



Jahresbericht 2014-2015

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

INHALT

Vorwort	5
Wer wir sind	7
Besondere Ereignisse	23
Projekte	31
Internationale Zusammenarbeit	33
Aus- und Fortbildung	45
Abwasserbehandlung	57
Integrale Siedlungsentwässerung	63
Integrales Wasserressourcenmanagement	71
Modellierung und GIS	89
Energiekonzepte	95
Veranlagung und Finanzierung	109
Anpassung an Wandelprozesse	117
Abfall und Klärschlamm	125
Abschluss- und Studienarbeiten	131



Liebe Leserin, lieber Leser,

Seit Jahrzehnten steht das FiW als Synonym für wissenschaftliche Expertise bei aktuellen Themen in der Wasser- und Abfallwirtschaft. Mittlerweile rund 40 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unterstützen mit ihrer hohen Fachkompetenz zahlreiche durchaus namhafte Auftraggeber und nicht zuletzt das Land NRW bei der Bearbeitung komplexer Sachverhalte durch die Übertragung von Erkenntnissen der Wissenschaft in die Praxis. Diese Transferleistung gewinnt in der heutigen schnelllebigen Zeit zunehmend an Bedeutung, denn nicht alle Unternehmen können die erforderliche Zeit investieren, sich mit neuen zukunftsweisenden Themen intensiv zu befassen und die Vorteile und Chancen der Innovationsmöglichkeiten für sich zu nutzen. Hier hilft das FiW mit seiner Kombination aus hervorragendem Praxiswissen und gleichzeitiger vertiefter Kenntnis des Stands der Wissenschaft weltweit.

Der vorliegende Jahresbericht gibt Ihnen einen Einblick in die vielfältigen Aufgabenfelder im Forschungsinstitut.

Das FiW ist seit diesem Jahr Gründungsmitglied der Konrad-Zuse-Industrieforschungsgemeinschaft, die als dritte deutsche Forschungssäule neben den Hochschulen und Großforschungsverbänden die öffentlichen Interessen gemeinnütziger Forschungseinrichtungen in Deutschland vertritt. Als unabhängiges Forschungsinstitut ist es nicht leicht, in der bestehenden Förderlandschaft bei Förderanteilen von teilweise nur 80 % ohne eine Grundfinanzierung zu bestehen. Wir glauben, dass die Konrad-Zuse-Gemeinschaft die Chance bietet, die bestehende Förderkulisse zum Positiven zu modifizieren – und damit unsere Unabhängigkeit weiter zu sichern.

Ein neues dreijähriges Forschungsvorhaben „RiverView“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ist im Sommer gestartet. Ziel ist es, ein Gewässersystem ganzheitlich zu beobachten und daraus die richtigen Entscheidungen für das Flussgebietsmanagement abzuleiten. Gewässersysteme sind einer ständigen Veränderung ausgesetzt – z. B. Gewässerausbau und -renaturierung, Extremwetterereignisse, Havarien und Störfälle aber auch dynamischen Einflüssen der Urbanisierung, intensive Landwirtschaft, multiple Stoffeinträge, Hochwasser und klimatische Veränderungen. Das Projekt „RiverView“ fokussiert sich dabei auf neue und vor allem schnelle Messsysteme für das Gewässermonitoring. Damit besteht die Chance, morphologische Veränderungen dauerhaft für einen gesamten Fluss zu beobachten und damit die Grundlagen für eine funktions- und leistungsorientierte Bewertung von aquatischen Ökosystemen zu schaffen.

Das ebenfalls vom BMBF finanzierte Forschungs- und Entwicklungsverbundvorhabens SINOWATER beschäftigt sich in zwei Teilprojekten mit der Regenwasserbehandlung und der damit einhergehenden Optimierung des Kanalnetzes der Stadt Kunming in China zur Vermeidung von großen Stoffeinträgen und damit zur Verbesserung der Wasserqualität in einem angrenzenden Stadtgewässer. Hierzu wird das FiW mit chinesischen Partnern einen Masterplan für den Dian-See aufstellen.

An den genannten Beispielen mögen Sie erkennen, dass unser Engagement uneingeschränkt der nachhaltigen Wasserwirtschaft gilt. Als unabhängiges, gemeinnütziges Non-Profit-Unternehmen freuen wir uns darauf, auch für Sie zum Partner zu werden. Der Vorstand, die Mitglieder, der Forschungsbeirat und das gesamte Team des FiW stehen Ihnen dabei jederzeit gerne zur Seite.

Dr.-Ing. Emanuel Grün

Vorstandsvorsitzender



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.

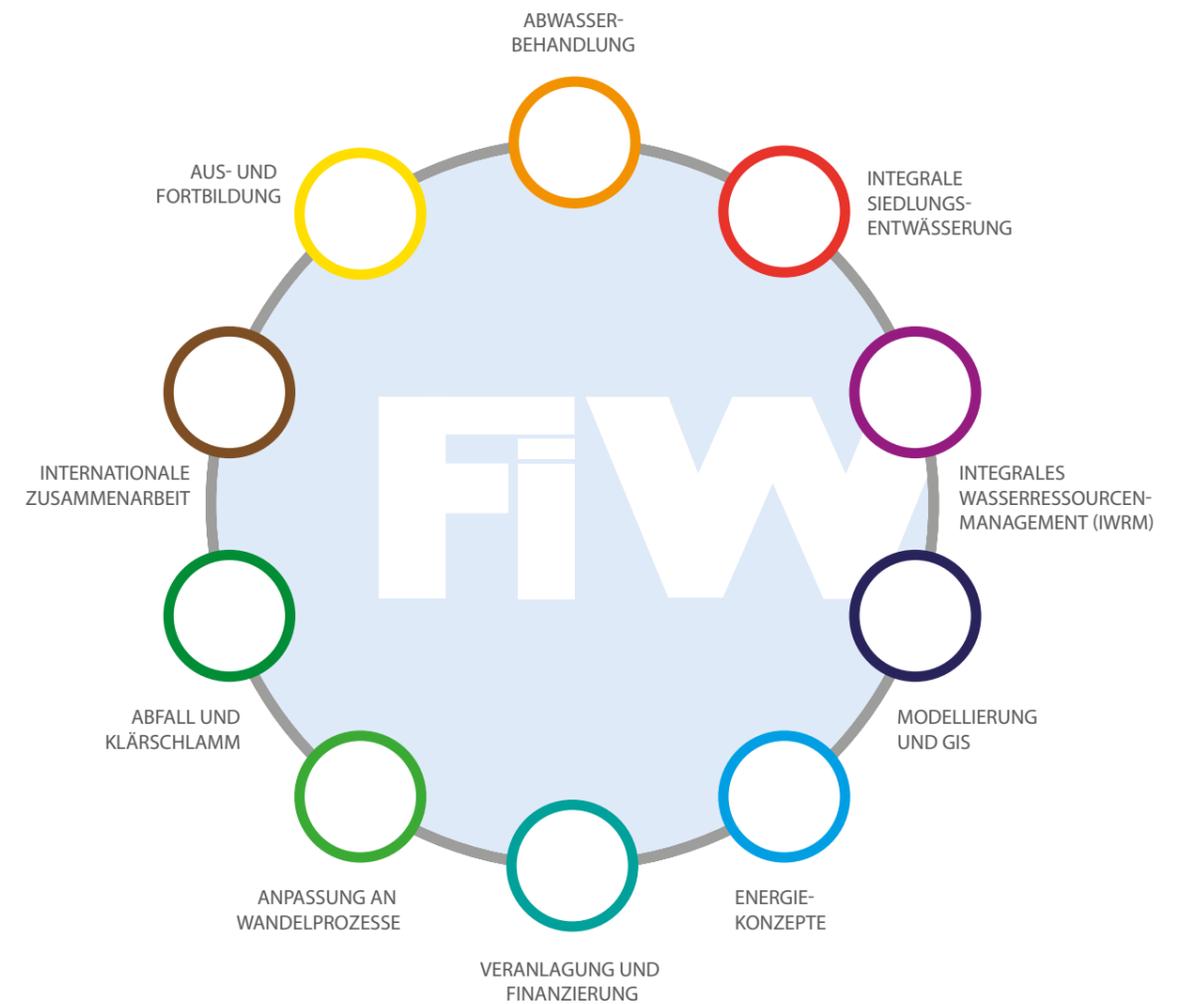
Die Mitglieder des Trägervereins gehören der Wissenschaft, Wasserverbänden, Planungsbüros und der Entsorgungswirtschaft an. Vertreter aus dem beratenden und industriellen Bereich, der RWTH und von Bundes- und Landesministerien sind im Forschungsbeirat des FiW aktiv.

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 und Entwicklung
- Verfahrensentwicklung
- Untersuchungen mit labor- und halbtechnischen Anlagen
- Wissenschaftliche Begleitung großtechnischer Anlagen
- Wirtschaftlichkeitsbewertungen, Finanzierungsfragen und Gebührenmodelle
- Fachtagungen und Symposien
- Aus- und Weiterbildung sowie Consulting in Entwicklungs- und Schwellenländern
- Fachliche Koordination von Verbundvorhaben

FACHGEBIETE



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 und Raumplanung 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.

VORSTAND



Dr.-Ing. Emanuel Grün
Emschergenossenschaft / 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. Hermann-Josef Roos
EGK Entsorgungsgesellschaft
Krefeld GmbH & Co. KG
Vorstandsmitglied



Dr.-Ing. Dirk Waider
Gelsenwasser AG
Vorstandsmitglied

MITGLIEDER

Institutionen

Aggerverband, Gummersbach
Bergisch-Rheinischer Wasserverband, Haan
Emschergenossenschaft, Essen
Erftverband, Bergheim
Gelsenwasser AG, Gelsenkirchen
Ingenieurbüro Redlich und Partner GmbH, Schlangenbad
Linksniederrheinische Entwässerungs-Genossenschaft, Kamp-Lintfort
Niersverband, Viersen
Ruhrverband, Essen
Stadtentwässerungsbetrieb Düsseldorf, Düsseldorf
Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR, Köln
Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH), Aachen
TUTTAHS & MEYER Ingenieurgesellschaft für Wasser-, Abwasser- und Energiewirtschaft mbH, Aachen
Wasserverband Eifel-Rur, Düren
Wupperverband, Wuppertal

Persönliche Mitglieder

Dr.-Ing. Emanuel Grün, Emschergenossenschaft / Lippeverband, **Vorstandsvorsitzender**
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp, ISA der RWTH Aachen, **geschäftsführender Vorstand**
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Max Dohmann, FiW, **Vorstand**
Dr.-Ing. Hermann-Josef Roos, Entsorgungsgesellschaft Krefeld GmbH & Co. KG (EGK), **Vorstand**
Dr.-Ing. Dirk Waider, Gelsenwasser AG, **Vorstand**
Prof. Dr.-Ing. Harro Bode, Ruhrverband
Dr.-Ing. Richard Damiacki, Trienekens GmbH
Mag. rer. publ. Matthias Engler, Engler Edelhoff Muhr
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Firk, Wasserverband Eifel-Rur (WVER)
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Kettern, 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, Vorsitz DWA Landesverband NRW

Ehrenmitglieder

Prof. Dr. med. Helmuth Althaus († 19.04.2001),
Gründungsmitglied und Mitglied 1979-1996
Prof. Dr. H. Bernhardt († 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 Damiacki,
Vorstandsvorsitzender 1992-1997
Prof. Dr.-Ing. Harro Bode,
Vorstandsvorsitzender 2003-2011

FORSCHUNGSBEIRAT UND INSTITUTSKOLLOQUIUM

Am 2. Dezember 2014 hatte das FiW zu drei wichtigen Veranstaltungen eingeladen:

Neben der 27. Forschungsbeiratssitzung und der Mitgliederversammlung des FiW e. V. fand auch wieder unser Institutskolloquium statt, das nun als fester Bestandteil der FiW-Veranstaltungen einen Einblick in aktuelle Themen und Forschungsaktivitäten gibt.

