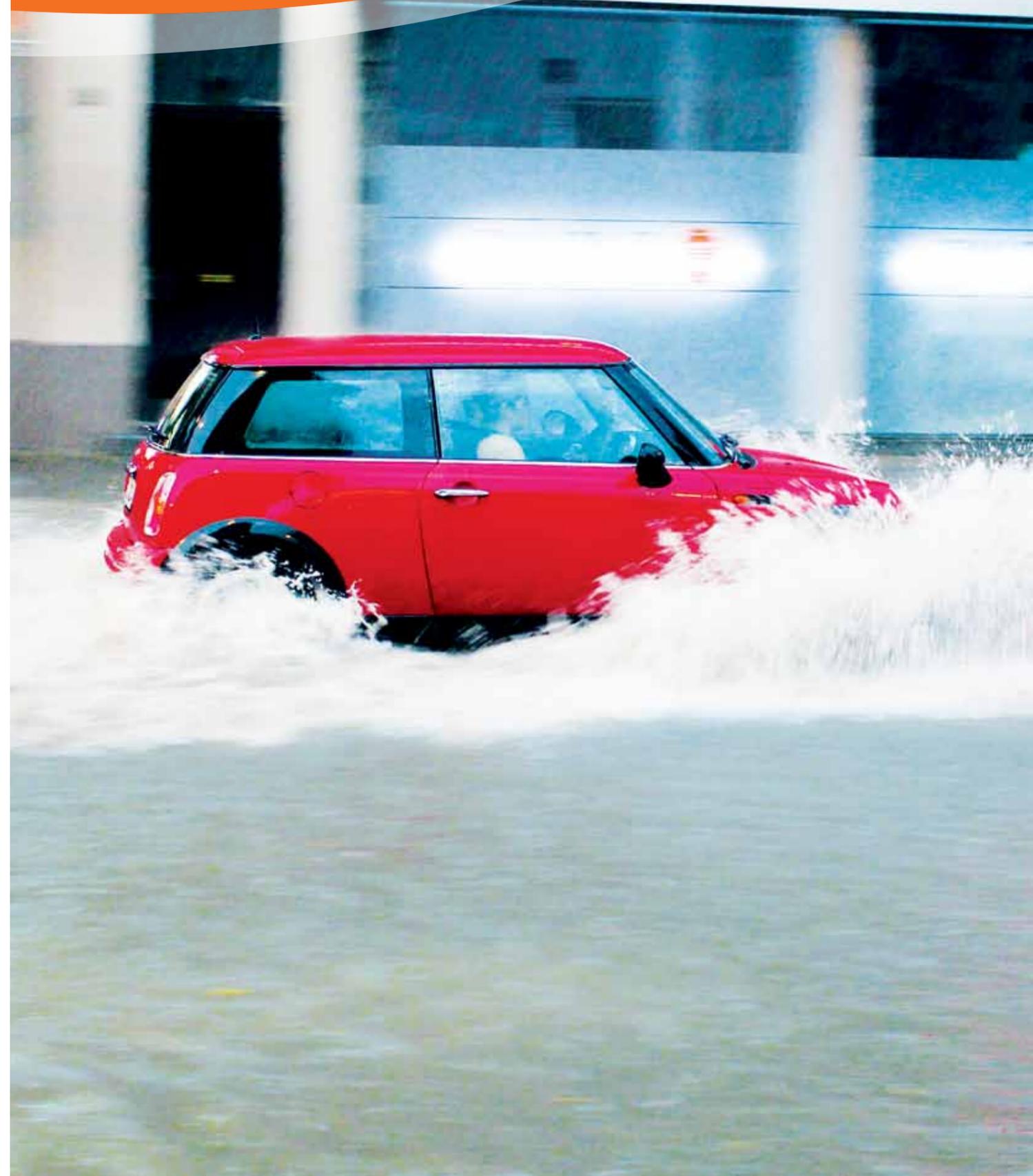
energetische Aspekte werden betrachtet.

Dazu erfolgen eine Sichtung und Auswertung der Betriebsdaten, oftmals werden begleitend Vorversuche zur Minderung und Beherrschung von spezifischen Inhaltsstoffen durchgeführt sowie entsprechende Handlungskonzepte erarbeitet.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass industrielle Einleitungen immer angepasste Lösungen erfordern, die ggf. großen Aufwand auf der kommunalen Kläranlage bedeuten oder u. U. mit kleinem Aufwand direkt beim Indirekteinleiter realisiert werden können. Dabei kann das FiW Unterstützung bei der Problem- und Datenanalyse sowie der Ausarbeitung von verfahrenstechnischen Lösungen geben. Zudem erfordern die auszuarbeitenden technischen Maßnahmenvorschläge oftmals begleitende organisatorische Lösungen für Kommune und Indirekteinleiter. Nicht selten ist auch eine Moderation zwischen Kläranlagenbetreiber und Industrieinleiter notwendig. Schließlich können vom FiW ebenso Vorschläge für flankierende Veranlagungsfragen und Satzungen ausgearbeitet werden, die z. T. Ausgangspunkt für technische Maßnahmen sind. ●



# ZUKUNFTSSTRATEGIEN ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL



## dynaklim

**Auftraggeber:** Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

**Ansprechpartner:**

Dipl.-Ing. Jens Hasse M.A. (Projektkoordinator)  
Dipl.-Geogr. Martina Nies  
Michaela Stecking, M.Sc.

Mit dem Aufbau eines tragfähigen regionalen Netzwerks, der Entwicklung eines kontinuierlichen Wissensmanagements und der Initiierung und Etablierung eines regions- und sektor-übergreifenden Roadmap-Prozesses zur Erarbeitung einer regionalen Anpassungsstrategie unterstützt *dynaklim* die Projektregion Emscher-Lippe und ihre Akteure bei der Entwicklung zu einem pro-aktiv handelnden, zukunftsfähigen Ballungsraum mit einer wesentlich verbesserten Anpassungs- und Innovationsfähigkeit. Das für weitere Partner offene *dynaklim*-Netzwerk umfasst über 50 Netzwerkpartner aus allen Bereichen der Region, darunter Unternehmen der regionalen Wirtschaft, Wasserverbände, Einrichtungen der Wissenschaft und Bildung, Gebiets- und Verwaltungskörperschaften sowie regionale und zivilgesellschaftliche Initiativen. Das FiW nimmt als Federführer des Verbunds die zentrale und übergeordnete Koordination und Steuerung der Projektaktivitäten und des Auf- und Ausbaus des regionalen Netzwerks (Netzwerkarbeit) wahr, verantwortet die zentrale Projektkommunikation und repräsentiert Projektverbund und Netzwerk in der Region, gegenüber Fördergeber und Projektträger sowie auf Landes- und Bundesebene. Weiterhin ist das FiW an der Konzeption, Initiierung und Moderation des Roadmap-Prozesses zur Erarbeitung einer regionalen Anpassungsstrategie durch das Netzwerk beteiligt. Die Forschungsarbeiten des FiW umfassen die Entwicklung und Umsetzung geeigneter Anpassungskonzepte und -maßnahmen für die Bewirtschaftung von Oberflächen- und Niederschlagswasser, die Siedlungsentwässerung, das Management konkurrierender Wassernutzungen und die Organisation und Finanzierung wasserwirtschaftlicher (Dienst-)Leistungen. Flankiert werden diese Aktivitäten durch weitere Arbeiten und Produkte in den Bereichen „Klimafokussierte wirt-

schaftliche Entwicklung“ und „Anpassungspotenziale in Politik, Planung und Verwaltung“.



Als wichtige Stütze für die Erarbeitung der regionalen Anpassungsstrategie (Roadmap 2020) und zur lokalen Verankerung und Integration wesentlicher *dynaklim*-Aktivitäten wurden im Frühjahr 2012 gemeinsam mit Praxispartnern aus dem Netzwerk sechs *dynaklim*-Pilotprojekte initiiert. Die *dynaklim*-Pilotprojekte zeigen in der Region, wie integrierte dynamische Anpassung an den Klimawandel vor Ort technisch, als Prozess und kommunikativ funktionieren kann. Das FiW koordiniert drei dieser Pilotprojekte und ist an einem weiteren Projekt maßgeblich beteiligt:

- Praktische Beispiele einer wassersensiblen Stadtentwicklung in Duisburg-Mitte mit den Wirtschaftsbetrieben und der Stadt Duisburg
- Wasser im Dialog – Netzwerk der Wassernutzer an der Mittleren Lippe mit Netzwerkpartnern aus den Bereichen Gewässerbewirtschaftung, Wasserversorgung, Energie, Landwirtschaft, Umwelt, Nahrungsmittelproduktion u. ä.
- Wassersensible Stadtentwicklung mit Niederschlagswasserbeseitigungskonzepten – Fahrpläne zur dynamischen Klimaanpassung mit der Stadt Dortmund und der Emschergenossenschaft)
- ADAPTUS – Ein Selbstcheck für Unternehmen mit den kommunalen Wirtschaftsförderungen Bochum, Essen, Gelsenkirchen und Herne

Die Pilotprojekte ADAPTUS und Wasser im Dialog wurden bereits abgeschlossen. In den anderen beiden Projekten laufen noch letzte Abschlussarbeiten. Die Arbeit der Projektkoordination und -kommunikation waren in diesem Jahr insbesondere durch folgende Aktivitäten geprägt:

- Projektstrategische, organisatorische und inhaltliche Unterstützung der Ausarbeitung der Roadmap 2020 „Regionale Klimaanpassung“ für ausgewählte Themenfelder. Hierzu gehörte auch die Beteiligung an der Vorbereitung und Durchführung von zwei Sitzungen der Roadmap-Steuerungsgruppe im Februar und September 2013.
- In zwei internen Strategieklausuren mit Vertretern aller Projektpartner und in Einzelgesprächen mit Netzwerkpartnern wurden wichtige Eckpunkte der strategischen Ausrichtung und Fortführung des *dynaklim*-Netzwerks und des regionsübergreifenden Anpassungsprozesses (Roadmap-Prozess) über 2014 hinaus erarbeitet:
  1. Es ist auf allen Ebenen eine bessere Integration von Klimaanpassung und Klimaschutz anzustreben.
  2. Die Anstrengungen zur längerfristig angelegten Anpassung an negative Klimafolgen sollten ergänzt werden durch Maßnahmen zum Schutz vor und zum Umgang mit (schon heute auftretenden) Extremwetterereignissen.
  3. Bei der strategischen Ausrichtung und Formulierung dieser RM 2020 sollten existierende Instrumente und Prozesse, die Interessen und Ziele der wesentlichen Akteure der Region sowie relevante regionale Projekte und Initiativen Berücksichtigung finden, um für die spätere Weiterentwicklung und Umsetzung anschlussfähig zu sein. Es sind außerdem klar die Zielgruppe(n) und Adressaten einer thematisch weiterentwickelten RM 2020 zu klären.
  4. Wesentliche Akteure der Region und ihre Kompetenzen sollten möglichst bald identifiziert und zur Übernahme der Koordination bestimmter Themen oder Handlungsfelder der RM 2020 aufgefordert werden. Die Gesamtkoordination und Moderation des RM-Prozesses erfolgt weiterhin durch eine zentrale Netzwerk-Koordination und die RM-Redaktionsgruppe.
  5. Für die 2014 beginnende Verbreiterungs- und Umsetzungsphase und eine mögliche weitere Förderphase seitens des BMBF sind gemeinsam mit interessierten Netzwerkpartnern in der ganzen Region Demonstrations- und Umsetzungsprojekte angebahnt und umgesetzt werden. In diese Anbahnungen sollte die angestrebte Beteiligung der

- Region an einer KlimaExpo NRW mitgedacht und als Zielsetzung integriert werden.
- Vorstellung und Diskussion der laufenden Aktivitäten, der Pilotprojekte und der Überlegungen zur strategischen Weiterentwicklung des Netzwerks mit den Mitgliedern des *dynaklim*-Beirats im Februar 2013
- Durch die aktive Presse- und Öffentlichkeitsarbeit des Projektbüros und die regelmäßige Präsentation des Netzwerks und seiner Ansätze auf Veranstaltungen von Netzwerkpartnern und von Dritten wird das Kompetenznetzwerk *dynaklim* in der Projektregion zunehmend als Kooperationsplattform, Wissensträger und regionaler Akteur wahrgenommen und genutzt. Hier zu dient weiterhin – neben den eigenen Veranstaltungen und der Pressearbeit – insbesondere die Homepage: [www.dynaklim.de](http://www.dynaklim.de) als zentrale Drehscheibe für die Kommunikation mit dem Netzwerk und der Region, über die u. a. die diversen Veröffentlichungen und Vorträge aus dem *dynaklim*-Arbeitsbereich bezogen werden können. Die aktuellen Meldungen auf der Homepage werden regelmäßig in einem Newsletter an über 2.000 Adressaten versendet.
- Die durch das FiW konzipierten und durchgeführten *dynaklim*-Veranstaltungen – Plattformtreffen, Vernetzungsworkshop, das jährliche Symposium und die diesjährig fortgeführte Reihe der Klimagesprache an Seseke und Emscher („Klimawandel(n) am Fluss“) – sind unter „Tagungen des FiW“ aufgeführt. ●



## Wasser und Abwasser 2030 – Arbeitsgemeinschaft mit der Prognos AG und dem IWW Zentrum Wasser

### Ansprechpartner:

Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle  
Dipl.-Ing. Jens Hasse M.A.

Veränderungen und Trends wie der wirtschaftliche und der demografische Wandel, der Klimawandel, steigende Energiepreise und die deutsche Energie- wende üben heute und in der Zukunft starken Einfluss auf Wasserhaushalt, Wasserinfrastruktur und die öffentliche Daseinsvorsorge aus. So muss bis zum Jahr 2030 in Deutschland mit einem Bevölkerungsverlust von etwa 5,3 Mio. Einwohnern gerechnet werden. Legt man den heutigen Verbrauch zu Grunde, würde allein die Bevölkerungsentwicklung zu einem Rückgang des Wasserbedarfs um 245 Mio. m<sup>3</sup> führen. Eine veränderte Nachfrage wird aber nicht nur das Resultat der absehbaren Bevölkerungsentwicklung, sondern auch des wirtschaftlichen Strukturwandels sein. Der Weg in die Dienstleistungsgesellschaft führt u. a. zu einem signifikanten Bedeutungsverlust der produktionsorientierten und damit in der Regel auch wasser- und abwasserintensiven Branchen. Eine zunehmend effizientere Nutzung des Wassers durch private Haushalte sowie Industrie und Gewerbe verstärkt diese Entwicklung noch.