Die Mitarbeiter / -innen des FiW stellten ausgewählte aktuelle Themen des Institutes vor und gaben Einblick in die Projektarbeit:

- Unsere Erfahrungen aus CHINA: Impressionen – Themen – Perspektiven, Dr.-Ing. Paul Wermter
- Abflusssteuerung – Planung und praktische Umsetzung, Dipl.-Ing. Maja Lange
- Kopplung der abwassertechnischen numerischen Simulation mit elektrischen und thermischen Modellen zur Optimierung des Energiemanagements (am Beispiel SMART.NET), Dipl.-Ing. Kristoffer Genzowsky

- Beiträge des FiW im Umsetzungsprozess der Wasserrahmenrichtlinie, Dr.-Ing. Natalie Palm
- Die dezentrale Abwasserentsorgung in Entwicklungsländern – eine globale Herausforderung und Chance für das FiW, Dipl.-Ing. agr. Andreas Ulrich

Die 28. Sitzung des Forschungsbeirats fand im Juni 2015 unter der Leitung des Vorsitzenden Herrn Dr. Thomas Grünebaum im Alten Ruhrhaus des Ruhrverbands statt. Die Mitarbeiter des FiW stellten den Beiratsmitgliedern u. a. Projektideen zu Mikroplastik in der aquatischen Umwelt, Wärmenutzung im Strukturwandel und künftige Entwicklungen der Gewässermodellierung vor. Seitens der Mitglieder wurden im Rahmen eines World Café viele Facetten der vorgestellten Ideen angeregt diskutiert und Hinweise für eine konkrete Ausarbeitung der Aufgabenstellungen, aber auch zu ganz neuen Aspekten, gegeben. Die Resonanz der Mitglieder auf das Format des World-Cafés war dabei sehr positiv, so dass wir dieses auch im Dezember 2015 wieder anwenden werden.

Neue Mitglieder im Forschungsbeirat

Das FiW freut sich, zwei neue Mitglieder im Forschungsbeirat begrüßen zu dürfen, die künftig ihre Erfahrungen einbringen, um das FiW bei der Identifizierung und Entwicklung von Forschungsthemen zu unterstützen:



Frau Dr. Britta Ammermüller ist stellvertretende Abteilungs- / Bereichsleiterin für Wirtschafts- und Ordnungspolitik im Verband kommunaler Unternehmen (VKU) e. V. und für Veranlagungsthemen in der Wasser- und Abwasserwirtschaft zuständig.



Herr Dr. Peter Asmuth ist Vorstand der Stadtwerke Aachen Aktiengesellschaft (STAWAG) und Vorstandsmitglied der BDEW-Landesgruppe Nordrhein-Westfalen.

Forschungsbeirat

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

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

Dr. Britta Ammermüller, VKU

Dr. Peter Asmuth, STAWAG

Dr.-Ing. Richard Damiacki, Trienekens GmbH

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

Prof. Dr.-Ing. Christian Forkel, RWE Power

Dr.-Ing. Elmar Dorgeloh, PIA

Dipl.-Ing. Alexander Grieb, KfW

Dr.-Ing. Johann Grienberger, Hans Huber AG

Dr.-Ing. Emanuel Grün, Emschergenossenschaft / Lippeverband

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

Dr.-Ing. Viktor Mertsch, MKULNV NRW

Dr.-Ing. Jürgen Oles, Oswald Schulze Umwelttechnik GmbH

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp, Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen (ISA)

Dr. rer. nat. Claus Henning Rolfs, Stadtentwässerungsbetrieb 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 für Wasser-, Abwasser- und Energiewirtschaft mbH

Dr.-Ing. Klaus Siekmann, Ingenieurgesellschaft Dr. Siekmann + Partner mbH

Dr.-Ing. Peter Spies

Dr.-Ing. Dirk Waider, Gelsenwasser

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

N.N., WILO SE



GESCHÄFTSFÜHRUNG



Dr.-Ing. Natalie Palm
Maschinenbauingenieurin

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

WISSENSCHAFTLICHE LEITUNG & STRATEGISCHES CONTROLLING



Sylvia Gredigk-Hoffmann, Dipl.-Ing.
Bauingenieurin
Beratung und Transfer
Abwasserbehandlung und Energiekonzepte



Jens Hasse, Dipl.-Ing., M. A.
Bauingenieur
Forschung und Entwicklung
Netzwerkvorhaben



Ralf Engels, Dipl.-Ing.
Bauingenieur
Modellierung und
Integrale Siedlungsentwässerung



Dr.-Ing. Henry Riße
Ingenieur der Wasserwirtschaft
Abwasserbehandlung und
Energiekonzepte



Dr.-Ing. Paul Wermter
Ingenieur für Landeskultur und
Umweltschutz
Integrale
Wasserressourcenmanagement

WISSENSCHAFTLICHE UND TECHNISCHE MITARBEITER



Charel Baumann, B. Sc.
Bauingenieur
Internationale Zusammenarbeit, Aus- und Fortbildung



Britta Böttcher, Dipl.-Ing. (FH)
bis 09/2015
Bauingenieurin
Kommunales und industrielles Abwasser, Kanalisation



Thomas Breuer, M. Sc.
Bauingenieur
Energiekonzepte, Abwasserbehandlung



Lisa Broß, M. Sc.
Umweltingenieurwissenschaften M. Sc.,
Wirtschaftswissenschaften M. Sc.
Aus- und Fortbildung, Internationale Zusammenarbeit,
Veranlagung und Finanzierung



Jan Echterhoff, M. Sc.
Umwelttechnik und Ressourcenmanagement
Internationale Zusammenarbeit, Aus- und Fortbildung,
Integrale Wasserressourcenmanagement



Kristoffer Genzowsky, Dipl.-Ing.
Ingenieur für Umwelttechnik und Ressourcenmanagement
Energiekonzepte, Abwasserbehandlung, Modellierung

WISSENSCHAFTLICHE UND TECHNISCHE MITARBEITER



Susanne Hüben, Dipl.-Ing.

bis 09/2015

Bauingenieurin

Internationale Zusammenarbeit, Aus- und Fortbildung,
Integrale Siedlungsentwässerung



Marc Jansen

Technischer Mitarbeiter

Integrale Siedlungsentwässerung



Stefan Miethig, M. Eng.

Bauingenieur, **Qualitätsmanagementbeauftragter**

Energiekonzepte, Abwasserbehandlung



Michael Reinders, Dipl.-Ing.

bis 11/2015

Entsorgungingenieur

Energiekonzepte, Abwasserbehandlung, Abfall



Dr.-Ing. Wolfgang Kirchhof

Chemie-Ingenieur, **Senior Scientist**

IHK-anerkannter Ausbilder für umwelttechnische Berufe
Internationale Zusammenarbeit, Aus- und Fortbildung,
Integrales Wasserressourcenmanagement, Klärschlamm,
Abwasser, Trinkwasser, Abfall



Maja Lange, Dipl.-Ing.

Bauingenieurin, **Projektleiterin**

Veranlagung und Finanzierung, Energiekonzepte,
Abwasserbehandlung, Integrale Siedlungsentwässerung



Frank Riemer, LL. M.

Wirtschaftsjurist

Forschungsförderung, Vertragswesen und
Projektcontrolling



Jens Schneider, M. A.

Wirtschaftsgeograph

Anpassung an Wandelprozesse, Energiekonzepte,
Integrales Wasserressourcenmanagement



Fabian Lindner, M. Sc.

Georessourcenmanagement

Internationale Zusammenarbeit, Energiekonzepte,
Integrale Siedlungsentwässerung



Maximilian Loderhose, B. Sc.

Bauingenieur

Energiekonzepte, Abwasserbehandlung,
Integrales Wasserressourcenmanagement



Jochen Schunicht

Berufs- und Arbeitspädagogische Qualifikation gemäß
Ausbildereignungsverordnung (IHK)

Internationale Zusammenarbeit, Aus- und Fortbildung,
Integrale Siedlungsentwässerung, Abwasserbehandlung,
Trinkwasser



Michaela Stecking, M. Sc.

Global Change Management,
Umweltwissenschaften B. Sc.

Anpassung an Wandelprozesse,
Integrales Wasserressourcenmanagement,
Internationale Zusammenarbeit, Aus- und Fortbildung

WISSENSCHAFTLICHE UND TECHNISCHE MITARBEITER



Susanne Tettinger, Dipl.-Ing.
Bauingenieurin
Veranlagung und Finanzierung,
Anpassung an Wandelprozesse



Dr.-Ing. Dorothea Weingärtner
Bauingenieurin, **Projektleiterin**
Anpassung an Wandelprozesse, Integrale
Siedlungsentwässerung, Abwasserbehandlung



Yunbo Yun, M. Sc.
Umweltingenieur
Internationale Zusammenarbeit

WIR BEGRÜSSEN AB NOVEMBER 2015 IM TEAM:



Dr.-Ing. Gesa Kutschera
IWRM, Modellierung, Hochwasserrisikomanagement,
Internationale Zusammenarbeit, Aus- und Fortbildung



Dr. sc. Dipl.-Ing. Frank-Andreas Weber
Mikroschadstoffe, Grundwasser,
Internationale Zusammenarbeit

ÖFFENTLICHKEITSARBEIT



Cécile Ernst
Licenciée en Publicité



Judith Strich, B. A.
Kommunikationsdesignerin



Nadine Wijland, B. Sc.
Kommunikationsdesignerin

ADMINISTRATION



Vanessa Taeter
Assistentin der Geschäftsführung
Berufs- und Arbeitspädagogische Qualifikation gemäß
Ausbildereignungsverordnung (IHK)



Claudia Jansen
Auszubildende Kauffrau für Bürokommunikation

PERSONAL- UND FINANZBUCHHALTUNG & EDV



Heidi Bosten

Buchhaltung

Berufs- und Arbeitspädagogische Qualifikation gemäß
Ausbildereignungsverordnung (IHK)



Marion Gärtner

Buchhaltung



Ramona Kaulen

Auszubildende Kauffrau für Bürokommunikation



Michael Koch

Fachinformatiker Systemintegration



Jennifer Stötzel

Auszubildende Fachinformatikerin Systemintegration



Tobias Werkman

Auszubildender Fachinformatiker Systemintegration



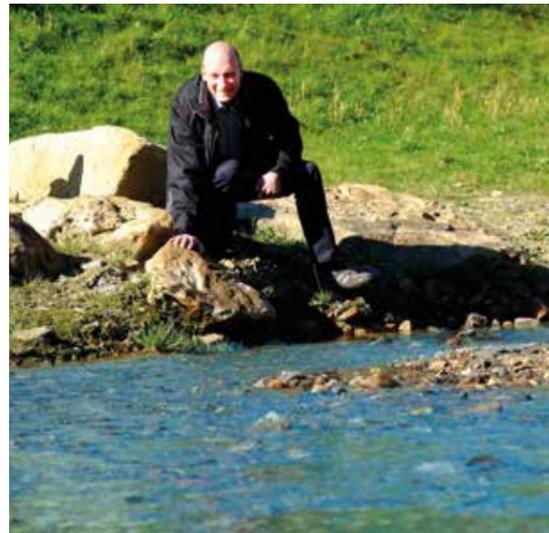
Besondere Ereignisse

RALF ENGELS: NEUER WISSENSCHAFTLICHER LEITER

Seit dem 1. April 2015 verstärkt Dipl.-Ing. Ralf Engels das Team des FiW an der Schnittstelle zwischen Siedlungswasserwirtschaft und Gewässer mit dem Projekt RiverView – gewässerzustandsbezogenes Monitoring und Management (siehe S. 78).

Herr Engels hat an der Ruhr-Universität Bochum Bauingenieurwesen studiert und war dort auch als wissenschaftlicher Mitarbeiter tätig. Anschließend hat Herr Engels neun Jahre beim Dänischen Hydraulischen Institut (DHI) gearbeitet und war dort zuletzt Leiter des Büros Köln und des Zentrums für urbanes Wassermanagement im deutschsprachigen Raum. Zu den fachlichen Schwerpunkten von Herrn Engels gehören die hydrodynamische Modellierung von Kanalnetzen, Trinkwassernetzen, Kläranlagen und Gewässern und die dynamische Kopplung dieser Modelle für Fragestellungen der integralen Siedlungsentwässerung. Darauf aufbauend sind das modellgestützte Betriebsmanagement wasserwirtschaftlicher Anlagen sowie die Onlinemodellierung von Trink- und Abwassernetzen Tätigkeitsschwerpunkte.

Im FiW hat Ralf Engels, neben dem Projekt RiverView, die Funktion des Wissenschaftlichen Leiters für die Fachgebiete Siedlungsentwässerung und Modellierung übernommen.



PAUL WERMTER ERLANGT DIE DOKTORWÜRDE

Ende April fand die mündliche Doktorprüfung von FiW-Mitarbeiter Paul Wermter statt. Herr Dr. Wermter verteidigte seine Dissertationsschrift mit dem Thema „Ableitung von Bezugsabflüssen zur Bestimmung von Mikroschadstoffkonzentrationen in Fließgewässern“.

Im Rahmen seiner Arbeit befasste sich Herr Dr. Wermter mit der Übertragung und Anwendung des einwohnerbezogenen Ansatzes zur Bilanzierung von Mikroschadstofffrachten auf große Fließgewässer in NRW am Beispiel der Indikatormoleküle Diclofenac und Carbamazepin. Hierzu bearbeitete Herr Dr. Wermter die folgenden Aspekte:

- Abschätzung der durchschnittlichen Belastungssituation aus der Mischkanalisation bezüglich der ausgewählten Humanpharmaka,
- Betrachtung der Anforderungen an die Prüfung der Umweltqualitätsnormen sowie
- die Entwicklung einer Methode zur Ableitung von Bezugsabflüssen für die bewirtschaftungsregelkonforme und
- die bilanzielle Prüfung von Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnormen.

Wir gratulieren Paul auf diesem Wege noch einmal recht herzlich zum Erlangen der Doktorwürde!



RAMONA FENDEISZ LEITET DIE JRF-GESCHÄFTSSTELLE

Im Februar 2015 hat Ramona Fendeisz die Leitung der Geschäftsstelle der Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft (JRF) übernommen. Untergebracht ist die Geschäftsstelle in der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaft und der Künste in Düsseldorf. Ende 2014 wurde Frau Fendeisz von der Mitgliederversammlung zum kaufmännischen Vorstand gewählt und komplettiert damit den JRF-Vorstand. Als zentrale Aufgaben sieht Frau Fendeisz die Vernetzung der Mitglieder, die Bündelung der institutsübergreifenden Forschungsinteressen sowie die Sichtbarkeit und gemeinsame Öffentlichkeitsarbeit der Mitgliedsinstitute.

Diesbezüglich fand ein Treffen der Kommunikationsbeauftragten zur Vernetzung und Zusammenarbeit statt, sowie zur Entwicklung einer Kommunikationsstrategie: „Mit der Etablierung der Geschäftsstelle wurde der Grundstein gelegt. Ein Logo und ein einheitliches Design sorgen für den benötigten Wiedererkennungseffekt. Das Ziel ist es zu Beginn vor allem, die Bekanntheit der „Marke JRF“ zu steigern. Das gelingt am besten, wenn alle Institute an einem Strang ziehen“, sagt Frau Fendeisz. Der gemeinsame Internetauftritt sorgt dafür, dass Interessierte sich über die Forschungsarbeit informieren können.

„Fortschritt nach menschlichem Maß kennt seinen Wert und weiß um seine Werte.“

Johannes Rau (von 1999 bis 2004 der achte Bundespräsident der Bundesrepublik Deutschland) – Berliner Rede 2001

Eine erste gemeinsame Dialogveranstaltung fand Ende Oktober unter dem Leitthema „Dynamik oder Verfall? Zur Zukunft der urbanen Infrastrukturen in NRW“ statt. Im Zentrum stand der interdisziplinäre Blick auf die zunehmend wichtiger werdende Frage, welche technologischen, ökonomischen, aber auch sozialen und kulturellen Anforderungen an eine nachhaltige Entwicklung urbaner Infrastrukturen berücksichtigt werden muss. Durch derartige Veranstaltungen sollen Bürger, Politiker und Firmenvertreter sich mit den Wissenschaftlern austauschen und sich über die Forschungsaktivitäten der Institute informieren.

Am 18. November 2015 stellte sich die JRF außerdem im Wissenschaftsausschuss des NRW-Landtages vor, um die politische Interessenvertretung weiter auszubauen. Ein in-



Fotograf: www.eventfotograf.in / ©JRF e.V.

tensiver Austausch zwischen dem Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen, welches zu den Mitgliedern der JRF zählt, und dem JRF-Vorstand, findet vor allem im Rahmen von Jours fixes statt. Zudem wurde das JRF-Kuratorium, als beratendes Organ, bei der Mitgliederversammlung Mitte November bestimmt.



Die wissenschaftliche Qualitätssicherung stellt ein weiteres Ziel der JRF dar. Dazu sind in regelmäßigem Turnus Evaluationen der Mitgliedsinstitute vorgesehen. Die ersten beiden Evaluationen fanden Ende 2015 statt. Zwei bis drei weitere Evaluationen sind für das Jahr 2016 geplant.

Bei der Bewältigung der vielfältigen Aufgaben in der Geschäftsstelle wird Frau Fendeisz seit November von einer Assistentin unterstützt.

FIW IST MITBEGRÜNDER DER ZUSE-GEMEINSCHAFT

Die in der Zuse-Gemeinschaft zusammengeschlossenen Einrichtungen haben eine klare Botschaft an den Mittelstand: Ihre Einrichtungen sorgen als Forschungs- und Entwicklungsdienstleister vorwiegend kleiner und mittlerer Unternehmen für den Innovationstransfer in die Wirtschaft.

Deutsche Industrieforschungsgemeinschaft KONRAD ZUSE e. V.

Die Industrieforschungsgemeinschaft KONRAD ZUSE e. V. wurde am 29. Januar 2015 in Berlin gegründet. Das FiW ist Gründungsmitglied. Die Initiative zur Gründung ging von den Instituten selbst aus. Sie gaben sich damit erstmals eine gemeinsame Stimme und Vertretung. Mit diesem Bündnis bekam die deutsche Forschungslandschaft neben den Hochschulen und den Großforschungsverbänden eine dritte Säule.



Über Konrad Zuse

Konrad Zuse (1910-1995) wird auf der ganzen Welt als Schöpfer des ersten frei programmierbaren Rechners in binärer Schaltungstechnik und Gleitpunktrechnung, der wirklich funktionierte, anerkannt.

Viele wissen kaum, dass ausgerechnet ein Berliner Forscher nochmals drei bis vier Jahrzehnte vor den Begründern des heutigen Computerzeitalters, wie Steve Jobs und Bill Gates, dafür entscheidende Weichen gestellt hat: Konrad Zuse, der Konstrukteur des ersten frei programmierbaren Computers Z3. Das war 1941.

Zuse baute 1938 das erste mechanische Gehirn, das bereits mit binären Zahlen arbeitete, wie wir sie heute immer noch nutzen. Er dachte später über eine Programmiersprache nach, baute nach dem Krieg seriell Computer und brachte den ersten Plotter auf den Markt.

Quelle: www.zuse-gemeinschaft.de

Zu den Mitgliedern des technologie- und branchenoffenen Verbandes gehören unabhängige Forschungseinrichtungen aus dem gesamten Bundesgebiet, die ein breites Spektrum von Technologiekompetenzen anbieten. Die Mitglieder fördern Innovationen in allen Branchen.