Einen wesentlichen Einfluss auf die Wasser- und Abwasserwirtschaft werden auch die zunehmende Klimavariabilität und die regionalen Auswirkungen des

Klimawandels haben. Höhere Niederschläge im Winter, zunehmende und länger andauernde Hitze- und Trockenperioden sowie abnehmende Niederschläge im Sommer bei gleichzeitiger Zunahme der Häufigkeiten und von Intensitäten Starkregenereignissen werden zu saisonalen und regionalen Veränderungen des Wassernachfrage und auch des Wasserdargebotes und der Abwassermengen führen. Der von der Bundesregierung unterstützte Ansatz einer integrierten Klimapolitik (u. a. durch duale Klimakonzepte, siehe auch die Novellierung der „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten“ des BMU: [www.kommunaler-klimaschutz.de](http://www.kommunaler-klimaschutz.de)) kann auch in der Wasserwirtschaft durch geeignete, kosten-/ nutzeffiziente und robuste Anpassungsmaßnahmen gemeinsam mit Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Steigerung der Energieeffizienz verfolgt werden.

Mit geeigneten Daten, Methoden und Instrumenten kann die Wasserwirtschaft selbst einen wesentlichen Beitrag leisten, wie die Leistungen der Daseinsvorsorge auch Zukunft sicher, verursachergerecht und kosteneffizient geplant und erbracht werden können: So bildet bspw. die Bewertung und Prognose der maßgeblichen Zukunftsindikatoren eine wichtige Grundlage für die spezifische Bewertung der Chancen und Risiken eines wasserwirtschaftlichen Einzugsgebiets (Wasserversorgung bzw. Abwasserentsorgung). Auf Basis der so erarbeiteten Handlungsoptionen, Zielsetzungen und Umsetzungsmaßnahmen können Unternehmen und Verbände der Wasserwirtschaft ihre Infrastruktur, Finanzierungsgrundlagen und Organisationsstrukturen frühzeitig, vorausschauend und kontinuierlich auf kommende Veränderungen ausrichten und anpassungsfähiger gestalten.

Das FiW hat sich in einer Arbeitsgemeinschaft mit der Prognos AG und dem IWW Zentrum Wasser zusammengeschlossen, um eine ganzheitliche Beratung hinsichtlich der komplexen Auswirkungen der künftigen Trends (Demografie, Wirtschaft, Klimawandel, Energie, Technologie und Gesetzgebung) auf die wasserwirtschaftliche Infrastruktur anzubieten. Für ausgewählte Aktivitäten in den neuen Bundesländern besteht eine Kooperation mit der envia AQUA GmbH, Chemnitz. ●

## Ermittlung von Marktforschungsfeldern durch den Anpassungsbedarf von wasserwirtschaftlichen Anlagen

**Auftraggeber:** WILO SE

### Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Jens Hasse M.A.

Im Rahmen der langjährigen Kooperation im Netzwerk- und Forschungsprojekt *dynaklim* erstellte das FiW im Auftrag der WILO SE Dortmund eine Untersuchung über die Entwicklung ausgewählter Marktforschungsfelder aufgrund der zu erwartenden klimatischen Änderungen: Den international ausgerichtete Herstel-

maßgeblicher Einflussfaktoren wurde deren Relevanz für die entsprechenden Sektoren individuell bestimmt. Durch die anschließende Überlagerung der jeweiligen Einflüsse und deren Relevanz konnten besonders sensible wasserwirtschaftliche Sektoren („HOT SPOTS“) ausgemacht werden, welche in weiteren Arbeitsschritten detaillierter untersucht wurden. Mit der Hilfe von allgemein formulierten Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen wurden resultierende Einwirkungen auf die jeweiligen „HOT SPOTS“ abgeleitet. Ausgehend von diesen erwarteten Einwirkungen wurden in einem anschließenden Arbeitsschritt sektorenscharf



ler von Pumpen, Pumpensystemen und Rührwerken interessierte dabei im Besonderen, in welchem Umfang sich der Klimawandel auf zukünftige Anforderungen an siedlungswasserwirtschaftliche Anlagen in Europa und den USA auswirkt (Wasserver- und Abwasserentsorgung). Um ein möglichst vollständiges Bild über die zukünftigen Veränderungen der Anforderungen an die Wasserwirtschaft und an wasserwirtschaftliche Systeme zu erhalten, wurden jedoch nicht nur der Klimawandel, sondern auch einer Reihe weiterer maßgeblicher Wandelfaktoren wie Demographie, Siedlungsstruktur und wirtschaftliche Entwicklung in die Untersuchungen mit einbezogen.

In der Projektbearbeitung wurden als erster Schritt sämtliche wasserwirtschaftliche Anlagen in Bereiche („Sektoren“) gruppiert, welche auf ähnliche Art und Weise von externen Einwirkungen beeinflusst werden. Nach der Recherche über die zukünftige Entwicklung

entsprechende Handlungsempfehlungen zur optimalen Anpassung zusammengestellt – d. h. Vorschläge, wie sich die WILO SE in der Anpassung ihrer Produkte auf die zukünftigen technischen Anforderungen und Marktnachfragen optimal vorbereiten kann. Hierbei wurden sowohl Erkenntnisse anderer Projekte und Untersuchungen verwendet (Literaturrecherche), als auch in gemeinsamen Workshops mit Experten der WILO SE unternehmensspezifische Schlussfolgerungen, Handlungsoptionen, Strategien und Empfehlungen entwickelt. Die Ergebnisse dieser Studie unterstützen die WILO SE, das heutige Produktportfolio frühzeitig schrittweise an neue Anforderungen anzupassen und heute schon geeignete Forschungsschwerpunkte für die Produkte und Systemlösungen von morgen zu setzen, um zukünftigen Herausforderungen proaktiv zu begegnen. ●



## dynaklim: Adaption in Politik und Planung: Kapazitäten aufbauen und Handlungsfähigkeit gewinnen

**Auftraggeber:** Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

**Partner:** Prognos AG, Ruhr-Forschungsinstitut für Innovations- und Strukturpolitik e.V. (RUFIS), Rhein-Ruhr-Institut für Sozialforschung und Politikberatung e.V. (RISP), Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH

**Ansprechpartner:**  
Jens Schneider M.A.  
Dipl.-Geogr. Martina Nies

Staatliche Institutionen waren bis in die letzten Jahre noch durch eine „statische Steuerung“ gekennzeichnet, was eine kontinuierliche Anpassung an dynamische Veränderungsprozesse erschwerte. Die am Subsidiaritätsprinzip ausgerichtete Kompetenzverlagerung auf die europäische und die kommunale Ebene, sowie das Bestreben, zivilgesellschaftliche Akteure und allgemein die Eigenverantwortung der Bürger zu stärken, ändern die Rahmenbedingungen staatlicher Steuerung. Unwägbarere Entwicklungen wie der Klimawandel und seine Auswirkungen stellen den Staat auf allen Ebenen vor zusätzliche Herausforderungen: Das Handeln mit Unsicherheit und Risiko. Der Wissensvorsprung schwindet, die Komplexität der Materie erhöht sich, das Risiko einer unangemessenen Reaktion steigt. In dieser Situation ist eine Anpassung der Steuerungsmechanismen notwendig, die es dem Staat, den Ländern und Kommunen ermöglicht kontinuierlich verlässliche Informationen zu erhalten und diese zuverlässig zu bewerten, auf dieser Grundlage Ziele hinsichtlich des Klimawandels zu setzen, entsprechende Maßnahmen zu entwickeln und umzusetzen und die Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen zu überwachen sowie ggf. gegenzusteuern.

Als zentrale Steuerungsakteure müssen vor allem Verwaltungen in die Lage versetzt werden, auf der Grundlage der bereits heute verfügbaren Datengrundlage Entscheidungen vorzubereiten, Strategien zu entwickeln, Stakeholder ein zu beziehen und Maßnahmen umzusetzen und, um mit den Folgen

des Klimawandels bestmöglich umgehen zu können. Ziel der Integration der verschiedenen Akteurs- und Fachperspektiven ist eine effektive Anpassung der öffentlichen Daseinsvorsorge an den Klimawandel. Ziel ist es, die regionale Anpassungskompetenz insgesamt zu stärken, indem strategische Ansatzpunkte und Maßnahmen für Regional Governance und Government entwickelt werden. Dies ist nur möglich, wenn der Kurs der Anpassung unter breiter Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger stattfindet eine hohe gesellschaftliche Akzeptanz erfährt.

Folgende Methoden und Arbeitsschritte sind im Arbeitsbereich „Adaption in Politik und Planung: Kapazitäten aufbauen und Handlungsfähigkeit gewinnen“ in der laufenden Phase vorgesehen:

1. Mittels einer Status-Quo-Analyse werden die für die öffentliche Daseinsvorsorge relevanten Akteure, Gesetze, Strukturen und Prozesse erfasst. Hier werden u. a. Screenings zur Gesetzeslage und zum regionalen Anpassungsgeschehen in verschiedenen Politikfeldern, Expertengespräche, Internetrecherchen und eine erste repräsentative Bevölkerungsbefragung durchgeführt. (Status: abgeschlossen)
2. In der Status-Quo-Bewertung wird über eine Stärken-Schwächen-Chancen-Risiken (SWOT)-Analyse ermittelt, wie anpassungsfähig – mit Bezug auf die aktuellen Gesetze, Zuständigkeiten, Prozesse und Strukturen – die beteiligten Akteure derzeit im Hinblick auf die Folgen des Klimawandels sind. (Status: abgeschlossen)
3. Im Rahmen der *dynaklim*-Pilotprojekte untersucht/begleitet der Arbeitsbereich die Anpassung an den Klimawandel aus der Perspektive von Politik, Planung und Verwaltung und deren Entscheidungsprozessen:
  - Aus welchen Beweggründen entwickeln „öffentliche Akteure“ Anpassungsstrategien?
  - Welche Faktoren befördern die Erstellung von Anpassungsstrategien und-maßnahmen in Verwaltungen? Welche behindern sie?
  - Wodurch werden Verwaltungen für das Thema Anpassung sensibilisiert?
  - Wo müssen Verwaltungen „abgeholt“ werden?
  - ...

Darauf aufbauend wird ein Handlungsleitfaden/Handbuch für Kommunen konzipiert und realisiert, mit dessen Hilfe die Anpassungsfähigkeit deutlich gesteigert werden soll. Ebenso fließen die gewonnenen Erkenntnisse in das Prozessunterstützungssystem KlimaFLEX mit ein (siehe Kapitel Veranlagung). Durch den Pilot-

projekt-Ansatz und die direkte Begleitung/Beteiligung der Akteure werden die Chancen der Umsetzung und die Praxistauglichkeit systematisch, der Fortschritt im Dialog mit den Akteuren und im Rahmen von weiteren Bevölkerungsbefragungen rückgekoppelt. ●

## Analyse der Förderung von Umwelttechnologien in Deutschland

**Auftraggeber:** Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Prognos AG

**Ansprechpartner:**  
Dr.-Ing. Wolfgang Kirchhof  
Dipl.-Ing. Jens Hasse M.A.

Im Rahmen förderpolitischer Initiativen wie der Hightech-Strategie des Bundes, dem Energieforschungsprogramm, dem Programm FONA „Forschung für Nachhaltigkeit“ oder dem Umweltinnovationsprogramm ist die Berücksichtigung von Umwelttechnologien für die strategische Unterstützung dieser Technologiebranche in Deutschland wichtig. Dazu wurde 2008 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) der Masterplan Umwelttechnologien erstellt mit dem Ziel, das Engagement für die Umwelttechnologien in Deutschland ressortübergreifend zusammenzuführen. Mit Blick auf konkrete Leitmärkte soll ein abgestimmtes Bild der Maßnahmen gezeichnet werden – von der Formulierung einzelner Förderprogramme bis zur Ausgestaltung innovationsfreudiger Rahmenbedingungen. Hierzu gehören Unterstützungsmaßnahmen beim Technologietransfer und bei der Markteinführung ebenso wie Internationalisierungs- und Qualifizierungsmaßnahmen sowie die gezielte Unterstützung von KMU.

Das FiW arbeitete als Unterauftragnehmer der Prognos AG Berlin für den Bereich Wassertechnologien mit,

belastbare Grundlagen für die Weiterentwicklung der Förderung der Umwelttechnologien durch die Bundesrepublik Deutschland zu schaffen. In der Studie wurden die im Masterplan benannten Themenbereiche Wasser- und Klimaschutztechnologien sowie Technologien für Rohstoffproduktivität einschließlich Kreislaufwirtschaft und die bisherigen Fördermaßnahmen des Bundes dargestellt, im Hinblick auf die Ziele der Maßnahmen vergleichend analysiert und anhand ausgewählter Kriterien bewertet. Auf Basis dieser Analyse und Bewertung entwickelte die Arbeitsgruppe detaillierte, belastbare Perspektiven für die Förderung von Umwelttechnologien in Deutschland. Die Erstellung der Studie gliedert sich in die Arbeitspakete:

- Abfrage und Aufbereitung der Ziele und Maßnahmen zur Förderung von Umwelttechnologien
- Analyse der Ziele und Maßnahmen zur Förderung der Umwelttechnologien und Darstellung der Ergebnisse
- Perspektiven für die Förderung von Umwelttechnologien in Deutschland
- Dokumentation und Projektmanagement ●

# dynaklim: Anpassungsstrategie – Klimafokussierte Wirtschaftsentwicklung

**Auftraggeber:** Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

**Partner:** Prognos AG, Ruhr-Forschungsinstitut für Innovations- und Strukturpolitik e. V. (RUFIS), Rhein-Ruhr-Institut für Sozialforschung und Politikberatung e. V. (RISP), Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH

**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Geogr. Martina Nies  
Michaela Stecking, M.Sc.

Historisch betrachtet ist die wirtschaftliche Entwicklung der Emscher-Lippe-Region und des Ruhrgebiets schon immer in vielfältiger Weise vom Wasserdarbot beeinflusst worden. Einerseits verändert sich mit dem Strukturwandel die Wassernutzungsstruktur in diesem industriell geprägten Ballungsraum. Andererseits betreffen auch der Klimawandel und die damit verbundenen Folgen die Wirtschaft der Emscher-Lippe-Region. Anlagen, Produktionsprozesse und ganze Standorte müssen auf ihre Verletzlichkeit überprüft werden. In Zukunft werden neue Konzepte und innovative Produkte nachgefragt, die sich an veränderte Umweltbedingungen flexibel anpassen und auch extremen Belastungen standhalten.