Zusätzlich zu der Förderung der wissenschaftlichen Zusammenarbeit der einzelnen Mitglieder besteht eine Kernaufgabe der Zuse-Gemeinschaft darin, die gemeinsamen Anliegen der gemeinnützigen Forschungseinrichtungen gegenüber dem Bund, den Ländern, der Wirtschaft, anderen Wissenschaftsorganisationen und der Öffentlichkeit zu vertreten.

Ziele der ZUSE-Gemeinschaft

- Stärkung der Leistungsfähigkeit des Forschungsmittelstandes durch Vernetzung und Synergien der Forschungseinrichtungen der Zuse-Gemeinschaft
- Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der Forschungseinrichtungen der Zuse-Gemeinschaft durch eine kontinuierliche Förderung des Bundes und der Länder
- Sicherung eines hohen Qualitätsstandards der Forschungseinrichtungen der Zuse-Gemeinschaft durch regelmäßige Evaluierung
- Beratung von Bund und Ländern bei der Ausgestaltung der Rahmenbedingungen für Forschung und Innovation durch die Zuse-Gemeinschaft
- Ausbildung und Qualifizierung von wissenschaftlichem und technischem Fachpersonal durch Forschungseinrichtungen der Zuse-Gemeinschaft

ÖFFENTLICHER AUFTAKT DES BMBF-PROJEKTES „REGIONALER DIALOG ENERGIEWENDE“

Vor über 120 Gästen aus Verwaltung, Politik, Energiewirtschaft, Naturschutzverbänden sowie aus den Bereichen Forschung und Entwicklung fand am 27. Februar 2015 in Aachen die Auftaktveranstaltung des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projektes „Regionaler Dialog Energiewende“ (render) statt. In dem auf vier Jahre angelegten Projekt geht es um die Fragen, wie die Aachener Region in den nächsten 15 Jahren die Energiewende „vor Ort“ umsetzen will und wie dies im Rahmen eines regionsumfassenden Strategie-, Lern- und Innovationsprozesses geschehen kann.

Anschließend stellten Vertreter der render-Praxispartner (EWW, Stadt Aachen, StädteRegion Aachen, STAWAG), unter der Moderation von René Benden, Aachener Zeitungsverlag, gemeinsam die Notwendigkeit des durch render verfolgten Dialogs und des regionalen Ansatzes heraus und legten die hauseigene Motivation zur Teilnahme am Projekt dar.



Zu Beginn führte Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle (FiW) in das für render verantwortliche BMBF-Förderprogramm des „Nachhaltigen Landmanagements“ ein und übergab das Wort an die Referenten. Herr Minister Johannes Remmel, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MKULNV) und Herr Prof. Dr.-Ing. Manfred Fischedick, Vizepräsident des Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie und Vorsitzender des render-Beirats, stellten die Herausforderungen der Umsetzung der Energiewende für das Land, die Region und die Kommunen heraus. Dabei gingen beide sowohl auf die technischen, als auch auf die sozialen und organisatorischen Elemente der Energiewende ein. Jens Schneider, M. A. (FiW, Projektkoordinator) stellte das Projekt render dann inhaltlich vor und erläuterte die vorgesehenen Schritte der Umsetzung und geplanten Instrumente des Regionalen Dialogs für die nächsten vier Jahre.



MASTER OF SCIENCE IN MANAGEMENT AND ENGINEERING IN WATER

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle,
Lisa Broß, M. Sc., Dr.-Ing. Dorothea Weingärtner

Um sich im weltweiten Wissens- und Innovationswettbewerb bewähren zu können, werden Bildungssysteme an sich wandelnde Rahmenbedingungen angepasst. Durch die Einführung von Bachelor- und Masterabschlüssen bekam die akademische Ausbildung mehr Raum und Flexibilität, sodass ein neues Verständnis für Bildungs- und Berufsverläufe entsteht und lebenslanges Lernen an zunehmender Bedeutung gewinnt. Die RWTH Aachen University stellt sich den Herausforderungen eines nachhaltigen Transfers des Hochschulwissens in die Gesellschaft und schafft mit modernen und zielgruppengerechten Weiterbildungsangeboten die Grundlage für lebenslanges Lernen.

Ab dem Wintersemester 2016 / 2017 wird an der RWTH Aachen University der Masterstudiengang „Master of Science in Management and Engineering in Water (MME-Water)“ angeboten. Federführend wird der Masterstudiengang durch die RWTH Aachen International Academy und das FiW durchgeführt. Der Master-Studiengang MME-Water zeichnet sich durch eine hohe interdisziplinäre Ausrichtung aus, an dem das FiW, die Fakultät für Bauingenieurwesen und die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der RWTH Aachen University sowie die Maastricht School of Management (MSM), welche

Teil der Maastricht University ist, fachlich beteiligt sind.

Alleinstellungsmerkmal dieses internationalen Masterstudiengangs ist die Anlehnung an den in Deutschland bekannten Studiengangstyp des spezialisierten Wirtschaftsingenieurs sowie seine Binationalität durch die Kooperation mit der Maastricht University (Niederlande).

Als weiterbildender und rein englischsprachiger Masterstudiengang, leistet das neue Masterprogramm einen Beitrag zur Erweiterung des internationalen Studienangebots der RWTH Aachen University und trägt durch seine Internationalität und anwendungsorientierte, interdisziplinäre Ausrichtung dazu bei, dass Projekt- und Forschungsergebnisse in die weltweite Praxis transferiert werden.





Projekte



INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT



Dr.-Ing.
Friedrich-Wilhelm Bolle

Seit der Gründung des FiW in 1979 bearbeiten die Mitarbeiter nicht nur Projekte innerhalb Deutschlands, sondern auch im Ausland. Die Internationale Zusammenarbeit des Instituts kann folglich auf eine lange Tradition zurückblicken.

Obwohl die Liste der Länder, in denen das FiW im Laufe der Zeit gearbeitet hat lang ist, gibt es doch Länder und Regionen, in denen die FiW-Mitarbeiter vermehrt tätig sind und auf denen ein Fokus bei der Zusammenarbeit liegt. Verschaffen Sie sich hier einen Überblick über die Tätigkeiten des FiW in der ganzen Welt.

Afrika

In den mehr als 35 Jahren seiner Existenz pflegt das FiW den Wissens- und Know-how-Transfer mit verschiedenen afrikanischen Partnerinstitutionen. Aus der Anfangs reinen FiW-RWTH-Alumni-Beziehung zu Tunesien hat sich mittlerweile ein bedeutendes Netzwerk zu verschiedenen Bildungs-, Verwaltungs- und Umsetzungsinstitutionen mit dem Schwerpunkt im Maghreb entwickelt.

Aufbauend auf dem Schwerpunkt in Tunesien, bearbeitet das FiW insbesondere die Thematik der Abwasserbehandlung im Maghreb. Hierbei stehen die industrielle Abwasserbehandlung und die Klärschlammverwertung und -entsorgung im Vordergrund. Während die kommunale Abwasserbehandlung in Tunesien stetig aufgebaut wurde und heute im nördlichen Afrika eine beispielhafte Vorreiterrolle spielt, sind im Bereich der industriellen Abwasserproblematik noch erhebliche Defizite zu verzeichnen. Das FiW hat daher schon früh dabei geholfen, ein industrielles Einleitungskataster aufzubauen und aufzuzeigen, wie die industrielle Abwasserbehandlung organisiert und finanziert werden kann. Im Bereich der Klärschlammverwertung und -entsorgung gibt es in Tunesien einen großen Handlungsbedarf, da aufgrund eines mangelhaften Rechtsrahmens und mangelnder Überwachungslabore die landwirtschaftliche Verwertung des Schlammes viele Jahre untersagt war und andere Wege der Verwertung und Entsorgung noch nicht etabliert sind. Das FiW hat Tunesien bei der Erarbeitung eines nationalen Klärschlammkonzepts unterstützt und in weiteren Projekten die konkrete Umsetzung weiter vertieft. 2014 / 2015 wurden in zwei Projekten für die Kläranlagen des Nordens und des Südens von Tunesien konkrete Ausführungsplanungen für die Klärschlammverwertung und -entsorgung erarbeitet.

Auch in Marokko ist das FiW in der Thematik Klärschlamm tätig. Neben dem Aufstellen der nationalen Strategie unterstützt das FiW in einem Pilotprojekt die Erarbeitung von Entsorgungskonzepten für Klärschlamm. Der Handlungsbedarf in Marokko ist weiterhin sehr groß.

In Lesotho führt das FiW derzeit Weiterbildungsmaßnahmen für lokale Mitarbeiter zum Thema Wartung und Betrieb kommunaler Kläranlagen durch. Direkte Unterweisungen vor Ort und das Erstellen angepasster Protokolle und Arbeitsanweisungen sind der Schlüssel des Erfolgs, der Kundenzufriedenheit und der Grund für regelmäßige Anfragen an das FiW für Weiterbildungsmaßnahmen. Dieses praxisnahe Fachwissen gibt das FiW ebenfalls in Deutschland in speziellen Kursen an Kunden aus Afrika weiter, wie beispielsweise das Wissen über abfalltechnische Betriebsabläufe an eine Anwendergruppe aus Ghana.

Das FiW ist mit Herr Dr. Bolle in einem internationalen Arbeitsgremium vertreten, welches Empfehlungen für die Panafrikanische Universität erarbeitet.

Osteuropa

Seit einigen Jahren unterstützt das FiW u. a. die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) im Rahmen von Projekten zur Modernisierung der lokalen öffentlichen Dienstleistungen im Wasser-, Abwasser- und Abfallbereich in Osteuropa, hier mit einem Schwerpunkt in der Republik Moldawien.

Moldawien gehört seit seiner Unabhängigkeit 1990 zu den ärmsten Ländern in Europa und hat enormen Nachholbedarf beim Ausbau und bei der Erneuerung u. a. seiner Ver- und Entsorgungsinfrastruktur. Liegt die Anschlussquote an zentrale Wasserversorgungen zwar insgesamt bei über 80 % (ländliche Regionen häufig < 50 %), beträgt die Anschlussquote an Kanalnetze zur Abwasserableitung bei deutlich unter 50 % (ländliche Region < 20 %). Experten gehen gleichzeitig davon aus, dass die meisten der über 450 gezählten Kläranlagen kaum eine oder keine Reinigungsleistung erbringen. Neben fehlenden Investitionen in Ersatzteile, Renovierungen oder technologische Verbesserungen in den letzten 35 Jahren sind dafür insbesondere die unzureichende Finanzierung, Verwaltung und Ausstattung der Wasser- und Abwasserorganisationen

verantwortlich als auch eine häufig mangelnde Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter.

Aktuell unterstützt das FiW im Rahmen einer Kampagne der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) Moldawien dabei, den Bedarf und die Handlungsmöglichkeiten zur Verbesserung des Wasser- und Abwassermanagements, der lokalen Infrastruktur und der interkommunalen Zusammenarbeit in einer Machbarkeitsstudie zu eruieren. Zielregion ist dabei zurzeit die Region um die Städte Criuleni und Dubasari mit rund 20 umliegenden Siedlungen beidseitig des Flusses Nistru / Dnister (nordwestlich der Hauptstadt Chişinău).

China

Herr Univ.-Prof. Dr.-Ing. Max Dohmann und mit ihm das FiW engagieren sich seit langen Jahren in der Forschungs- und Umweltkooperation zwischen Deutschland und China. Seit mehr als 15 Jahren erfahren der Umweltschutz und die Ressourcenschonung stetig mehr Gewicht in der chinesischen Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. China legt dabei großen Wert auf die intensive Zusammenarbeit mit Deutschland. Die Chinesen schätzen deutsches Umwelt-Know-how und deutsche Umwelt-Technologie. Das FiW mit seiner langjährigen Erfahrung in der internationalen Zusammenarbeit bringt sich in China in verschiedenen vom BMBF geförderten Forschungsk Kooperationen (WAYS, SINOWATER), vor allem zur Verbesserung der Wasserqualität und zum Ressourcenmanagement im Wasser- und Abfallbereich ein. Langjährige erfahrene wissenschaftliche Kräfte führen einen stetig wachsenden Teil der Projektarbeit in China durch. Insbesondere

REFERENZPROJEKTE

- Regionale Klärschlammstudien für Tunesien
- Verwertung von Klärschlamm aus Teichkläranlagen in Marokko
- Wissenstransfer in Marokko
- Verbesserung des Wassermanagements, der Infrastruktur und der interkommunalen Zusammenarbeit in Moldawien
- WAYS – Wasser- und Ressourcenmanagement am oberen Yangtze
- SINOWATER – Good Water Governance und deutsche Wassertechnik für zwei bedeutsame chinesische Gewässer
- Innovationcluster Major-Water





seitdem mit dem Projekt SINOWATER der Schwerpunkt der Arbeiten nicht mehr nur in der Provinz Sichuan liegt, hat sich das Netzwerk erheblich erweitert. Mehrere junge Ingenieure nahmen die Gelegenheit wahr, im Rahmen ihrer Tätigkeit im FiW auch mehrere Wochen und Monate vor Ort zu arbeiten und auf dieser Grundlage Bachelor- und Masterarbeiten abzuschließen. Das FiW legt besonderen Wert auf die sich vor Ort präsentierenden Industriepartner. Die enge Verzahnung von Ministerien, Wissenschaft, Betreibern und Verwaltung als Nutzer der deutschen Technik ist aus Sicht des FiW zielführend für eine erfolgreiche Implementierung der Produkte und Projektergebnisse in der chinesischen Wasserwirtschaft.

Innovationcluster Major-Water

Als sichtbares Zeichen der Intensivierung der deutsch-chinesischen Forschungskoooperation startete im Mai 2015 das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Innovationcluster Major-Water (IC Major-Water) als Begleitvorhaben der Forschungsverbünde des BMBF in China. Der erste Schritt dieser zukunftsorientierten deutsch-chinesischen Zusammenarbeit war der Start der drei deutsch-chinesischen BMBF-Forschungs- und Innovationsprojekte SIGN (IZW: Prof. Dr. Andreas Thiem, Dr. Katrin Schmidt), SINOWATER (FiW: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Max Dohmann, Dr.-Ing. Paul Wermter) und URBAN CATCHMENTS (UFZ: Prof. Dr.-Ing. Olaf Kolditz, Cui Chen-Jokisch).

Herr Univ.-Prof. Dr.-Ing. Max Dohmann wurde vom BMBF als Sprecher des IC Major-Water berufen und wird in China die am Innovationscluster beteiligten 6 außeruniversitären Forschungseinrichtungen, 6 Hochschulen und universitäre Forschungseinrichtungen sowie 12 Unternehmen als nationaler Repräsentant vertreten. Der IC Major-Water ist, in der langjährigen und erfolgreichen Geschichte des vom BMBF entwickelten Maßnahmenprogramms „Internationale Partnerschaften für nachhaltige Klimaschutz- und Umwelttechnologien und -dienstleistungen“ (CLIENT), das erste im BMBF-Forschungsrahmenprogramm FONA – Forschung für nachhaltige Entwicklung – im Bereich „Nachhaltiges Wassermanagement“ geförderte Begleitvorhaben. Ziel ist die Vertiefung der deutsch-chinesischen Forschungs- und Wirtschaftskooperationen und eine nachhaltige Chancenverbesserung für die in den Projekten beteiligten deutschen Unternehmen auf dem chinesischen Markt. Die Koordination des IC Major-Water wird

in China durch das BMBF-Projektbüro „Sauberes Wasser“ in Shanghai unterstützt. Das Fördervolumen für das Innovationcluster Major-Water und die drei deutsch-chinesischen Forschungsverbünde beträgt rund 7,35 Millionen Euro und hat eine Laufzeit von 3 Jahren. In der Bündelung der Einzelaktivitäten betont Herr Dr. Ulrich Katenkamp, Leiter des Referats „Ressourcen und Nachhaltigkeit“ im BMBF, das Gewicht der bilateralen Forschungskoooperation. Deutsche Partner der Wasser- und Umweltwirtschaft können sich umfassend präsentieren und die in China erforderlichen Netzwerke aufbauen. Mit neuer Intensität wird eine bilaterale Brücke geschlagen von den Ministerien über die Wissenschaft und Produzenten zu den Anwendern in den Betrieben und den Wasser- und Umweltbehörden.



Das IC Major-Water, dessen organisatorische Unterstützung auf deutscher Seite im FiW angesiedelt ist, bietet die Unterstützung bei der Durchführung und letztlich auch der Verwertung für alle BMBF-China-Verbünde und damit auch für die laufenden FiW-Vorhaben WAYS und SINOWATER. Weiterführende Informationen über die Arbeitsinhalte und Verwertungsideen finden Sie im Internet unter:

- www.sino-german-major-water.net
- www.client-ways.de
- www.client-sinowater.net

AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

SE_715/ SE_716 Regionale Klärschlammstudien für Tunesien

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Sylvia Gredigk-Hoffmann, Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle, Lisa Broß, M. Sc.
Auftraggeber: ONAS (Office National de l'Assainissement) Tunesien, KfW Entwicklungsbank
Partner: IGIP – Ingenieurgesellschaft für international Planungsaufgaben, STE – Société Tunisienne pour l'environnement

Das Verbot der landwirtschaftlichen Klärschlammaufbringung im Jahre 1998 durch das tunesische Gesundheitsministerium führte auf vielen Kläranlagen zu einem Entsorgungseingpass für den anfallenden Klärschlamm. Daraus resultierend entstanden zahlreiche unkontrollierte Klärschlammablagerungen auf dem Gelände der Kläranlagen oder der Klärschlamm wurde nicht ausreichend aus der Behandlungskette entfernt, sodass die Klärleistung erheblich reduziert wurde. Mit dem Ziel der Verbesserung der Behandlungskette sowie dem Entgegenwirken gegen den Klärschlamm Entsorgungseingpass führt das FiW im Auftrag der ONAS mit Mitteln der KfW Entwicklungsbank regionale Klärschlammstudien für die zukünftige Klärschlammverwertung von über 50 Kläranlagen in Tunesien durch (Betrachtungszeitraum des Projektes 2013 bis 2035). Für die Verwertung oder Entsorgung des Klärschlammes in Tunesien werden prinzipiell drei verschiedene Wege betrachtet: die landwirtschaftliche Verwertung, die thermische Verbrennung (hier: Mit- oder Monoverbrennung) oder die kontrollierte Deponierung des Klärschlammes. Die Kläranlagen wurden im Sommer 2014 bis Frühjahr 2015 in mehrwöchigen Besichtigungstouren von Mitarbeitern des FiW begutachtet und in Interviews mit den Kläranlagenbetreibern und der tunesischen Abwasserbehörde wurden Details über den Kläranlagenbetrieb und mögliche Probleme abgefragt. Zudem wurden die Abwasserreinigung, die Schlammbehandlung, aber auch Lagerkapazitäten der Kläranlagen analysiert und auf Schwachstellen und Verbesserungspotential untersucht. Für die begutachteten sowie zukünftig geplanten Kläranlagen wurden die aktuell und zukünftig anfallenden Klärschlamm mengen ermittelt und die jeweilige Qualität

anhand vorhandener Analysen bewertet. Auf Basis der erhobenen Daten konnten kläranlagenspezifische Verbesserungsvorschläge und Lösungswege für den Kläranlagenbetrieb und die Klärschlammverwertung verfasst werden. Zudem wurden die möglichen Verwertungswege für jede Kläranlage analysiert und entsprechende Empfehlungen ausgesprochen. Die angefertigten Berichte enthalten kurzfristige Maßnahmen, sowie auch Maßnahmen, welche bis zum Jahr 2034 durchgeführt werden sollen.



AUSGEWÄHLTER VORTRAG

IWA Water and Development Congress, 18.-22. Oktober 2015, Totes Meer, Jordanien: Bross, L., Bolle, F.-W., Ghariani, F.: Demand-based capacity development for wastewater treatment sector professionals sowie Postervortrag: Sewage sludge reuse in Tunisia – Opportunities and Challenges.

AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

SE_539 Verwertung von Klärschlamm aus Teichkläranlagen in Marokko

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle

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

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 Belebtschlammanlagen geringer. Dennoch entsteht auch bei den Teichkläranlagen Schlamm, der regelmäßig

aus der Anlage zu entnehmen und zu behandeln, zu entsorgen oder zu verwerten ist.

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 zusammen mit der KfW ein Pilotprojekt zur Entnahme und Verwertung von Klärschlamm aus Teichkläranlagen initiiert. Teilweise sind die nutzbaren Volumina aufgrund der Schlammbehandlung so reduziert, dass die Anlagen die Grenzwerte für Abwasser überschreiten. Am Beispiel der Kläranlage Dar El Guedarri soll die Entnahme und die Verwertung des Klärschlammes in der Landwirtschaft gezeigt werden und die Erfahrung soll für weitere Anlagen zugänglich gemacht werden.

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

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 Landeskennnisse 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.



SE735 Wissenstransfer in Marokko

Ansprechpartner: Michaela Stecking, M. Sc.