Vor diesem Hintergrund ist es Ziel dieses *dynaklim*-Teilprojekts, Strategien und Maßnahmen für eine „Klimafokussierte Wirtschaftsentwicklung“ zu konzipieren. Die Entwicklungsstrategie zeigt einerseits Technologien, Produkte und Dienstleistungen auf, die einen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel leisten und für die sich neue Märkte entwickeln. Andererseits werden über spezifische Analysen der Verletzlichkeit die Risiken des Klimawandels für die wirtschaftlichen Akteure offen gelegt.

Die Unternehmen verschiedener Branchen in der Emscher-Lippe-Region und dem Ruhrgebiet werden in unterschiedlicher Weise und Intensität von den Folgen des Klimawandels betroffen sein. Um Strategien und Instrument für eine klimafokussierende Wirtschaftsentwicklung ableiten zu können, wurden Wirkungs- und Beeinflussungszusammenhänge in einem Modell geklärt. Die Ist-Situation der Betroffenheit und Anpassungsfähigkeit der regionalen Wirtschaft wurde im Rahmen eines dreiteiligen Vulnerability-Assessments analysiert (siehe Abbildung unten):

Die Ergebnisse zeigen, dass die Betroffenheit von Unternehmen, insbesondere bezüglich der Risiken, stark standortabhängig ist. Zudem sind die Möglichkeiten, auf die Folgen des Klimawandels zu reagieren, sehr unterschiedlich. Um diese für den eigenen Standort besser abschätzen zu können, brauchen Unternehmen spezifische Informationen. Deshalb

wurde in enger Zusammenarbeit mit den regionalen Wirtschaftsförderungen und ausgewählten Unternehmen der Selbst-Check **ADAPTUS** entwickelt.

Mit ADAPTUS können Unternehmer unkompliziert selbst prüfen, welche Bereiche des Unternehmens klimarobust aufgestellt sind, wo noch Handlungsbedarf besteht und welche Maßnahmen einzuleiten sind. Im Mittelpunkt dabei stehen die direkten standortrelevanten Gegebenheiten, die Sicherheit und Verfügbarkeit von Infrastruktursystemen sowie die Wertschöpfungs- und Organisationsstruktur. Ebenso werden Markt- und technologische Entwicklungen sowie unternehmensrelevante politische Rahmenbedingungen betrachtet.

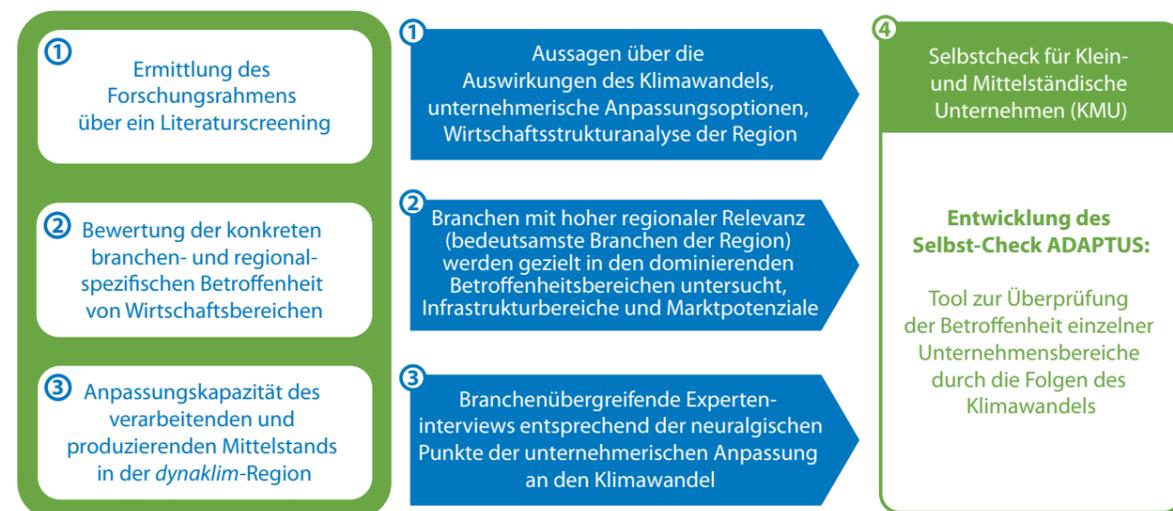
Im nächsten Schritt wurden in engem Dialog mit Vertretern der regionalen Wirtschaftsförderungen die Strategie und das Handlungsprogramm für eine klimafokussierte Wirtschaftsentwicklung erarbeitet. Sie ist Bestandteil der *dynaklim*-Roadmap 2020, die vom Gesamtprojekt entwickelt wird. Für die Emscher-Lippe-Region wird ein Anpassungspfad favorisiert, der auf die Diffusion und Integration von Klimaanpassung in bestehende regionale Organisationen und Prozesse setzt und folgende Ziele verfolgt:

- Risikominimierung und -vorsorge in Beschaffung und Produktion.
- Klimarobuste Entwicklung der Standorte/Gewerbegebiete.
- Ausrichtung der Produkte und Dienstleistungen insbesondere im Cluster Umwelttechnologien auf die veränderte Marktnachfrage.
- Ausrichtung der Anreize und Förderinstrumente an den veränderten Investitionsbedarf.

Entlang der Ziele wurden drei zentrale Strategien erarbeitet:

1. Verankerung der Klimaanpassung im Risikomanagement von Unternehmen
2. Entwicklung klimarobuster Gewerbebestände
3. Chancen der Umweltwirtschaft wahrnehmen –

am Beispiel des Technologiefeldes Kühlung/Bauklimatik und der Technologien und Dienstleistungen für ein variables Wassermanagement



Maßgeblich für eine erfolgreiche Umsetzung ist die (autonome) Unternehmensentscheidung. Der öffentlichen Hand fällt eine eher vermittelnde und unterstützende Rolle zu. Integrative Ansätze haben größtmögliche Realisierungschancen, da knappe Ressourcen bei Unternehmen und wirtschaftsfördernden Institutionen enge Grenzen setzen. Im Bereich der technologie- und technikorientierten Lösungen können Anreize und Förderungen sowie Netzwerkansätze weitere Impulse liefern. ●

## Innovationsgruppe „Regionaler Dialog Energiewende“ (RenDEr)

### Ansprechpartner:

Jens Schneider M.A.  
Dipl.-Ing. Jens Hasse M.A.

Im Rahmen der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) aufgelegten Richtlinie zur Förderung von transdisziplinären Innovationsgruppen zur Entwicklung und Umsetzung neuer Systemlösungen im Nachhaltigen Landmanagement konnte das FiW mit seinen Partnern gaiac e. V. an der RWTH Aachen, BET GmbH Aachen und Rhein-Ruhr-Institut für Sozialforschung und Politikberatung an der Universität Duisburg-Essen (RISP) e.V. seine Projektidee einer „Innovationsgruppe Regionaler Dialog Energiewende“ (RenDEr) erfolgreich platzieren. Das Konsortium wurde vom Projektträger ptj aufgefordert, bis Ende April 2014 einen detaillierten Förderantrag für eine etwa vierjährige Hauptphase vorzulegen. Das Ziel von RenDEr ist es, in der Region Aachen (Düren-Heinsberg) einen Regionalen Dialog mit den relevanten Akteuren – Kommunen, Energieversorgungsunternehmen (als potentielle Investoren und Umsetzer), Bürger/Innen, Umweltverbände usw. – zu initiieren, wie die Energiewende umwelt- und sozialver-

träglich, ressourcenschonend und beteiligungsorientiert umgesetzt werden kann. RenDEr bietet den Akteuren die Möglichkeit einer ganzheitlichen Betrachtung der Erneuerbaren Energien (EE)-Technologien, weg von der Einzelbetrachtung von Technologien hin zu einer Gesamtkoordination und optimalen Nutzung des EE-Potenzials.

Kern des RenDEr-Projekts wird ein innovationsorientierter Lern- und Umsetzungsprozess in der Region sein, den die Forschungspartner FiW, gaiac, BET und RISP gemeinsam mit den regionalen Genehmigungsbehörden, den Marktakteuren und den in der Fläche Betroffenen gestalten. Den Marktakteuren soll der Anreiz eines schnellen, möglichst widerspruchsfreien Genehmigungsverfahrens geboten und die Flächenverfügbarkeit möglichst übersichtlich gestaltet werden. Im Gegenzug wird nur auf Flächen und in Technologien investiert, die zuvor im regionalen Konsens als für die Region sinnvoll und mit einem Nachhaltigen Landmanagement vereinbar erachtet wurden. Das zentrale Produkt, welches die im Dialog- und Konsensverfahren erarbeiteten Ergebnisse, auch veranschaulicht und vorgezeigt machen soll, wird bspw. ein GIS-Tool im Sinne eines Landflächen-Monitorings für Erneuerbare Energien sein. ●

## In wie weit können präventive bauliche Maßnahmen negativ wirkende Mikroklima positiv beeinflussen?

**Auftraggeber:** Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK)

**Partner:** Technische Universität Braunschweig, Institut für Geoökologie, Klimatologie und Umweltmeteorologie (TU BS), Lehrstuhl und Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr (ISB) der RWTH Aachen

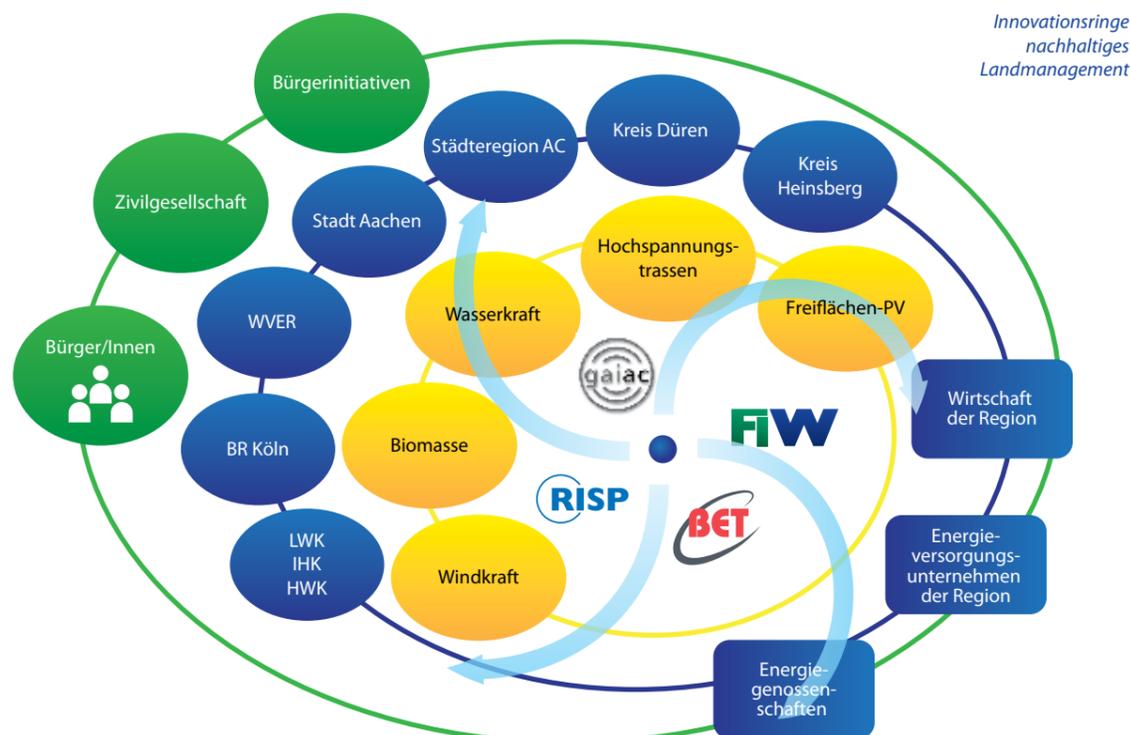
### Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Jens Hasse M.A.  
Dipl.-Ing. Michael Reinders  
Dipl.-Ing. Thomas Siekmann

Mikroklima positiv beeinflussen bzw. verbessern?“. Ausgehend von den wesentlichen für Deutschland vorliegenden Entwicklungsprognosen zu Klimaänderungen und Schadstoffbelastungen werden im Rahmen einer umfassenden Literaturrecherche bauliche, städtebauliche und administrative Maßnahmen zur Verbesserung des Mikroklimas zusammengestellt und bzgl. ihrer möglichen Wirksamkeit bewertet. Einen weiteren Schwerpunkt der Studie bilden die innovativen Lösungsansätze und Wirkungspotenziale einer vielfältigen innerstädtischen Begrünung. Dabei wird deren Einfluss auf das Mikroklima, deren Beitrag als verdunstungsaktive Flächen, die Eignung unterschiedlicher Pflanzenarten und deren Bewirtschaftungserfordernisse untersucht. Neben den Grundlagen zu den genannten Thematiken werden neuartige Lösungen und Vorgehensweisen entwickelt, durch die eine innerstädtische Begrünung insbesondere zu einer positiven Beeinflussung und/oder Verbesserung des Mikroklimas einen wesentlichen Beitrag leisten kann. Einen Ausblick auf den weiteren Forschungsbedarf und den Ausgangspunkt für weiterführende Arbeiten und für die Prüfung der Wirksamkeit der vorgewerteten Maßnahmenvorschläge in diesem Bereich stellt die abschließende Entwicklung, Auslegung und Planung von Versuchsanordnungen in unterschiedlichen Maßstäben und Konzepten bis hin zur 1:1 Realisierung dar. Hier kommt es darauf an, ein in sich greifendes innovatives Konzept für die zukünftige städtebauliche Planung und Umsetzung sowie die zugehörigen Maßnahmenkombinationen aus innerstädtischer Begrünung und weiteren Lösungsansätzen zu entwickeln, die erstens zu einer Verbesserung des Mikroklimas beitragen, die zweitens in städtischen Ballungsräumen anwendbar sind und deren Einfluss drittens in Versuchsanordnungen messbar ist. ●

Die wachsenden Erkenntnisse der Forschung zum Klimawandel in der jüngeren Vergangenheit haben deutlich aufzeigen können, dass sich in der nahen Zukunft (2021-2050) neben den globalen Veränderungen verschiedener Klimaparameter in Deutschland unterschiedliche, zum Teil signifikante, Änderungen auf regionaler und lokaler Maßstabsebene einstellen werden. Städte bzw. städtische Agglomerationen und die Mikroklimata stark verdichteter Innenstädte und Quartiere werden von diesen projizierten Auswirkungen des Klimawandels in besonderer Weise negativ beeinflusst, da sie bereits heute ungünstige lokalklimatische Effekte zeigen, wie bspw. die Überwärmung bodennaher Luftmassen im Vergleich zum nicht bebauten Umland (städtische Wärmeinsel), die Aufheizung von Straßenschluchten und Plätzen sowie erhöhte Schadstoffbelastungen. Gleichzeitig werden sich die Gefährdungspotenziale für die städtische Verkehrsbevölkerung, aber auch für die Produktivität, das Wirtschaftsleben und die Aufenthaltsqualität in Städten, auch durch urbane Sturzfluten oder Überflutungen infolge häufigerer und intensiverer Extremwetterereignisse, erhöhen, wie sie für Deutschland erwartet werden.

Im Auftrag des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe erstellt das FiW in Kooperation mit der TU BS und dem ISB eine städtebauliche Vorstudie zur Fragestellung „In wie weit lassen sich durch präventive bauliche Maßnahmen negativ wirkende



Innovationsringe  
nachhaltiges  
Landmanagement

# TRINKWASSER



## Prüfung der „Wasserbedarfsprognose 2030 für das Versorgungsgebiet der Hamburger Wasserwerke“

**Auftraggeber:** Landkreis Harburg

**Partner:** Prognos AG

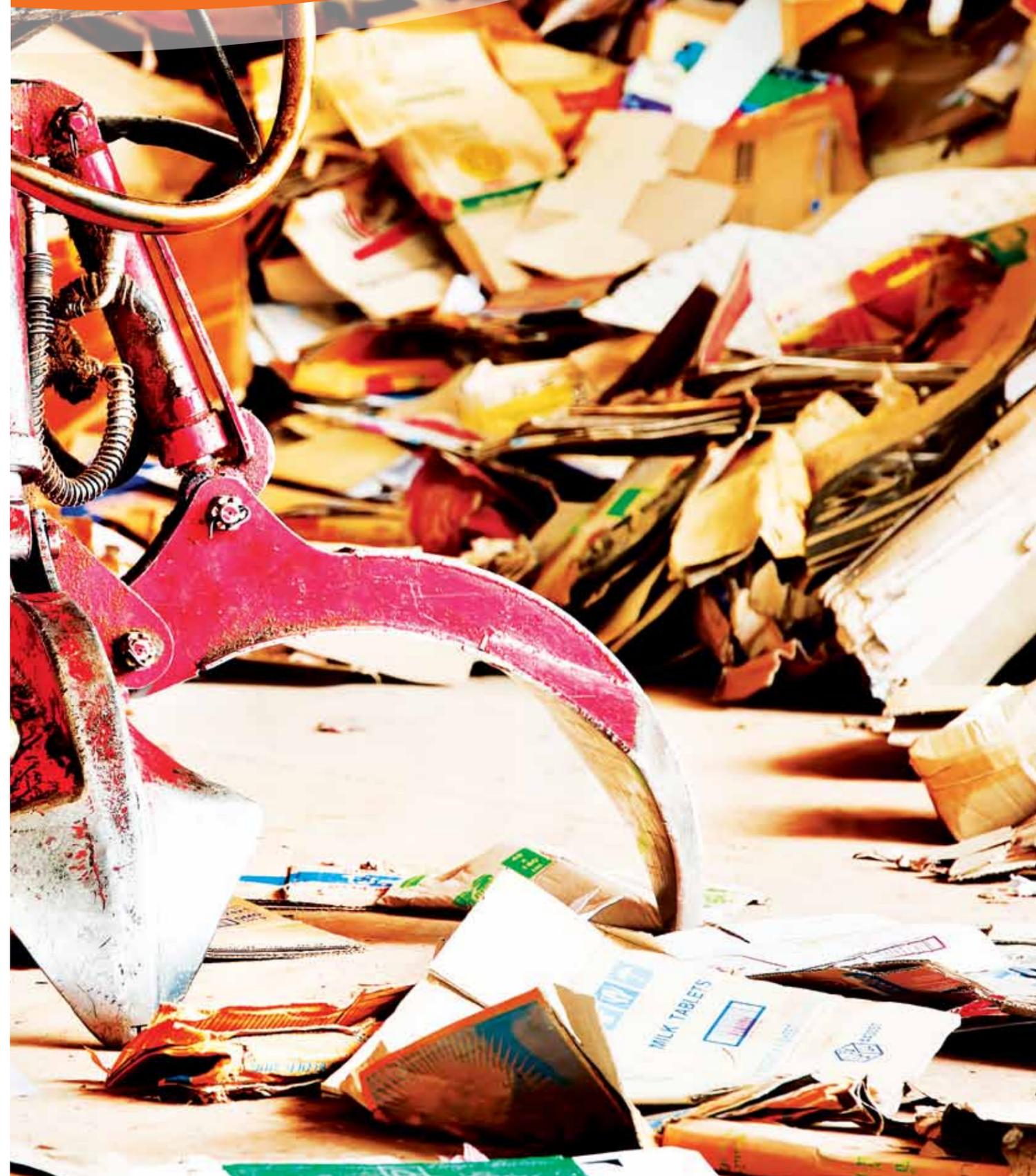
**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Paul Wermter

Die Hamburger Wasserwerke GmbH (HWW) versorgen Hamburg, Umlandgemeinden und Lübeck mit Trinkwasser. HWW gewinnt Trinkwasser sowohl innerhalb des Stadtgebietes als auch an weiteren Standorten im Umland der Metropole. Ein Teil des Bedarfs decken die HWW durch Grundwasserentnahmen aus dem Gewinnungsgebiet der Nordheide. HWW hat 2007 einen Wasserrechtsantrag zur weiteren Gewinnung von Trinkwasser aus der Nordheide gestellt. Teil der Antragsunterlagen ist eine Wasserbedarfsprognose (WBP) für das gesamte Versorgungsgebiet. HWW leitet den Teilbedarf, der aus der Nordheide zu decken ist, aus der Prognose ab.

Der Kreis Harburg beauftragte das FiW und die Prognos AG die HWW-Arbeiten zur Aktualisierung der Wasserbedarfsprognose in Fortsetzung des ersten Prognose-Prüfgutachtens aus dem August 2011 zu begleiten. Die Neuauflage der WBP erfolgt dabei im Rahmen der Neuantragstellung durch die HWW. Das FiW und die Prognos AG unterstützten, weiterhin im Auftrag des Landkreis Harburg, den Aktualisierungsprozess, der mittlerweile von ISOE und dem ifo-Institut aus München erarbeitet wird. ●



# ABFALL



# Energienutzung von organischen Abfällen

**Auftraggeber:** Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

**Partner:** Tsinghua University, Beijing, V.P. China, Sichuan Agricultural University, Yaan, V.P. China

**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Michael Reinders  
Dipl.-Ing. Paul Wermter  
Dr.-Ing. Henry Riße

Bereits im Jahr 1920 wurde in Shanghai die erste Biogasanlage mit einem Behältervolumen von 8 m<sup>3</sup> gebaut. Zu Beginn der Entwicklung des Biogassektors wurden Biogasanlagen aus hygienischen Gründen gebaut, um Tier- und Menschenexkremate zu hygienisieren bzw. zu entsorgen. Der aktuelle Fünf-Jahres-Plan (2011 bis 2015) sieht z. B. vor, den Anteil der nicht-fossilen Brennstoffe von derzeit 8% auf 11,4% auszubauen. Zu diesem Ziel kann der Biogassektor einen großen Beitrag leisten.

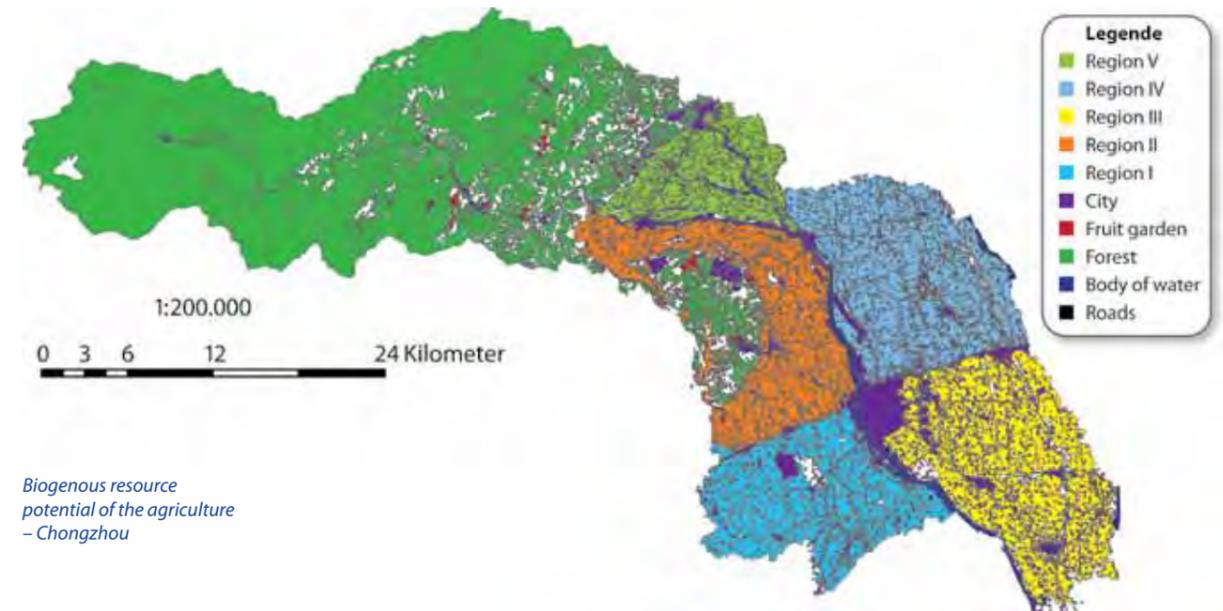
Die Weiterentwicklung des chinesischen Biogassektors baut seit einigen Jahren auf den Ausbau großer Biogasanlagen (Fermenter > 300 m<sup>3</sup> oder > 5.000 m<sup>3</sup> Biogas/d), die meist in Verbundprojekten mit internationalen Geberorganisation und Institutionen umgesetzt werden. Im Rahmen des BMBF Client China

Verbundvorhabens WAYS wird in einem Teilprojekt die Thematik des regionalen Managements organischer Abfälle zur energetischen Nutzung vertieft. In Diskussion mit den chinesischen Partnern wurde die Stadt Chongzhou, eine eher ländlich geprägte Region, im Großraum Chengdu als Untersuchungsgebiet ausgewählt. In Chongzhou sind kleine Biogasanlagen weit verbreitet, die vermehrt im ländlichen Raum Einsatz finden oder zur dezentralen Klärung von kommunalem Abwasser eingesetzt werden. Im Bereich der Viehzuchtanlagen soll der Bestand an Biogasanlagen ausgebaut werden. Erste Ergebnisse zu möglichen Biogaspotenzialen in Chongzhou zeigen, dass z. B. das Stroh, welches in der Landwirtschaft anfällt, oder Küchenabfälle, die in großen Mengen in den Städten anfallen, kaum bis gar nicht einer Nutzung, geschweige einer energetischen Nutzung zugeführt werden. Insbesondere Küchenabfälle sind derzeit ein heiß diskutiertes Thema in Bezug auf deren fachgerechte Entsorgung. Die Entsorgung von Küchenabfällen als Futtermittel für Schweine ist in China seit geraumer Zeit gesetzlich verboten, wobei Küchenabfälle jedoch noch immer ihren Weg in Schweinemastbetriebe finden. Zurzeit wird evaluiert, welche weiteren Potenziale an Substraten in der Landwirtschaft aufkommen, welche Nutzungskonkurrenzen es geben könnte und welche regionalen Verfügbarkeiten vorliegen. Ziel des Teilprojektes ist die Erarbeitung eines Konzeptes zum regionalen Management organischer Abfälle,



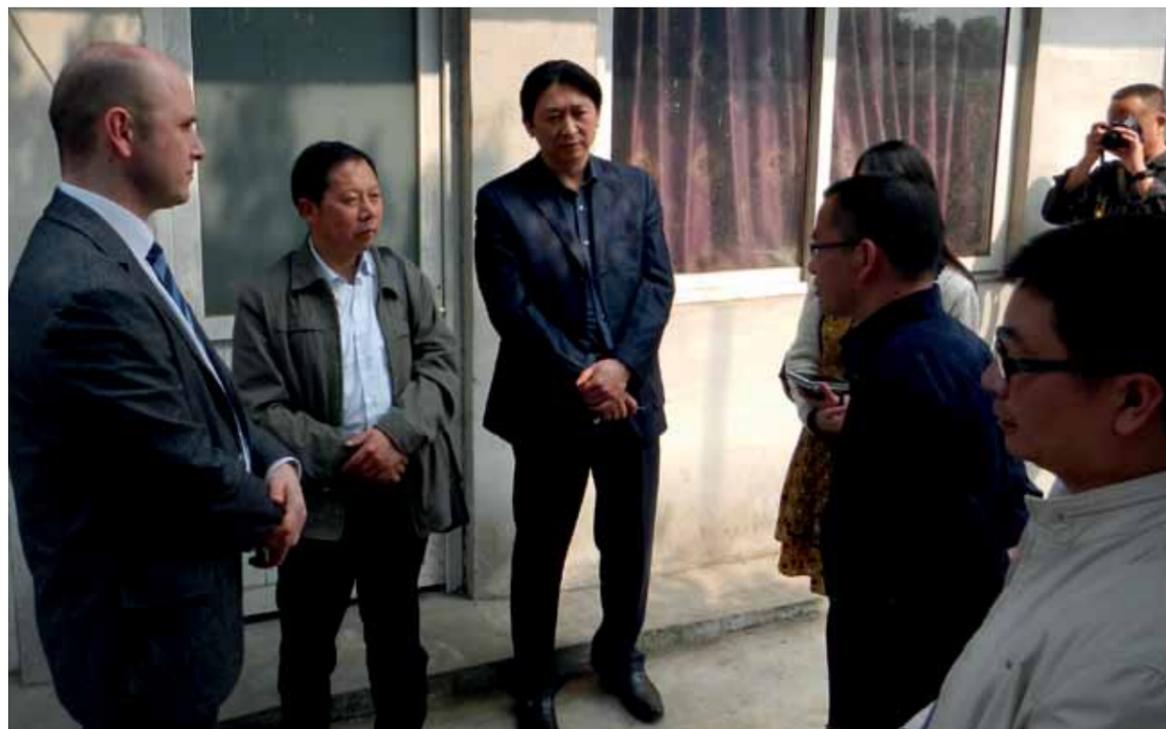
tes zum regionalen Management organischer Abfälle, die sich als Substrate für Biogasanlagen eignen, mit der Einbeziehung der Planung und Etablierung von organisatorischen und gesetzlichen Verwaltungssystemen. Anhand der Potenzialabschätzung werden die möglichen Standorte für Biogasanlagen identifiziert.