Auftraggeber: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Partner: ICP Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH

Um die zunehmenden Probleme der Abwasser- und Abfallentsorgung zu beheben, hat das marokkanische Umweltministerium zwei Programme ins Leben gerufen: das Programm National d'Assainissement Liquide et d'Epuration des Eaux Usées (PNA) von 2006 und das Programm National de gestion des Déchets Ménagers et assimilés (PNM) in 2008. Das Begleit-Projekt des FiW unterstützt das im Jahr 2014 gestartete Forschungs- und Entwicklungsprogramm.

Ziel der fachlichen Begleitung ist, Projekte marokkanischer Hochschulen, die sich den Klärschlamm- und Sickerwasserproblematiken in Marokko annehmen, zu bewerten und auszuwählen. Hierzu erarbeitete das FiW ein Pflichtenheft für die Forschungs- und Entwicklungsvorhaben in Marokko, welches als Blaupause auf die eingereichten Projekte angewendet werden konnte. Weiterhin wurden Profile mit den erforderlichen Qualifikationen und Kriterien zur Bewertung der Vorhaben erarbeitet.

Als Ergebnis des Prozesses lagen den Projektverantwortlichen vor Ort fundiert bewertete Projekte vor, die die Probleme im Klärschlamm- und Sickerwasserbereich untersuchen und konkrete Lösungen erarbeiten.

Verbesserung des Wassermanagements, der Infrastruktur und der interkommunalen Zusammenarbeit in Moldawien

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Jens Hasse, M. A., Dr.-Ing. Henry Riße, Charel Baumann, B. Sc.

Auftraggeber: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Als Mitglieder eines internationalen Expertenteams hatten die FiW-Mitarbeiter Dipl.-Ing. Jens Hasse und Dr.-Ing. Henry Riße im Jahr 2014 in einer ersten Vorstudie die vorhandenen Systeme der Wasserversorgung und der Abwasserentsorgung sowie die Bedarfe der Bevölkerung untersucht, technische und organisatorische Umsetzungs- und Erneuerungsoptionen entwickelt. Weiterhin wurden diese Entwicklungsoptionen finanziell bewertet und zu Empfehlungen für die Projektpartner vor Ort, die Kommunen und lokalen Wasserversorger in der Projektregion Criuleni-Dubasari (nordwestlich der Hauptstadt Chişinău), und den Auftraggeber GIZ aufbereitet. In einer weiteren Projektphase wird diese Studie seit März 2015 weiter vertieft. Das FiW hat in dieser Phase neben der Position des internationalen Wasserexperten auch die Teamleitung der nationalen und internationalen Experten übernommen, die an der Erstellung der Machbarkeitsstudie beteiligt sind. Im Rahmen dieser Studie werden mit den Partnern vor Ort die vorhandene Datenbasis verbessert und für jede der gut 20 Siedlungen und Kleinstädte im Projektgebiet konkrete

technische Lösungen und zugehörige Investitionspakete ausgearbeitet. Dies umfasst neben der technischen Beschreibung auch eine Abschätzung der zukünftigen Investitions- und Betriebskosten, Vorschläge für die institutionelle Umsetzung sowie die Analyse der Umweltverträglichkeit der vorgeschlagenen Konzepte. Ziel der Studie ist es, den lokalen Partnern mit konkreten Investitionspaketen für ein nachhaltiges und kosteneffizientes Wasser- und Abwassermanagement, einer finanziellen und ökonomischen Analyse und einer abgestimmten Investitionsplanung geeignete Konzepte, Daten und Argumente zur Verfügung zu stellen, mit den sie national und international Investitionsmittel beantragen und sich selbst für eine gemeinsame Umsetzung vorbereiten können. Die Studie wird im November abgeschlossen und den Projektpartnern im Dezember abschließend vor Ort präsentiert und erläutert. Eine besondere Herausforderung des Projekts stellt die territoriale Situation im Projektgebiet dar, die beidseits des Flusses Nistru / Dnister liegt. Zwar gehört die gesamte Region völkerrechtlich zur Republik Moldau, jedoch befinden sich etwa die Hälfte der untersuchten Gemeinden auf dem Gebiet der international nicht anerkannten Republik Transnistrien. Im Rahmen eines weiteren GIZ-Projekts soll durch die verbesserte Zusammenarbeit der Gemeinden im Bereich Wasser die Versorgungs- und Entsorgungssituation der Bevölkerung auf beiden Seiten des Flusses (ca. 70.000 Einwohner) deutlich verbessert und gemeinsam ein signifikanter Beitrag zum Schutz der Umwelt und des Flusses geleistet werden.

AE_732
AE_778



AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

WE_429 **WAYS – Wasser- und Ressourcenmanagement am oberen Yangtze**

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Paul Wermter, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Max Dohmann, Jan Echtherhoff, M. Sc., Dr.-Ing. Wolfgang Kirchhof, Dr.-Ing. Henry Riße

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Partner: LAR Process Analysers AG, SEBA Hydrometrie GmbH & Co. KG, UTS Biogastechnik GmbH, WILO SE, Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen (ISA), AWW der Technischen Hochschule Hamburg, IEEM der Universität Witten / Herdecke, Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF), Wupperverband

Im Unterauftrag: Rur-Wasser-Technik GmbH, Erft-aquatec GmbH, Fachhochschule Südwestfalen

Herausforderung

Verschmutzte Wasserressourcen beeinträchtigen die Nutzungen und nachhaltige Entwicklung Chinas. Beispielsweise können landwirtschaftliche Erzeugnisse und andere Produkte für den deutschen Markt über das Bewässerungswasser mit Schwermetallen und anderen Stoffen belastet werden. Das BMBF stellt Mittel für den WAYS-Verbund im Rahmen des Forschungsprogramms „Forschung für eine Nachhaltige

Entwicklung“ (FONA) zur Verfügung. Es fördert in diesem Teil von WAYS den Schutz der Wasser- und Landressourcen. Das Verbundprojekt WAYS leistet hier technologische, methodische und konzeptionelle Beiträge zur Verbesserung sowohl der wasserwirtschaftlichen als auch der entsorgungswirtschaftlichen Situation in China. Die Projektpartner bauen dabei auf in Deutschland gesammelten Erfahrungen und entwickelten Produkte auf und übertragen bewährte sektorübergreifende Managementansätze auf chinesische Verhältnisse. Durch gezieltes Ressourcenmanagement wird im wasser- und abfallwirtschaftlichen Bereich die energetische Nutzung anorganischer Abfälle und Reststoffe angestrebt.

Umsetzung und Verwertung

Die Verbundpartner setzen Umwelttechnologien und Dienstleistungen mit dem Schwerpunkt Wasser- und Ressourcenmanagement ein. In der Region um die Stadt Chengdu hat WAYS sieben innovative Dienstleistungsprojekte und drei Demonstrationsprojekte initialisiert.

Die Projekte umfassen das Monitoring und die Modellierung der Gewässergüte eines Fließgewässerabschnitts des Dujiangyan-Systems, in den verschiedene Kläranlagenabflüsse und ungeregelte Einleitungen einmünden. So ist es möglich, die Belastung der Gewässer zu bestimmen und Ansätze zur Verbesserung der Wasserqualität zu planen. Es werden zwei Analysenlabore

(FiW und LAR) und sechs Monitoring-Sensorsysteme (SEBA) unterschiedlicher Größe und Ausrüstung betrieben und mit einem Geo-Informationssystem verknüpft. Damit werden die für Modellierungen erforderlichen Daten erhoben. Die Projektpartner entwickeln ein regionales Klärschlammkonzept für die Provinz Sichuan und demonstrieren die energetische Nutzung von biogenen Reststoffen. Daten werden durch Energieanalysen auf Kläranlagen, den Betrieb eines energieeffizienten Abwasserpumpwerks (WILO) und den Betrieb einer innovativen Steuerung (UTS) und Regelung einer Biogasanlage mit einer Leistung von bis zu 2 Megawatt erhoben.

Projektergebnisse

Alle vorgesehenen Demonstrationsprojekte (LAR, SEBA, WILO, UTS) sind in der Betriebsphase in unmittelbarer Kooperation und unter Einbindung von chinesischen Betreibern und Behörden. Die Konzepte zur Verbesserung der Energie- und Ressourceneffizienz in der Gewässerüberwachung, der Abwasserreinigung, der Abwasserförderung, der Klärschlammverwertung und der regionalen Verwertung organischer Reststoffe der Wasserwirtschaft sind im Entwurf erstellt und werden in der verbleibenden Projektlaufzeit abgestimmt und finalisiert.

„Lessons learned“

Die bilaterale Projektstruktur mit Hochschulpartnern und Wirtschaftsunternehmen hat sich bewährt. Das Ausbildungsniveau in der chinesischen betrieblichen Praxis ermuntert das FiW, die guten Erfahrungen des deutschen dualen Ausbildungssystems auch nach China zu exportieren.



GEFÖRDERT VOM



Mit Blick auf die der Intensivierung der deutsch-chinesischen Forschungskoooperation im Wasserressourcenbereich durch das BMBF-Referat „Ressourcen und Nachhaltigkeit“ unter Leitung von Herrn Dr. Ulrich Katenkamp erhoffen sich die Verbundpartner positive Effekte für die Verwertung.

Mehr Informationen zu WAYS über den hier dargestellten Ausschnitt hinaus finden Sie auf der Projekthomepage unter:

www.client-ways.de

(siehe Innovationcluster Major-Water, S. 36)



AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

W_608? SINOWATER – Good Water Governance und deutsche Wassertechnik für zwei bedeutsame chinesische Gewässer

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Paul Wermter, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Max Dohmann, Jan Echterhoff, M. Sc., Dipl.-Ing. Ralf Engels, Maximilian Loderhose, B. Sc., Yunbo Yun, M. Sc.

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Partner: i+f process GmbH, Martin Membrane Systems AG, Steinhardt GmbH Wassertechnik, Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen (ISA), TU München, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (im Unterauftrag), Sino-German Research Center for Water Management (im Unterauftrag)

Zur Erreichung vorrangiger wasserwirtschaftlicher Ziele in China wurde unter Leitung des chinesischen Umweltministeriums und Einbindung sechs weiterer Ministerien der Zentralregierung das „Major Program of Science and Technology for Water Pollution Control and Governance“ ins Leben gerufen. Das Programm hat eine Laufzeit von 2006 bis 2020. Das Verbundprojekt SINOWATER beschäftigt sich mit zwei der drei wichtigsten und am stärksten belasteten chinesischen Wasserkörper, dem Fluss Liao und dem Diansee im Bereich der Metropolen Shenyang und Kunming.