Die angewendete Methodik zur Planung und Etablierung des Gesamtkonzeptes wird mit den chinesischen Partnern und auch Behörden diskutiert werden, um ein angepasstes Konzept zu erarbeiten, welches für weitere Planungen angewendet werden kann. Ein Fokus des Konzeptes bildet die Auswahl der erforderlichen Logistikstrukturen und Biogasanalgenteknik sowie der Gärresteverwertung und der Biogasverwertung. Insbesondere im Bereich der Biogasverwertung sollen alternative Verwertungspfade, wie z. B. die Aufbereitung von Biogas zu Biomethan, neben der reinen Verstromung und der Nutzung von Biogas in dezentralen Netzen dargestellt werden. Ebenfalls ein wichtiger Aspekt des Konzeptes ist der fachgerechte und nachhaltige Betrieb von Biogasanlagen, weil der nicht ordnungsgemäße Betrieb oft zu Stilllegungen von Biogasanlagen in China führt. ●



Biogenous resource potential of the agriculture – Chongzhou

	Area	theoretical resource potential				theoretical biogas yield			
		Rice Straw	Wheat straw	Barley straw	Rape-seed	Rice Straw	Wheat straw	Barley straw	Rape-seed
	[km <sup>2</sup> ]	[t/a]	[t/a]	[t/a]	[t/a]	[m <sup>3</sup> *10 <sup>3</sup> ]			
Region I	84	39.800	49.400	27.400	34.100	8.000	14.500	8.600	2.500
Region II	90	42.300	52.600	29.100	36.300	8.500	15.400	9.100	2.600
Region III	104	49.100	61.000	33.800	42.100	9.800	17.900	10.600	3.000
Region IV	104	49.000	60.800	33.700	41.900	9.800	17.800	10.500	3.000
Region V	46	21.700	27.000	14.900	18.600	4.300	7.900	4.700	1.300
<b>Summe</b>	<b>427</b>	<b>201.900</b>	<b>250.800</b>	<b>138.900</b>	<b>173.000</b>	<b>40.400</b>	<b>73.500</b>	<b>43.500</b>	<b>12.400</b>



## Speiseöle und -fette aus privaten Haushalten als separate Abfallfraktion

### Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Michael Reinders

Speiseöle und -fette sind Abfälle, die in großen Mengen in der Gastronomie anfallen. Diese Fraktion wird Unternehmen der Privatwirtschaft zur Verwertung und Entsorgung überlassen. Das FiW untersucht die Potenziale und möglichen Verwertungswege für Speiseöle und -fette aus privaten Haushalten. Derzeit werden diese in der Regel über den Ausguss, die Toilette und den Restmüll entsorgt. Deutschland- und europaweit gibt es Beispiele für Sammlungs- und Verwertungspfade dieser Abfallfraktion. Ein Verwertungspfad ist z. B. die Biodieselproduktion. Darüber hinaus sind die Auswirkungen, die eine Ausschleusung dieser Abfallfraktion, auf die derzeitige Abfallbehandlung und -entsorgung und Abwasserableitung sowie -behandlung Bestandteile dieser Untersuchungen. Grundlagen und erste

Ergebnisse werden in einer laufenden Studienarbeit zu Sammlungs- und Verwertungspfaden sowie einer Bachelorarbeit zur Potenzialabschätzung und Ausarbeitung eines Sammlungs- und Verwertungssystems für das Stadtgebiet Aachen erarbeitet. ●



## Prozessoptimierung und Nährstoffrückgewinnung aus Trockenfermentationsanlagen

### Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Kristoffer Genzowsky

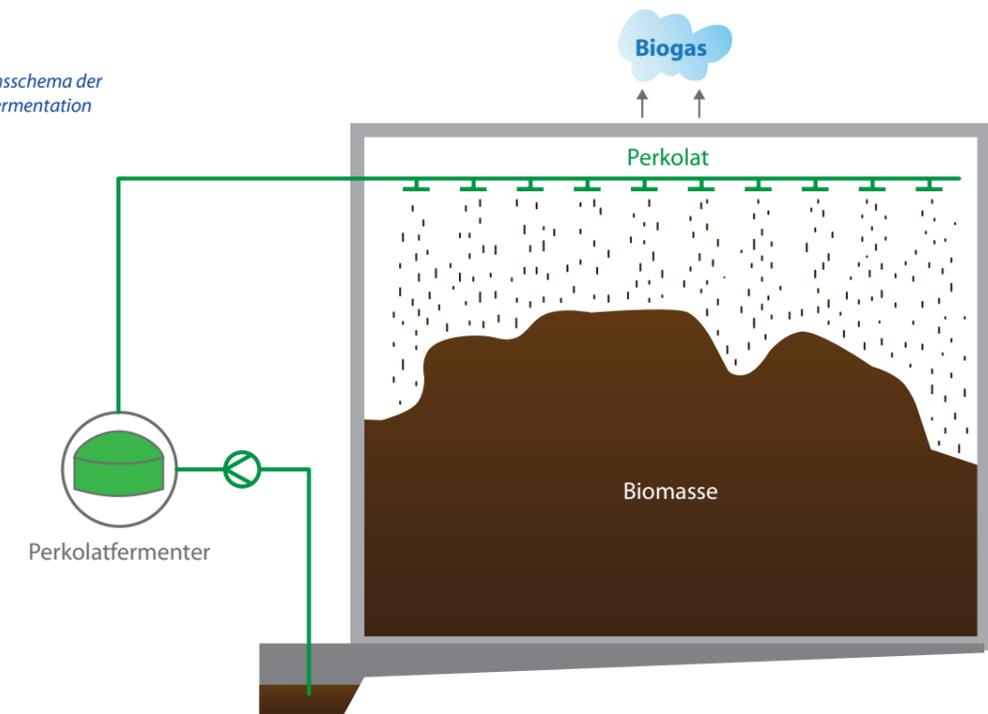
Ammoniummagnesiumphosphat ( $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6(\text{H}_2\text{O})$ ) (Struvit) ist ein seltenes Mineral aus der Mineralklasse der „Phosphate, Arsenate und Vanadate“. Magnesiumsalze können z. B. eingesetzt werden, um Phosphor aus einer flüssigen Phase zu fällen; Struvit ist bedingt durch seine chemische Zusammensetzung ein ideales Düngemittel. Günstige Randbedingungen für die Struvitbildung finden sich bevorzugt in abwassertechnischen Anlagen sowie Biogasfermentern. In Kreislaufprozessen sowie unter entsprechenden Ammonium-, Magnesium- bzw. Phosphor-Konzentrationsverhältnissen kann die Sättigungskonzentration im Medium überschritten werden, wodurch es zu einer kristallinen Ausfällung kommt. Diese führt insbesondere in Leitungen und Pumpen durch Ablagerungen zu steigenden betrieblichen Problemen. Vor diesem Hintergrund sind speziell Trockenfermentationsanlagen aufgrund der Prozessführung anfällig für die Ausfällung von Struvit. Hierbei wird

das Gärsubstrat mit dem austretenden Perkolat kontinuierlich im Kreislauf bereselt. Dabei kann im Laufe der Batchfermentation eine Struvitanreicherung im Perkolat auftreten und im Leitungssystem ausfallen.



Eine Extraktion des Struvits aus dem Perkolat ist daher sowohl unter betrieblichen Bedingungen als auch dem Gesichtspunkt der Nährstoffrückgewinnung ein anzustrebendes Ziel. ●

Verfahrensschema der Trockenfermentation





Tagungen

## 4. Fachtagung „Zukunftsfragen in der Wasserwirtschaft“

Kaum ein anderes Thema wird derzeit so intensiv diskutiert wie Deutschlands Energiewende. Die 4. Fachtagung „Zukunftsfragen in der Wasserwirtschaft“ der agw in Kooperation mit dem FiW nahm sich am 17. Januar 2013 in Köln in diesem Kontext erfolgreich der „Energiepolitischen Herausforderungen in der Wasserwirtschaft“ an.

In drei Vortragsblöcken legten Fachreferenten von Wasserwirtschaftsverbänden aus NRW, der DWA sowie Wirtschaft und Forschung die schon erreichten Standards dar und stellten sich aktuellen Fragen. Unter den Themenbereichen

- Energiepolitische und rechtliche Rahmenbedingungen
- Energieeffizienz: Wandlung, Speicherung, effektive Nutzung
- Energiegewinnung im Spannungsfeld von Gewässerschutz und Wasserrahmenrichtlinie

fand ein intensiver Austausch unter annähernd 130 Experten und Interessierten aus Verbänden, Forschung, Wirtschaft, Politik und Verwaltung statt. Die Podiumsdiskussion mit Herrn Staatssekretär Paschedag (MKULNV, NRW) und Vortragspausen boten hierbei Raum und Zeit für Gespräche sowie den interdisziplinären Dialog. ●



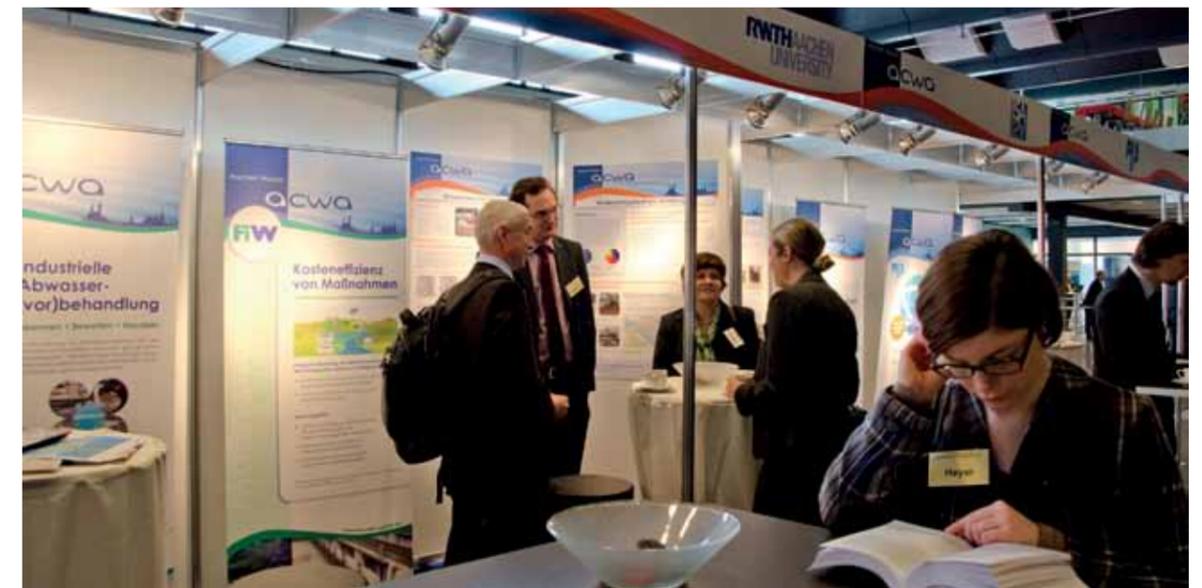
## FiW auf der 46. ESSENER TAGUNG

Vom 13. bis 15. März 2013 fand im Aachener Eurogress die 46. ESSENER TAGUNG für Wasser- und Abfallwirtschaft statt. Das Leitthema „Ressourcenschutz als interdisziplinäre Aufgabe“ stand in diesem Jahr im Mittelpunkt der Veranstaltung. Die derzeitige Nutzung der Ressourcen übersteigt aber die natürliche Regenerationsfähigkeit der Erde bei weitem, so dass die Entwicklung von Wirtschaft und Wohlstand beeinträchtigt sind. In mehreren Übersichtsvorträgen wird der Zusammenhang zwischen Ressourcenschutz und Wasserwirtschaft beleuchtet. Am Vortragsprogramm hat sich FiW-Mitarbeiter Dipl.-Ing. Paul Wermter mit der Beantwortung der Frage „Welche Maßnahmen verbessern den ökologischen Zustand unserer Fließgewässer?“ beteiligt. Dazu führte das FiW zusammen mit dem Forschungsinstitut für Ökosystemanalyse und -bewertung (gaiac) e.V. eine Wirkungsanalyse mit über 523 Beobachtungsergebnissen an 172 Beobachtungsstrecken an unterschiedlichen linksrheinischen Fließgewässern durch. Der ökologische Gewässerzustand wurde dabei anhand des Indikators „Makrozoobenthos“ bewertet. Die Beobachtungsstrecke wurde über zwei Probenahmestellen (oberhalb/unterhalb) definiert. Es zeigt sich, dass für die Beobachtungsstrecke keine Ursache-Wirkungs-Beziehung zwischen Einleitsituation und Gewässerzustand vorlag. Die Strukturgröße im Einzugsgebiet war der einzige Parameter mit Einfluss auf die ökologische Qualität der Beobachtungsstrecke.

900 Teilnehmer besuchen die Tagung jährlich, die sich in den vergangenen 46 Jahren als Treffpunkt

der Fachwelt aus der Wasser- und Abfallwirtschaft etabliert hat. Organisiert wird die Tagung traditionell vom Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH (ISA), dem Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) e.V., dem Institut zur Förderung der Wassergüte- und Wassermengenwirtschaft (IFWW) e.V. und dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) in Abstimmung mit dem Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV).

Auch dieses Jahr fand begleitend zu den Vorträgen eine Fachausstellung statt auf der sich das FiW gemeinsam mit dem ISA und dem PIA auf dem acwa-Stand präsentierte. Im Rahmen des Technologieforum hatten die ausstellenden Firmen die Gelegenheit, über ihre Produkte und Dienstleistungen zu informieren. In den Diskussionen zu den Vorträgen, in den Pausen und während der Abendveranstaltung hatten die Teilnehmer ausreichend Gelegenheit zum Austausch mit Fachkolleginnen und -kollegen über aktuelle Themen der Wasser- und Abfallwirtschaft. ●



## dynaklim: Veranstaltungen 2013

Im Rahmen des Netzwerk- und Forschungsprojekts *dynaklim* finden regelmäßig verschiedene Veranstaltungen zur Vernetzung der Kooperationspartner mit regionalen und überregionalen Akteuren statt. Die Konzeption, Organisation und Durchführung der großen projekt- oder netzwerkübergreifenden Veranstaltungen wird durch die *dynaklim*-Projektkoordination im FiW erbracht.

In den durch die jeweiligen Arbeitsbereiche eigenständig durchgeführten Treffen der Thematischen Plattformen wird die Fachkompetenz der Region in die Projektarbeit integriert: Dieser Wissensaustausch ist ein wichtiger Beitrag, um den Aufbau von Anpassungskapazität bei den Netzwerkpartnern zu unterstützen. Erreichte Ergebnisse und Arbeitsstände werden darüber hinaus in regelmäßigen Abständen in besonderen zentralen Vernetzungsworkshops abgeglichen und die in der nächsten Phase anstehenden Aktivitäten abgestimmt. Sie finden entweder intern, d. h. nur mit den Projektpartnern, statt oder gemeinsam mit den regionalen Netzwerkpartnern

Das jährlich stattfindende „*dynaklim*-Symposium“ mit jeweils über 250 Teilnehmern soll zum einen den *dynaklim*-Projektansatz, Arbeitsergebnisse aus dem Projekt und den Nutzen eines regionsübergreifenden Anpassungsprozesses bei regionalen Akteuren und in der Öffentlichkeit breit kommunizieren. Zum anderen dienen diese Netzwerktreffen auch dem Wissens- und

Erfahrungsaustausch, dem Projektmarketing, der Verbesserung der Transparenz des regionsübergreifenden Anpassungsprozesses und der Erweiterung des *dynaklim*-Netzwerks.

In diesem Jahr wurde auch die Reihe „Klimawandel(n)“ mit vier Klimagesprächen am Fluss fortgesetzt. Diesmal in Kooperation mit dem Projekt „ÜBER WASSER GEHEN“ des Lippeverbands und dem Projekt EMSCHERKUNST der Emschergenossenschaft. Ziel der Veranstaltungen war der direkte Austausch mit Bür-



gern vor Ort und die leicht verständliche Vermittlung wissenschaftlicher Ergebnisse zur Anpassung an den Klimawandel.

### „Klimawandel(n)“ – Klimagespräche am Fluss

In vier Klimagesprächen diskutierten *dynaklim*-Experten mit ortskundigen Bürgern an verschiedenen Kunstwerken der Projekte ÜBER WASSER GEHEN des Lippeverbands und EMSCHERKUNST der Emschergenossenschaft.

Am 5. Juli 2013 fand an der „Landschaft im Fluss“ in Bergkamen unter dem Titel: „Im Fluss mit dem Klimawandel“ eine rege Diskussion über das mögliche Ausmaß und die Bedeutung des Klimawandels für die Emscher-Lippe-Region und die damit verbundenen Herausforderungen statt.

**ÜBER WASSER GEHEN**  
KUNST AN DER SESEKE UND IHREN ZUFLÜSSEN



**EMSCHERKUNST.2013**

Am Kunstwerk „Vertigo“ in Duisburg-Beeck thematisierten am 12. Juli 2013 die *dynaklim*-



Experten zusammen mit dem Künstler-Duo Haubitz und Zoche und den Gästen die Auswirkungen von Starkregen auf unsere Städte und was schon heute dagegen getan werden kann.

Das dritte Gespräch am 6. September 2013 am Kunstwerk „The Settlement“ in Dinslaken begann stürmisch. Nachdem alle und alles im Besucherzentrum einen sicheren und windstillen Platz gefunden haben, sprachen die Teilnehmenden darüber, wie komplex Abstimmungsprozesse sein können und welche Methoden zur Problemlösung eingesetzt werden können. Den Abschluss der diesjährigen Reise bildete am 13. September 2013 die Veranstaltung an der Installation „Here comes the rain again“ in Kamen. Unter dem Motto „Trinkwasser und Abwasser im Wandel?“ zeigten die *dynaklim*-Experten welche Auswirkungen der Klimawandel auf den Wasserbedarf hat.

Die Gespräche fanden sowohl bei Anwohnern als auch bei Vertretern der lokalen Politik und Verwaltung breiten Anklang. Die Kunstwerke und die Erfahrungsberichte der Teilnehmer zu ihrem Lebensraum boten den *dynaklim*-Experten eine sehr gute Brücke, um

wissenschaftliche Erkenntnisse rund um das komplexe Thema Anpassung an den Klimawandel leicht und verständlich zu kommunizieren.

### Plattformtreffen 2013

#### Wasserhaushalt, Wasserinfrastruktur

Auf dem Kanal-Fahrgastschiff Santa Monika III präsentierte der Ergebnisbereich „Konkurrierende Wassernutzungen an der Mittleren Lippe“ am 2. Oktober 2013 seine Ergebnisse. Über 60 Teilnehmer/Innen diskutierten an Bord über die Folgen von Temperaturerhöhungen, die zukünftig in der Lippe zu erwarten sind. Modellrechnungen des FiW und des Lippeverbandes zeigen auf, dass allein höhere Lufttemperaturen erhebliche Wassertemperaturanstiege in der Lippe nach sich ziehen werden. Verglichen mit dem „Jahrhundertsommer 2003“ wird die Temperatur der Lippe nochmals um bis zu 3 °C zunehmen. Zusammen mit Vertreter/Innen der relevanten Akteure in

der Region – Bezirksregierung Münster, Kommunen, Landwirtschaftskammer, Trinkwasserversorger, u. w. – wurde über zukünftige organisatorische und technische Maßnahmen zur Lösung der sich (wohl) verstärkenden Nutzungskonkurrenzen diskutiert.

Daneben konzentrierten sich die diesjährigen Aktivitäten im Bereich Siedlungswasserwirtschaft auf die Erarbeitung der Strategie-Module für die Roadmap 2020 – ein zentrales Produkt von *dynaklim*. Die unter Federführung des FiW entwickelten wesentlichen Strategien und Anpassungsoptionen für eine Anpassung an häufigere Starkregen und Trockenperioden wurden im Rahmen eines Workshops am 17. Juli 2013 in Essen vorgestellt. Rund 30 Experten der Wasserwirtschaft bestätigten deren Relevanz und Praxistauglichkeit und verabschiedeten gemeinsam das Modul zur „Wassersensiblen Stadtentwicklung“, das damit Teil der Roadmap 2020 wird.

### Wirtschaftliche Entwicklung

In diesem Jahr dreht sich im Arbeitsbereich „Klimafokussierte Wirtschaftsentwicklung“ alles um die Entwicklung von Strategien für eine klimafokussierte Wirtschaftsentwicklung. Drei wesentliche wurden in einem Plattformtreffen im Sommer diesen Jahres im kleinen Kreis mit Wirtschaftsförderern der Region ausgearbeitet:

- Verankerung der Klimaanpassung im Risikomanagement von Unternehmen,
- Entwicklung klimarobuster Gewerbestandorte,
- Chancen der Umweltwirtschaft wahrnehmen – am Beispiel des Technologiefeldes Kühlung/Bauklimatik und der Technologien und Dienstleistungen für ein variables Wassermanagement

Die Strategien sind Teil der Roadmap 2020, die zusammen mit regionalen Praxispartnern einen Handlungsleitfaden zur Anpassung an den Klimawandel für die Emscher-Lippe Region bildet.

### Politik, Planung, Verwaltung

Zum Thema „Wie weiter mit der Klimaanpassung in der Region?“ traf sich die *dynaklim*-Plattform „Politik, Planung und Verwaltung“ am 26. Juni 2013 im Gerhard-Mercator-Haus in Duisburg. Vor dem Hintergrund der *dynaklim*-Roadmap 2020 wurde der Entwurf eines Policy-Papers zur regionalen Klimaanpassung diskutiert, das den politischen Verantwortungsträgern in der Region eine längerfristige Perspektive für die Gestaltung der Folgen des Klimawandels vorstellt. Das Policy-Paper wird im Spätsommer 2013 veröffentlicht. Zudem wurde mit KlimaFLEX ein konkretes Tool zur Unterstützung von Entscheidungsprozessen bei Investitionen in kommunale Entwässerungsanlagen



vorgestellt: KlimaFLEX bezieht alle betroffenen Ämter der Kommune in einen gemeinsamen Entscheidungsprozess ein und strukturiert diesen mithilfe eines Excel-Tools. Das Instrument ist eine Orientierungshilfe für die Entscheidungen und liefert fachlich differenzierte und integrierte Entscheidungsgrundlagen. Bei der Entwicklung ist in Zusammenarbeit mit den Fachämtern bzw. Wirtschaftsbetrieben in den Pilotgebieten in Dortmund und Duisburg großen Wert auf Praxisnähe und -bedarfe gelegt worden.

### Vernetzungsworkshops

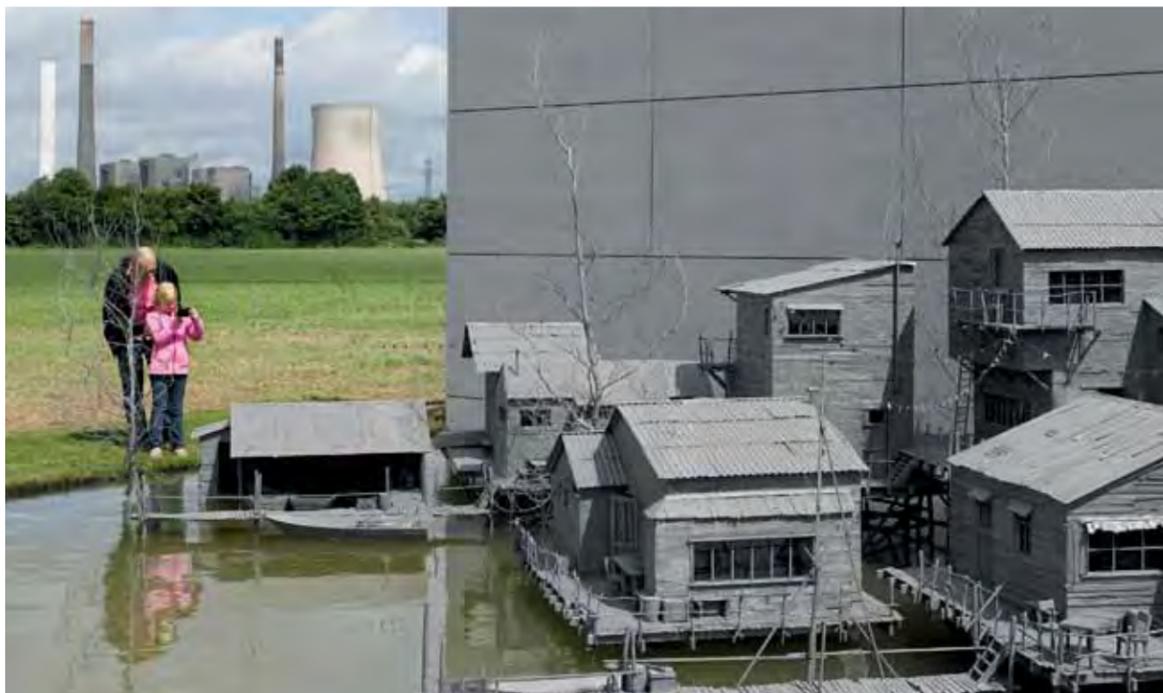
Unter dem Motto „Roadmap 2020 – Auftakt und Weg bis zum Symposium 2013“ trafen sich am 17. April die Projektbearbeiter aller 13 Projektpartner im Technologiezentrum Ruhr in Bochum zum sechsten Vernetzungsworkshop.

Im Rahmen der gemeinsamen Vorbereitung des *dynaklim*-Symposiums informierte die Roadmap-Redaktionsgruppe alle „*dynaklimmer*“ über den Stand der Erarbeitung der Roadmap und die Arbeitsplanung

bis zum Symposium 2013. Im Café *dynaklim* konnten sich die Teilnehmenden in mehreren Runden über die thematischen Module informieren und ihre Ideen und Anregungen einbringen. Anschließend wurden in parallelen Gruppen Querschnitts-Themen diskutiert, wie z. B. Kooperationsanforderungen in der Klimaanpassung und, die Nutzung von Synergieeffekten und die Erstellung eines Policy-Papers zur Unterstützung der regionalen politischen Verankerung der Klimaanpassung. Nicht zuletzt war der Vernetzungsworkshop wieder eine gute Gelegenheit zum kollegialen Austausch zwischen den *dynaklim*-Projektpartnern und über die gemeinsamen Projektaktivitäten.

### Jahrestagung 2012 und Vorschau Jahrestagung 2013

„Klimawandel in der Region: Vom Wasser lernen“ – so lautete der Titel des *dynaklim*-Symposiums am 14. November 2012 in der Alfred-Fischer Halle in Hamm. Ein Entwurf zur strategischen Anpassung der Region Emscher-Lippe an die Auswirkungen des



Klimawandels, die *dynaklim*-Pilotprojekte sowie die Klimaprojekte des *dynaklim*-Netzwerks und seinen Partnern standen im Mittelpunkt der Veranstaltung. Rund 280 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Wissenschaft, Politik, Planung, Verwaltung und Wirtschaft informierten sich über aktuelle Ergebnisse und tauschten Projekterfahrungen aus. Dabei wurde herausgestellt, wie wichtig es ist, schon jetzt auf breiter Ebene die Herausforderungen der Zukunft anzunehmen und anzupacken. In thematischen Sessions stellten die *dynaklim*-Pilotprojekte mögliche Lösungswege und ihren Beitrag zur Roadmap vor.

Ein Höhepunkt waren die Themeninseln die deutlich machten, dass die Region dem Klimawandel mit geballter Kompetenz begegnet. Neben *dynaklim*-Projektpartnern präsentierten Vertreter des Landes und von Kommunen, Unternehmen und Initiativen ihre Klimaprojekte an individuell gestalteten Messeständen. In lockerem Ambiente wurden Erfahrungen ausgetauscht, intensive Gespräche geführt und das eigene Netzwerk gefestigt und erweitert. In dem abschließenden Raumgespräch wurde schnell klar: Die Anpassung der Region an den Klimawandel wird gemeinsam angepackt und in laufende und

kommende Aktivitäten und Prozesse eingebunden. Die Emscher-Lippe Region will voran gehen und wird zeigen, wie Klimaanpassung mit der Roadmap 2020 umgesetzt werden kann.