Die Gesamtziele von SINOWATER sind die Verbesserung der Wasserqualität in den chinesischen Gewässersystemen des Liao und des Diansees sowie die Entwicklung und Optimierung



von Good Water Governance. Diese Ziele sollen mit dem Einsatz deutscher, innovativer Wassertechnologien und der Verbesserung wasserwirtschaftlicher Managementelemente erreicht werden.

Technologien und Managementkonzepte ...

Die Besonderheit von SINOWATER liegt in der Verbindung eines Technologie- und eines Managementteils. Diese Projektkonstellation geht auf einen besonderen Wunsch der verantwortlichen chinesischen Seite zurück.

Das seit 2010 bestehende „Sino-German Research Center for Water Management“ (SiGeWa) in Chengdu ermöglicht eine reibungslose organisatorische Betreuung für die beiden weit voneinander entfernten Projektregionen Shenyang und Kunming.

... zur Verbesserung von Wasserqualität und Wasserressourcenmanagement ...

SINOWATER soll durch die Anwendung deutscher Erfahrungen und Produkte in Form von administrativen Managementkonzepten und technischen Lösungen dazu beitragen, die Wasserqualität am Liao und am Diansee nachhaltig zu verbessern. Die technischen Lösungen umfassen die Optimierung von Abwasserkanalisationen bei Regenwetterabflüssen und den Einsatz von Nanomaterialien, Pulveraktivkohle und Flachmembranen zur verbesserten Behandlung kommunaler und industrieller Abwässer, die unter der Leitung des FiW gemeinsam mit den Industriepartnern Steinhardt GmbH Wassertechnik, i+f process GmbH und Martin Membrane Systems AG entwickelt und eingesetzt werden.

Im Rahmen von SINOWATER wird an der Fortschreibung der integralen Maßnahmenplanung am Diansee unter besonderer Berücksichtigung technisch-organisatorischer Maßnahmen zur Seensanierung mitgewirkt.

Unter Einbeziehung deutscher Expertise entwickelt das ISA für die Region Shenyang ein nachhaltiges Klärschlammkonzept. Auf Basis kooperativer, partizipativer und spezifischer ökologischer Untersuchungsansätze sollen im SINOWATER-Verbundvorhaben Strukturen und organisatorische Maßnahmen entwickelt werden, die zu einer verbesserten Analyse- und Entscheidungsfähigkeit im chinesischen Wasserressourcenmanagement beitragen.

... in deutsch-chinesischer Kooperation

Die Aktivitäten im Rahmen von SINOWATER erfolgen in engster Abstimmung mit den chinesischen Partnern. Als chinesische Akteure sind sowohl die zuständigen Behörden, wissenschaftlichen Institutionen, Planungsinstitute und Betreiber der Abwasseranlagen zu nennen. Die an SINOWATER beteiligten Unternehmen erwarten von diesem Projekt bessere Chancen auf dem chinesischen Wassermarkt.

Technische Anwendungspotentiale liegen insbesondere im Bereich der kommunalen und industriellen Abwasserbehandlung, der Klärschlamm Entsorgung und Regenwasserbehandlung sowie bei der Weiterentwicklung der wasserwirtschaftlichen Planung.

Diese enge Vernetzung der chinesischen und deutschen Partner sowie die Einbindung des Verbundvorhabens in bereits laufende Megawasserprojekte tragen wesentlich dazu bei,



das Wassermanagement in den Regionen gezielt weiterzuentwickeln und zu optimieren und letztlich die Wasserqualität in den chinesischen Gewässersystemen des Liao und des Diansees nachhaltig zu verbessern.

Der Verbund SINOWATER wird in enger Abstimmung mit den Verbänden SIGN und URBAN CATCHMENTS durchgeführt. Die drei Verbände erhalten durch eine neue strategische Einbettung in das Begleitvorhaben „Innovationcluster Major Water“ des BMBF besonderes Gewicht. Ziel dieses neuartigen Begleitvorhabens ist die Vertiefung der deutsch-chinesischen Forschungs- und Wirtschaftskooperationen und eine nachhaltige Chancenverbesserung für die in den Projekten beteiligten deutschen Unternehmen auf dem chinesischen Markt. SINOWATER profitiert von dieser bilateralen Brücke von Ministerien über die Wissenschaft bis zu Unternehmen in beiden Ländern.

www.client-sinowater.net
www.sino-german-major-water.net





AUS- UND FORTBILDUNG



Dr.-Ing.
Friedrich-Wilhelm Bolle

„Aus- und Weiterbildung“, „Capacity Development“, und „Lebenslanges Lernen“ sind Schlüsselwörter in weltweiten Aktivitäten, die der Erreichung der Millenniums-Entwicklungsziele dienen. Für eine funktionierende Wasserwirtschaft sind sie eine wesentliche Grundlage. Das FiW bietet maßgeschneiderte Aus- und Fortbildungen für den anwenderorientierten Bedarf im Wasser-, Abwasser- und Abfallbereich. Dazu hat das FiW ein erweitertes blended-learning-System entwickelt, in dem klassische Lernmethoden mit modernen e-learning-Lösungen verbunden werden. Ergänzend werden diese Methoden durch praktisches Training an halbtechnischen Versuchsanlagen und Fachexkursionen vertieft. Die Zielgruppen sind die Akteure des nationalen und internationalen Wasser- und Umweltsektors.

Die Lerninhalte entstehen aus der Fachexpertise der langjährigen Mitarbeiter des FiW und umfassen daher das gesamte

Portfolio des FiW. Die Qualität der Ausbildungsangebote wird in ausgewählten Bereichen durch Zertifikate der RWTH International Academy und durch die Anlehnung an die Anforderungen des ECTS-Leistungspunkte-Systems gesichert. Das FiW bietet Training und Schulungen für:

- Entscheider, Ingenieure, Techniker und Studenten
- in Deutschland und vor Ort weltweit
- in deutscher, englischer und französischer Sprache

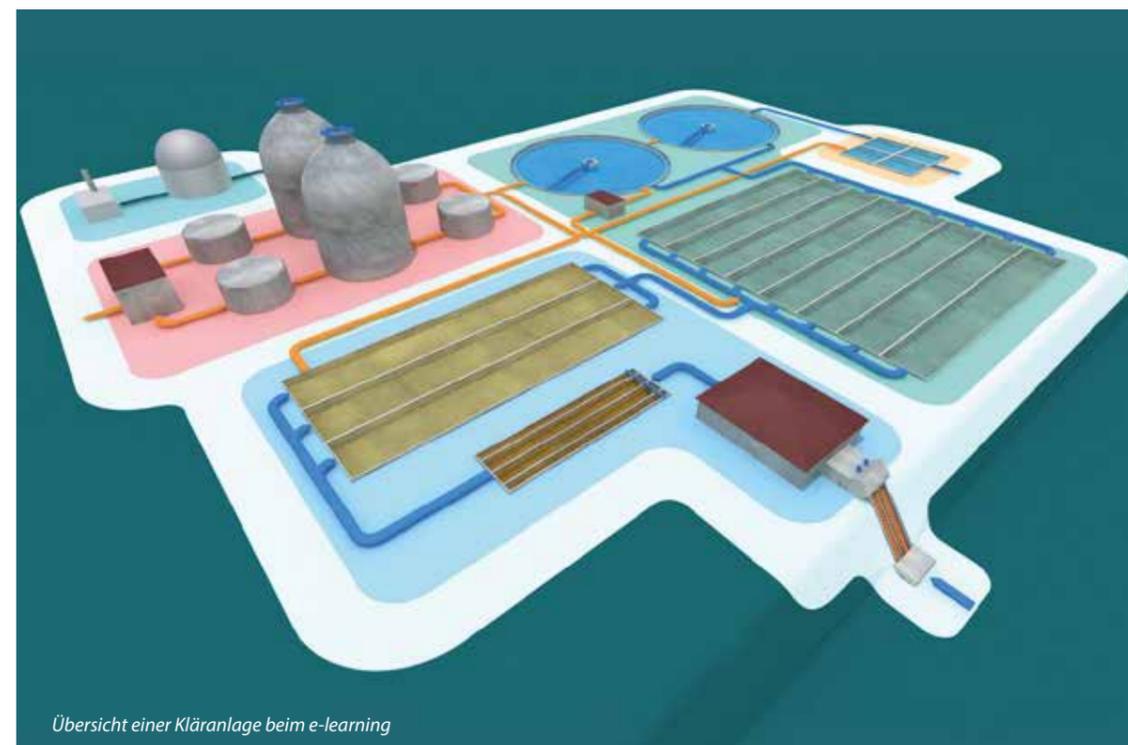
Das blended-learning-Konzept des FiW

Innerhalb der letzten Jahre hat sich die Bildungslandschaft stark verändert. Die beschleunigte Dynamik der Arbeitsmärkte und wachsende Anforderungen an Qualifikationsprofile von Arbeitnehmern erfordern zunehmend fließende Übergänge zwischen Erstausbildung und Weiterbildung. Ebenso wächst die Bedeutung des selbstgesteuerten und selbstorganisierten Lernens im Rahmen des Konzeptes „Lebenslanges Lernen“. Der Bedarf an berufsbegleitenden Weiterbildungsangeboten wird folglich größer und gleichzeitig müssen diese Angebote so



REFERENZPROJEKTE

- Aus- und Fortbildung zur anaeroben Klärschlammbehandlung und energetischen Verwertung von Biogas
- Waste Management Training für Ghana
- Praktische Ausbildung von Kläranlagenpersonal in Lesotho
- Umwelt-Informationsveranstaltung für chinesische Fachleute vom FiW organisiert
- Wassereffizienz in der Textilindustrie in Pakistan



Übersicht einer Kläranlage beim e-learning

Animation: visaplant.com

aufgebaut sein, dass sie neben dem Beruf durchführbar sind. Darüber hinaus gewinnt im Zuge der stetigen Vernetzung der Bedarf an digitalen Lernformaten zunehmend an Bedeutung. Das klassische Schulbuch als Lernmedium wird immer mehr durch die Nutzung des Internets ersetzt. Aus diesem Grund ist e-learning ein wichtiger Bestandteil von heutigen Lehr- und Lernkonzepten und das FiW berücksichtigt diese Entwicklung in seinem blended-learning-Konzept.

Das blended-learning-Konzept verbindet die klassischen Lernmethoden mit modernen e-learning-Lösungen. Zur Vertiefung der Inhalte werden praktische Trainings an halbtechnischen Versuchsanlagen und Fachexkursionen zu ausgewählten Zielen der Branche ergänzend angeboten.