Im Zentrum des diesjährigen Symposiums am 07. November 2013 im Kongresszentrum Westfalenhallen Dortmund stehen:

- konkrete Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel,
- die Roadmap 2020 „Regionale Klimaanpassung“ der Emscher-Lippe-Region (Ruhrgebiet),
- Ergebnisse aus den *dynaklim*-Pilotprojekten,
- unsere Netzwerkpartner mit ihren Klimaprojekten. ●





Weitere Aktivitäten

## Abschluss- und Studienarbeiten am FiW

2012

### Diplomarbeiten

Anna Avezova, *Erfassung des bisher ungenutzten Abwärmepotentials aus Kraftwerken und großen Industrieanlagen in NRW unter besonderer Berücksichtigung des westlichen Münsterlandes*  
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dr.-Ing. Henry Riße

Houssem Ben Ali, *Konzeption, Aufbau und Einfahrbetrieb einer halbtechnischen Pilotanlage zur Klärschlammfaulung*  
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dr.-Ing. Henry Riße

Anne Grigoleit, *Untersuchung und Bewertung der Desinfektion von gereinigtem Abwasser mittels UV-Leuchtdioden (GaN-LED)*  
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dipl.-Biol. Karl Billmaier

### Masterarbeiten

Carla Driessen, *Stand der Technik bei Langzeitwärmespeichern und Ableitung von Empfehlungen für den Bau großer Wärmespeicher für Nahwärmenetze in kleinen und mittleren Städten*  
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dr.-Ing. Henry Riße

### Bachelorarbeiten

Lisa Broß, *Wie lassen sich die Ablaufwerte einer Tropfkörperanlage verbessern? Untersuchungen zum Einsatz des Moving-Bed-Biofilm-reactor-Verfahren zur Denitrifikation*  
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Jochen Büchs (AVT, RWTH Aachen), Dr.-Ing. Henry Riße

Martin Garth, *Anpassung von Entwässerungssystemen an die Auswirkungen des Klimawandels*  
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dipl.-Ing. Thomas Siekmann

Apostolos Kolovos, *Immissionsrechtliche Aspekte der Regenwasserbehandlung*  
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dipl.-Ing. Paul Wermter

Maximilian Loderhose, *Analyse lokaler Niederschlagsmessdaten auf deren Einsatz für ein statistisches Downscaling von Klimaprojektionen (in Bearbeitung)*  
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dipl.-Ing. Thomas Siekmann

Markus Maaßen, *Vergleich gegenwärtiger und zukünftiger Abweichungen zum potentiell natürlichen Abflussregime des Rossbachgebiets in Dortmund*  
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dipl.-Ing. Paul Wermter

Marina Riffel, *Auswirkungen zukünftiger Entwicklungen auf Bau und Betrieb von Abwasseranlagen am Beispiel von Abwasserpumpwerken im Mischsystem*  
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Prof. Dr.-Ing. Karsten Müller

Claudia Andrea Ruz Vargas, *Development of recommendations on how to improve the energy-efficiency of leachate treatment technologies in tropical and moderate climate zones*  
Betreuer: Prof. Dr. Christian Seal (Departamento de Obras Civiles, Universidad de Santiago de Chile), Dr.-Ing. Wolfgang Kirchhof

2013

### Diplomarbeiten

Anastasia Geppert, *Berücksichtigung der Kanalzustandsentwicklung bei der Anpassung der Siedlungsentwässerung an die Auswirkungen des Klimawandels*  
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dipl.-Ing. Marko Siekmann

Reza Ghasemi Baboli, *Nutzung überschüssiger Faulraumkapazitäten zur Behandlung biogener Abfälle*  
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dr.-Ing. Henry Riße

### Masterarbeiten

Stefan Miethig, *Aufbereitung der Abgase aus der Biomethanaufbereitung*  
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ketterer (FH, Aachen), Dr.-Ing. Henry Riße (in Bearbeitung)

### Bachelorarbeiten

Ning Ning Jin, *Möglichkeiten der Identifizierung und Bewertung geeigneter Standorte zur Umsetzung von Abwasserwärmenutzungsanlagen*  
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dipl.-Ing. (FH) Britta Böttcher

David Johannes Kahlert, *Wasserwiederverwendung in dezentral und semizentral strukturierten Gebieten*  
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dr.-Ing. Wolfgang Kirchhof

Selcuk, van Heuvel, *Analyse des Bildungs- und Fällungsverhaltens von Struvit in Klär- und Biogasanlagen unter besonderer Berücksichtigung der Trockenfermentation*  
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dipl.-Ing. Kristoffer Genzowsky

### Studienarbeiten

Linxi Ge, *Stand und Entwicklungen der Entsorgung, Behandlung und Verwertung von biogenen Abfällen aus der Landwirtschaft und urbanen Räumen in China*

Natalie Jessica Ebersbach, *Stand und Entwicklung des Biogassektors in China – biogene Abfälle aus urbanen und landwirtschaftlichen Räumen*

Julia Katharina Tienken, *Verwertungskonzepte für biogene Abfälle aus der Landwirtschaft*

Felix Weiler, *Nachhaltige Verwertungskonzepte für biogene Abfälle und Biomasse unter dem Gesichtspunkt der Ressourceneffizienz*

Pia Sophie Höher, *Innovative Abfallkonzepte für ländliche Gebiete in Entwicklungs- und Schwellenländern*

Lisa Hoffmann, *Sammlung und Verwertung von Speiseölen und -fetten aus privaten Haushalten (in Bearbeitung)*

### Fachpraktikum

Maximilian Loderhose, *Mitarbeit bei der Energieanalyse auf der kommunalen Kläranlage WenJiang – Chengdu*

## Gremienarbeiten und Mitgliedschaften des FiW

### Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)

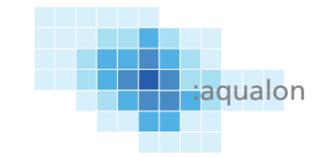
- **AG AK 1.4**  
„Neue Technologien zur Schlammbehandlung“  
Dr.-Ing. Henry Riße (Mitglied)
- **AG ES-1.8**  
„Einbauten Dritter im Kanal“  
Prof. Dr.-Ing. Karsten Müller (Gast)
- **AG ES-2.4**  
„Integrale Abflusssteuerung“  
Dipl.-Ing. Maja Lange (Gast)
- **AG ES-2.5**  
„Anforderungen und Grundsätze der Entsorgungssicherheit“  
Dipl.-Ing. Marko Siekmann (Gast)

- **AG ES-8.9**  
„Sanierungsstrategien“  
Prof. Dr.-Ing. Karsten Müller (Mitglied)
- **AG GB-10.1**  
„Erfolgsbewertung von Maßnahmen zur Erreichung eines guten Gewässerzustandes“  
Dipl.-Ing. Paul Wermter (Sprecher)
- **AG IG-4.1**  
„Technisch-wissenschaftliche Grundlagen der Gebührenermittlung für industrielle Benutzer öffentlicher Abwasseranlagen“  
Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle (Sprecher)
- **FA KEK-10**  
„Energie in der Wasser- und Abfallwirtschaft“  
Dipl.-Ing. Sylvia Gredigk-Hoffmann (Mitglied)
- **AG KEK-10.1**  
„Wasserstoffbasierte Energiekonzepte“  
Dipl.-Ing. Sylvia Gredigk-Hoffmann (Sprecherin)
- **AG KEK-10.3**  
„Energieanalysen von Abwasseranlagen“  
Dr.-Ing. Henry Riße (Mitglied)
- **Koordinierungsgruppe „Klimawandel“**  
Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle (Mitglied),  
Dipl.-Ing. Marko Siekmann (Vertretung)
- **AG RE-00.1**  
„Abwasserabgabe“  
Dr.-Ing. Natalie Palm (Gast)
- **FA WI-1**  
„Grundsatzfragen und neue Entwicklungen“  
Dr.-Ing. Natalie Palm (Mitglied)
- **AG WI-1.4**  
„Ökonomische Fragestellungen der WRRL“  
Dr.-Ing. Natalie Palm (Sprecherin),  
Dipl.-Ing. Paul Wermter (Mitglied)

### Weitere

- **Arbeitskreis „Wasserstoff“ im Netzwerk Brennstoffzelle und Wasserstoff der Energieagentur NRW**  
Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle (Mitglied)  
Dipl.-Ing. Sylvia Gredigk-Hoffmann (Mitglied)
- **Bund/ Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Expertenkreis „Wirtschaftliche Analyse“**  
Dr.-Ing. Natalie Palm (Gast)
- **DIN NA 005 Normenausschuss Bauwesen (NABau), STLB-Bau LB 009 (LB 310) Sanierung von Abwasserkanälen**  
Prof. Dr.-Ing. Karsten Müller (Mitglied)
- **Wissenschaftlicher Beirat des :gärten der technik- Projektes :aqualon**  
Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle (Mitglied)

### Mitgliedschaften





Veröffentlichungen

## Veröffentlichungen 2012-2013

### Internationale Zusammenarbeit, Aus- und Fortbildung

Siepmann, K.: AQA Academy – Training und Qualification in the Water Sector, Vortrag auf der "6th International Technology, Education and Development Conference", 06.03.2012, Valencia, Spanien.

Gredigk-Hofmann S., Siepmann, K.: *Bildung made in Germany*. acwa aktuell, Ausgabe 7, 03.2012, Aachen, S. 4.

Kirchhof, W., Wermter, P.: *Nachhaltiges Wasser- und Ressourcenmanagement am oberen Yangtze in Sichuan*. acwa aktuell, Ausgabe 9, 03.2013, Aachen, S. 2-3.

### Energie + Abwasser

Siekmann, M., Müller, K., Billmaier, K.: *Pumpen in der Entwässerung, die (un)heimlichen Stromfresser*. Vortrag auf dem DWA-Seminar „Energieoptimierung auf Kläranlagen“, 22.03.2012, Rüsselsheim.

Reinders, M., Gredigk-Hoffmann, S., Riße, H., Lange, M.: *Solution approaches for energy optimization in the water sector*. Vortrag auf dem "IWA World Congress on Water, Climate and Energy" 13.-18.05.2012, Dublin, Irland.

Bolle, F.-W., Billmaier, K.: *Einsatz eines Wasserrades zur Stromerzeugung in der Kanalisation*. Wasser und Abfall, Ausgabe 05.2012.

Siekmann, M., Müller, K., Billmaier, K.: *Pumpen in der Entwässerung, die (un)heimlichen Stromfresser*. Vortrag auf dem DWA-Seminar „Energieoptimierung auf Kläranlagen“, 12.11.2012, Kassel.

Reinders, M., Lange, M., Gredigk-Hoffmann, S., Schulte, P., Wöffen, B., Illing, F.: *EuWaK – Generation, Storage and Usage of Biomethane and Hydrogen at Wastewater Treatment Plants – A Pilot Project*. Posterpräsentation auf der "7th International Renewable Energy Storage Conference and Exhibition (IRES 2012)" 12.-14.11.2012, Berlin.

Billmaier, K.: *Stärkung dezentraler Energiestrukturen*

*durch Kofermentation auf kommunalen Kläranlagen*. acwa aktuell, Ausgabe 8, 10.2012, Aachen, S. 4-5.

Risse, H.: *FiW erarbeitet Lösungen für die industrielle Abwasserreinigung*. acwa aktuell, Ausgabe 9, 03.2013, Aachen, S. 10.

Gredigk-Hoffmann, S., Pinnekamp, J.: *Klärschlamm und Energie*, Vortrag auf dem DWA-Seminar „Energieoptimierung auf Kläranlagen“, 19.03.2013, Hannover.

Billmaier, K., Siekmann, M.: *Pumpen in der Entwässerung, die (un)heimlichen Stromfresser*. Vortrag auf dem DWA-Seminar „Energieoptimierung auf Kläranlagen“, 19.03.2013, Hannover.

Wermter, P.: *FiW bringt acwa-Spurenstoff-Kompetenz auf Bundesebene ein*. acwa aktuell, Ausgabe 10, 09.2013, Aachen, S. 5.

Gredigk-Hoffmann, S.: *Wasserstoffbasierte Energiekonzepte in der Wasserwirtschaft*. Vortrag auf der DWA-Tagung „Energietage – Biogas“, 09.-11.09.2013, Garching.

Siekmann, M., Koenen, S.: *Der Weg zu energetisch optimierten Pumpwerken*. wwt Wasserwirtschaft Wassertechnik, Ausgabe 05.2013, Huss Medien GmbH, ISSN 1438-5716, Berlin, S. 12-14.

Siekmann, M., Koenen, S.: *Energieeffizienz von Abwasserpumpwerken*. Vortrag auf dem 14. Kölner Kanal und Kläranlagenkolloquium. 09.09.2013, Köln. Aachener Schriften zur Stadtentwässerung, Band 17, ISBN 978-3-938996-73-7, Aachen 2013.

Weingärtner, D.: *Greywater – Characteristics, Biodegradability and Reuse of some greywaters*. Dissertation am Karlsruher Institut für Technologie. Schriftenreihe SWW Karlsruhe, Band 144, Karlsruhe 2013, Verlag Siedlungswasserwirtschaft Karlsruhe, (in Druck).

### Carbon Footprint

Rohn, A., Genzowsky, K., Merkel, W., Bolle, F.-W.: *Bilanzierung des ökologischen Fußabdruckes (Carbon Footprint) von wasserwirtschaftlichen Anlagen und*

*Prozessen*. dvgw energie | wasser-praxis, Ausgabe 2, 02.2012, S. 46-51.

Pinnekamp, J., Genzowsky, K.: *Treibhausgasemissionen aus Abwasseranlagen*. Vortrag auf der 45. Essener Tagung: „Wasserwirtschaft und Energiewende“, 14.-16.03.2012, Essen.

Bolle, F.-W., Merkel, W., Lindner, W., Firk, W., Schithelm, D., Brandt, K.-H.: *Carbon-Footprint-Modell für die wasserwirtschaftliche Praxis*. Vortrag auf der 45. Essener Tagung: „Wasserwirtschaft und Energiewende“, 14.-16.03.2012, Essen.

Genzowsky, K., Bolle, F.-W.: *The Carbon Footprint of water boards – a decision support tool for a sustainable development*. Posterpräsentation auf dem "IWA World Congress on Water, Climate and Energy" 13.-18.05.2012, Dublin, Irland.

Genzowsky, K., Pinnekamp, J.: *Treibhausgasemissionen aus Abwasseranlagen*. Vortrag auf den DWA Energietagen „Energiewende und Wasserwirtschaft“, 29.-30.10.2012, Wiesbaden.

### Flussgebietsmanagement

Wermter, P., Claßen, S., Schithelm, D.: *Bewertung von siedlungswasserwirtschaftlichen und hydromorphologischen Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirkung auf den ökologischen Zustand von Fließgewässern*. Vortrag auf der 46. Essener Tagung: „Ressourcenschutz als interdisziplinäre Aufgabe“, 13.-15.03.2013, Aachen.

Wermter, P., Maassen, M., Mack, A., Spengler, B.: *Impact Assessment on the Flow Regime of a Small Urban River – Comparison of Potential Natural State and Climate Change*. Vortrag auf der 6th International Conference on Water Resources and Environment Research "Water & Environmental Dynamics", 03.-07.06.2013, Koblenz.

Wermter, P., Herbst, H.: *Ertüchtigung von Kläranlagen, Investitionen & Kosten in NRW, BW & CH*. Vortrag im Rahmen der Reihe „Maßnahmenprogramm WRRL 2015 und Mikroschadstoffreduzierung“, 19.09.2013, Detmold sowie 10.10.2013, Münster.

Wermter, P., Kirchhof, W., Petruck, A.: *Der Einfluss des Klimawandels auf die Gewässergüte der Lippe – Die Faktoren Menge und Temperatur*. Vortrag auf der dynaklim-Abschlussveranstaltung des Ergebnisbereichs „Konkurrierende Wassernutzungen an der Mittleren Lippe“, 02.10.2013, Flussschiff Santa Monika III.

Wermter, P., Treseler, U.: *Wasser im Dialog: Vorausschauendes Management konkurrierender Wassernutzungen durch die Akteure selbst*. Vortrag auf dem dynaklim-Jahressymposium 2013, 07.11.2013, Dortmund.

### Integrale Siedlungsentwässerung

Hüben, S.: *Umgang mit Drainagen – Chancen und Möglichkeiten der Abflusssteuerung*. Vortrag auf dem Experten – Workshop „Drainageproblematik bei der Umsetzung des § 61a LWG – Entwicklung von Argumentationshilfen“. Veranstalter: Kommunal- und Abwasserberatung NRW, 17.01.2012, Düsseldorf.

Siekmann, M.: *Sanierungen von Grundstücksentwässerungsanlagen und ihre Langlebigkeit*. Vortrag auf dem „8. GSTT-Kanalcocktail“, 26.01.2012, Schwerte.

Roder, S.; Genzowsky, K.: *Auswertung von Sanierungsmaßnahmen und -kosten von Grundstücksentwässerungsanlagen in Nordrhein-Westfalen*. Vortrag auf dem Lindauer Seminar, „Praktische Kanalisationsstechnik – Zukunftsfähige Entwässerungssysteme“, 08.-09.03.2012, Lindau.

Siekmann, M., Siekmann, T.: *Wassersensible Stadtentwicklung – Informelle Planung versus verbindliche Konzepte*. KLIMZUG-Workingpaper „Klimaanpassung als Herausforderung für die Regional- und Stadtplanung, Erfahrungen und Erkenntnisse aus der deutschen Anpassungsforschung und -praxis“, Institut der deutschen Wirtschaft, Mahammad Mahammadzadeh, Ester Chrischilles (Hrsg.), ISBN 978-3-9815121-1-3, 05.2012, Köln, S. 49-58.

Leandro, J., Santos, B., Leitao, J., Siekmann, T., Urlich, C.: *Towards more Resilient Cities (ToRC)*. Vortrag auf der "9th International Conference on Urban Drainage Modelling", 03.-07.09.2012, Belgrade, Serbien.

Siekmann, M., Rob, G.: *Die Risikobewertung urbaner Infrastrukturen im Überflutungsfall*. Aachener Schriften zur Stadtentwässerung, Bd. 16, Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen, Univ. Prof. Dr.-Ing. J. Pinnekamp (Hrsg.), 10.2012, Aachen.

Siekmann, M., Vomberg, N., Mirgartz, M., Pinnekamp, J., Mühle, S.: *Multifunctional land use in urban spaces to adapt urban infrastructure*. Climate Change Management: Climate Change and the Sustainable Use of Water Resources, Walter Leal Filho (Hrsg.), Springer Verlag Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-642-22265-8, 2012, Berlin, S. 611-626.

Siekmann, M., Gilles, R.: *Die Risikobewertung urbaner Infrastrukturen im Überflutungsfall*. Vortrag auf dem „13. Kölner Kanal und Kläranlagenkolloquium“, 18.10.2012, Köln.

Roder, S., Genzowsky, K., Vossen, G., Pinnekamp, J.: *Qualitätssicherung bei der Sanierung von privaten Grundstücksentwässerungssystemen*. Vortrag auf dem „13. Kölner Kanal und Kläranlagenkolloquium“, 18.10.2012, Köln.

Kirstein, S.; Müller, K.; Walecki-Mingers, M.; Deserno, T. M.: *Robust adaptive flow line detection in sewer pipes*. In: Automation in Construction, Volume 21, 2012, S. 24-31.

Siekmann, T., Wermter, P.: *Maßnahmeeffizienz*. acwa aktuell, Ausgabe 9, 03.2013, Aachen, S. 7.

Müller, K., Siekmann, M.: *Energiebedarf und Energienutzung im Entwässerungsnetz*. acwa aktuell, Ausgabe 10, 09.2013, Aachen, S. 11.

Siekmann, T., Weingärtner, D.: *Von der Überflutung über einen potenziellen Schaden zur Anpassungsplanung (Erfahrungen aus dynaklim)*. Vortrag auf dem Seminar „Urbane Sturzfluten“ der Technische Akademie Hannover (TAH) e. V., 12.09.2013, Bonn.

Lange, M., Siekmann, M.: *Wirtschaftlichkeitsbetrachtung: Investition und Betrieb moderner Anlagen zur Netzbewirtschaftung*. Vortrag auf dem 1. Deutschen

Kanalnetzbewirtschaftungstag der Technische Akademie Hannover (TAH) e. V., 06.06.2013, Geisingen.

Siekmann, M.: *Maßnahmen der kommunalen Überflutungsvorsorge*. Vortrag auf dem Seminar „Urbane Sturzfluten“ der Technische Akademie Hannover (TAH) e. V., 12.09.2013, Bonn.

Siekmann, T., Siekmann, M.: *Resilient urban drainage – Options of an optimized area-management*. Special Issue: „Towards more flood resilient cities“ – Urban Water Journal, Taylor and Francis, 2013, Exeter (UK), (angenommen).

Siekmann, T.: *Methodik zur Ermittlung monetärer Schäden infolge urbane Sturzfluten*. dynaklim-Publikation Nr. 37, 04.2013, www.dynaklim.de.

Roder, S., Vosen, G., Genzowsky, K., Pinnekamp, J.: *Ensuring Quality for Rehabilitation of Leaky Sewage Canals to Protect Ground Water*. Posterpräsentation auf der 7th IWA Specialist Conference on efficient use and management of water, 22.-25.10.2013, Paris, Frankreich.

### Zukunftsszenarien

Hornscheidt, J., Oehmichen, U., Schäfer-Sack, J. (Wermter, P.): *Zukunftsfragen Wissensmanagement in der Wasserwirtschaft*. Tagungsbericht: Korrespondenz Wasserwirtschaft, Ausgabe 03.2012, Hennef, S. 180-182.

Hasse, J., Wienert, B., Bolle, F.-W.: *Die Wasserwirtschaft gestaltet den Wandel in der Emscher-Lippe-Region – Erfolge des Netzwerk- und Forschungsprojekts dynaklim*. Vortrag auf der 45. Essener Tagung: „Wasserwirtschaft und Energiewende“, 14.-16.03.2012, Essen.

Grün, B. M., Siekmann, M.: *Klimawandel und Raumplanung in der Emscher-Lippe-Region – das Netzwerk- und Forschungsprojekt dynaklim*. RaumPlanung 162 3/2012, Ausgabe Mai-Juni 2012, ISSN 0176-7534, im Selbstverlag des IfR e. V., Dortmund, S. 8-14.

Hasse, J.: *Die Roadmap 2020 – Unser Instrument zur regionsübergreifenden Abstimmung der Zuständigkeiten*

und Kostenverteilung der Klimaanpassung. Vortrag auf der dynaklim Plattform „Organisation und Finanzierung“, 29.08.2012, Gelsenkirchen.

Hasse, J., Apfel, D.: *FiW erarbeitet Integrierte Klimaanpassungskonzepte für Kommunen*. acwa aktuell, Ausgabe 8, 2012, Aachen, S. 10.

Hasse, J.: *Die dynaklim Roadmap 2012: Wasser gestaltet die Region – die Region gestaltet den Wandel*. Vortrag auf dem dynaklim Symposium 2012 „Klimawandel in der Region: Vom Wasser lernen“, 14.11.2012, Hamm.

Nies, M., Wienert, B.: *Klimawandel in der Emscher-Lippe-Region: Vom Wasser lernen*. acwa aktuell, Ausgabe 9, 03.2013, Aachen, S. 7.

Hasse, J., Nies, M.: *FiW berät zur urbanen Anpassung an den Klimawandel*. acwa aktuell, Ausgabe 9, 03.2013, Aachen, S. 11.

Hasse, J., Nies, M.: *Zukunftsstrategien für Unternehmen und Kommunen vorausschauend gestalten*. acwa aktuell, Ausgabe 10, 09.2013, Aachen, S. 2.

Siekmann, T.; Röttgen, M.: *Wassersensible Planung in Duisburg-Mitte – Maßnahmen im dynaklim-Pilotgebiet*. Vortrag auf der BEW-Veranstaltung „Urbane Sturzfluten“, 11.09.2013, Essen.

Weingärtner, D., Kersting, M.: *KlimaFLEX: ein Prozessunterstützungssystem für Entscheidungen über siedlungswasserwirtschaftliche Anlagen*. Vortrag auf der dynaklim-Plattform „Politik, Planung und Verwaltung“, 26.06.2013, Duisburg.

### Veranlagung von Gebühren und Beiträgen

Palm, N.: *Angemessene Berücksichtigung von Umwelt- und Ressourcenkosten zur Umsetzung der WRRL*. Vortrag auf den 5. DWA Wirtschaftstagen „Wirtschaftlich denken – gemeinsam handeln“, 06.-07.03.2012, Hamburg.

Hornscheidt, J., Palm, N., Bolle, F.-W.: *Grundwasserbewirtschaftung – Möglichkeiten zur Finanzierung*. der

gemeinderat – Das unabhängige Magazin für die kommunale Praxis, Ausgabe 03.2012, S. 25.

Palm, N.: *Einführung einer Wassernutzungsabgabe als Beitrag für eine nachhaltige Wasserwirtschaft*. in Lauterbach, F., Buchs, A., Cortekar, J., Marggraf, R. (Hg.) Handbuch zu den ökonomischen Anforderungen der europäischen Gewässerpolitik Stuttgart 2012, S. 215-233.

Hornscheidt, J., Schneider, J.: *Grundwasserbewirtschaftung und Hochwasserschutz: Kostenumlage als Gebühr oder Beitrag?*. Vortrag auf der dynaklim Plattform „Organisation und Finanzierung“, 29.08.2012, Gelsenkirchen.

Palm, N., Wermter, P., Grünebaum, T., Lemmel, P., Nisipeanu, P., Pehl, B., Amrath, N.: *Kann die Abwasserabgabe zukünftig wieder die Ziele der Wasserwirtschaft unterstützen?* KA – Korrespondenz Abwasser, Abfall und KW – Korrespondenz Wasserwirtschaft, Ausgabe 11.2012.

Palm, N., Breitenbach, H., Nafo, I., Schaefer, S., Schreiber, W., Wermter, P., Weyand, S.: *Deckung der Kosten der Wasserdienstleistungen nach Artikel 9, Teil 2 – Angemessener Beitrag der Wassernutzungen*. Arbeitsbericht der DWA-Arbeitsgruppe WI-1.4, In: Korrespondenz Abwasser, Ausgabe 02.2013 und Korrespondenz Wasserwirtschaft, Ausgabe 02.2013, Hennef.



# Bildquellen

© [Jens Ottoson] / shutterstock.com



© [foto ARTs] / shutterstock.com



© [Nailia Schwarz] / shutterstock.com



© [worradirek] / shutterstock.com



© [Andrey Armyagov] / shutterstock.com



© [Pakhnyushcha] / shutterstock.com



© [Frontpage] / shutterstock.com



© [Nejron Photo] / shutterstock.com



© [Regien Paassen] / shutterstock.com



© [Voronin76] / shutterstock.com



© [Yellowj] / shutterstock.com



© [Zoom Team] / shutterstock.com



© [riekphotos] / shutterstock.com



© [Alexandra E] / shutterstock.com



© [nikkytok] / shutterstock.com



© [Iakov Kalinin] / shutterstock.com



© [Pakhnyushchyy] / Fotolia.com



© [somchai] / shutterstock.com



© [tenjedendzien.pl] / Fotolia.com



© [emmi] / Fotolia.com



© [Anna Omelchenko] / Fotolia.com



© [Kirsty Pargeter] / Fotolia.com



© [Kirsty Pargeter] / Fotolia.com



© [Franz Metepec] / Fotolia.com



© [Pixelmacher] / Fotolia.com



© [Sergey Nivens] / Fotolia.com



Weitere Bildquellen: FiW, *dynaklim* oder direkt am Bild vermerkt  
Gestaltung: ernst@fiw.rwth-aachen.de

© [Prod. Numérik] / Fotolia.com



© [mipan] / Fotolia.com



© [Alena Ozerova] / Fotolia.com



© [Thomas Leiss] / Fotolia.com



© [Gorilla] / Fotolia.com



© [setmila] / Fotolia.com



© [atlantis1986] / Fotolia.com



© [Mollypix] / Fotolia.com



© [olly] / Fotolia.com



© [Sebastien A.] / Fotolia.com



© [Marina Lohrbach] / Fotolia.com



© [Marco2811] / Fotolia.com



© [Reinhard Marscha] / Fotolia.com



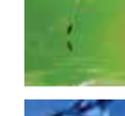
© [designeo] / Fotolia.com



© [Chepko Danil Vitalevich] / Fotolia.com



© [diego cervo] / Fotolia.com



© [Stefan Körber] / Fotolia.com



© [Andrei Merkulov] / Fotolia.com



© [Martina Berg] / Fotolia.com



© [Kletr] / shutterstock.com



© [Teresa Kasprzycka] / shutterstock.com



© [yuriy kulik] / shutterstock.com



© [Kekyalaynen] / shutterstock.com



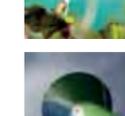
© [Kekyalaynen] / shutterstock.com



© [Kekyalaynen] / shutterstock.com



© [Kekyalaynen] / shutterstock.com



© [Kekyalaynen] / shutterstock.com