Präsenzlernen:

- Theoretische Wissensvermittlung durch Präsentationen und Diskussionen
- Trainer und Lernender stehen in direktem Kontakt und können interagieren
- Lernende können sich direkt kennenlernen und untereinander austauschen

e-learning:

- Hohe Flexibilität für den Lernenden, da jederzeit und von jedem Ort
- Der Lernende kann sich eine eigene Lernstruktur aufbauen, er kann Zeitpunkt und Länge der Lerneinheiten selbst bestimmen
- Durch Verknüpfen von Text mit Bildern, interaktiven Grafiken, und Videos ist eine abwechslungsreiche Lernumgebung geschaffen
- Durch interaktive Elemente wie Zwischenfragen wird die Aufmerksamkeit des Lernenden erhalten

Fachexkursionen:

- Besuche zu ausgewählten Anlagen und Institutionen in Abhängigkeit des Themas
- Lernen an existierenden Beispielen durch Anschauen und Dialog mit dem Fachpersonal
- Austausch zwischen deutschem und internationalem Fachpersonal

Praktisches Lernen:

- Audio-visuelle und haptische Erfahrungen ergänzen theoretisches Wissen

- Durch Variieren verschiedener Parameter können positive oder negative Ergebnisse erzielt werden. Dies kann an existierenden großtechnischen Anlagen nicht ausprobiert werden
- Eigenes Analysieren der verschiedenen physikalischen, chemischen und biologischen Parameter

Praktisches Training

Das FiW schult Auszubildende an einer institutseigenen Versuchsanlage zur Klärschlammfaulung mit Erzeugung von Biogas. Die halbtechnische Anlage ist Teil des Aus- und Fortbildungszentrums des FiW auf dem Gelände der Kläranlage der Stadt Stolberg / Rheinland. Die Anlage besteht aus fünf parallelen Versuchsstraßen:

- zwei 50 Liter Behälter für Pilotuntersuchungen
- ein 500 Liter, ein 1.000 Liter sowie ein 2.000 Liter Behälter

Die Anlage ist mit einer kompletten SPS Steuerung (speicherprogrammierbare Steuerung) ausgestattet, die die Steuerung und Überwachung der Anlage nach modernstem Standard ermöglicht. Neben den Schulungen wird die Anlage auch zu Forschungszwecken, z. B. für Tests zur Verbesserung der Faulfähigkeit von Klärschlamm und der Erhöhung der Gasausbeute genutzt.

Das Ausbildungszentrum wird erweitert durch ein Labor welches die Möglichkeit bietet, wichtige Parameter (z. B. TS, TR, GV und GR, FOS / TAC) direkt zu bestimmen. In einem Schulungsraum für ca. 20 Personen können in praktischer Nähe zur Versuchsanlage, theoretische Unterrichtseinheiten stattfinden sowie Versuche ausgewertet und besprochen werden.

Aktuell führt das FiW in Deutschland beispielsweise ein mehrjähriges Aus- und Fortbildungsprogramm für die tunesische Abwasserbehörde ONAS (Office National de l'Assainissement) durch, um die lokalen Kompetenzen Tunesiens im Bereich der anaeroben Klärschlammbehandlung und energetischen Verwertung des erzeugten Biogases zu stärken. Dazu wird die Anlage in Stolberg von Ingenieuren und Technikern der ONAS genutzt, um theoretisch gelerntes Wissen durch eigenständige praktische Versuche zu vertiefen. Die Nutzung der Anlage zur Wissensvermittlung wurde bisher bei allen Lehrgängen von den Tunesiern besonders positiv bewertet.

Trainings in Deutschland und weltweit

Das FiW bietet Ausbildungseinheiten mit verschiedenen Inhalten, unterschiedlicher Dauer und in mehreren Sprachen an. So können unterschiedliche Anforderungsniveaus bei der

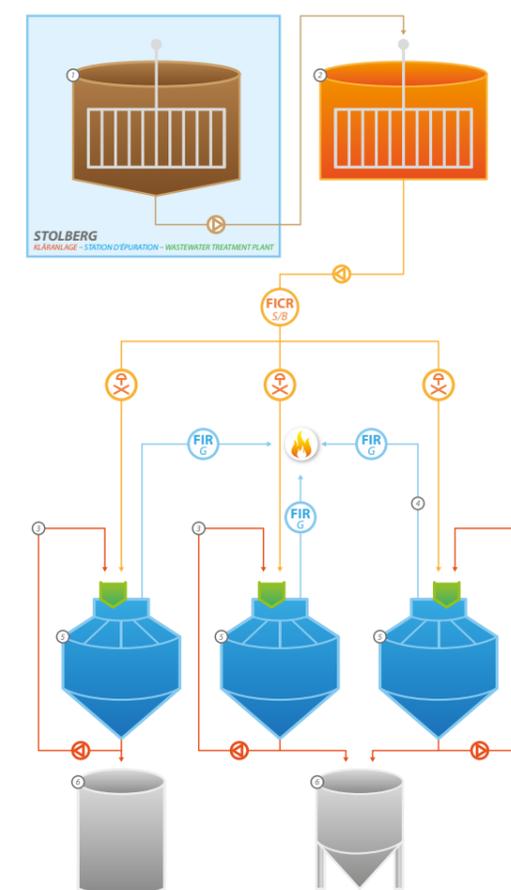


Ausbildung berücksichtigt werden. Das Ausbildungsprogramm wird entsprechend der gewünschten Ziele und Anforderungen maßgeschneidert entwickelt. Die Ausbildung erfolgt für Einzelpersonen und Gruppen.

In Deutschland führt das FiW derzeit beispielsweise im Auftrag der Josping Group of Companies eine dreiwöchige Fortbildung für Fachpersonal aus Ghana im Abfallsektor durch. Bei der Ausbildung werden Themen wie Vermeidung, Verwertung, Recycling, Beseitigung von Abfall sowie Strukturen im Abfallmanagement und Tarifsyste in Deutschland betrachtet. Auch die Sammlung und Sortierung unterschiedlicher Abfälle sowie bestimmte Sonderfälle wie Deponiesickerwässer, Krankenhausabfälle oder Elektrogeräte werden mit Hilfe von Theorieeinheiten und Exkursionen vermittelt. Darüber hinaus organisiert das FiW einen praktischen Teil der Ausbildung. Kurze Betriebspraktika in Abfallwirtschaftsunternehmen in NRW sollen den Einblick vertiefen und Anwendungshilfen für die Arbeit vor Ort in Ghana geben.

Ein weiteres aktuelles Projekt zur Aus- und Fortbildung hat erfolgreich vor Ort in Lesotho stattgefunden. Im Juli 2015 war FiW-Mitarbeiter Jochen Schunicht für eine zweite Ausbildungsmaßnahme in Lesotho, um das Personal von zwei neu gebauten Kläranlagen zu schulen. Bei der Fortbildung stand der praktische Betrieb der neuen Kläranlagen im Vordergrund. In der Schulungsmaßnahme wurde zum einen das Arbeiten mit Messinstrumenten vertieft und zum anderen der Unterhalt und Betrieb der Anlagenteile (vom Einlaufrechen bis hin zu den Trockenbeeten) vermittelt. Neben dem direkten praktischen Training an den Anlagenteilen, wurde das Vorgehen zusammen mit den Teilnehmern in

Verfahrensanweisungen festgehalten, so dass die Teilnehmer auch zukünftig in der Lage sind, die Anlagenteile selbst zu unterhalten und zu betreiben. Diese Ausbildungsmaßnahme hat wieder gezeigt, wie wichtig Schulungen für das technische Personal zum Betrieb und Unterhalt sind.



AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

AF_779 Fortbildung von Abfall-Experten aus Ghana

Ansprechpartner: Michaela Stecking, M. Sc.

Auftraggeber: Jospong Group of Companies, Ghana

Eine drei-wöchige Fortbildung sollte den zehn Mitarbeitern der Zoomlion Ghana Limited so viel Wissen und praktische Eindrücke wie möglich über die Abfallwirtschaft in Deutschland vermitteln.

Begleitet von FiW-Experten lernten die ghanaischen Experten Aufgaben, Regelwerke, Anlagen und Institutionen in Deutschland kennen. Die Themen Vermeidung, Verwertung und Recycling wurden den Teilnehmern durch die Stadt Aachen nahe gebracht, die ordnungsgemäße Ablagerung von Abfall bspw. durch einen Deponiebesuch in Antwerpen sowie bei der Entsorgungsgesellschaft Niederrhein. Auch die Sammlung und Sortierung unterschiedlicher Abfälle sowie bestimmte Sonderthemen wie der Umgang mit Deponiesickerwässern, Krankenhausabfällen oder Elektrogeräten wurden in Vorträgen, Gruppenarbeiten und Exkursionen durch die Fachkräfte des FiW wie auch von Experten einzelnen Abfallwirtschaftsunternehmen vermittelt.

Um einen umfassenden Eindruck der realen Abläufe und Strukturen in der deutschen Abfallwirtschaft zu erhalten, haben die ghanaischen Teilnehmer auch ein praktisches Training absolviert. Dabei gewährten die REMONDIS Rheinland GmbH, die AWA GmbH der Städteregion Aachen, die AVG Ressourcen GmbH aus Köln / Erftstadt sowie die AWISTA mbH aus Düsseldorf einen mehrtägigen Einblick in ihre Unternehmen



und Anlagen und ermöglichten so, dass die Fortbildung für jeden Teilnehmer auch ganz persönliche Erfahrungen umfasst. Unterstützt durch das FiW und die Gastorganisationen war das Ziel, konkrete Anwendungshilfen für die Arbeit vor Ort in Ghana zu erarbeiten.

Letztendlich fand nicht nur eine Wissensvermittlung aus Deutschland nach Ghana statt, sondern waren auch interessante Einblicke für die FiW-Mitarbeiter in die Abfallwirtschaft in Ghana möglich. Wir danken allen beteiligten Abfallwirtschaftsunternehmen recht herzlich für die spannenden Eindrücke sowie die Möglichkeit, interne Abläufe und Prozesse hautnah kennenlernen zu können.



Fotograf: www.eventfotograf.in / © JRF e.V.

SF136 Praktische Ausbildung von Kläranlagenpersonal in Lesotho

Ansprechpartner: Jochen Schunicht

Auftraggeber: Water and sewerage company (Pty) Ltd. (WASCO)

Partner: Consulting Engineers Salzgitter GmbH (CES)

Der FiW-Mitarbeiter Herr Jochen Schunicht hat in Lesotho erfolgreich eine weitere zweiwöchige Schulungsmaßnahme für die Techniker zweier neu gebauter Kläranlagen durchgeführt. Das Vorhaben wurde von der Europäischen Entwicklungsbank gefördert und von dem örtlichen Wasserver- und -entsorger WASCO beauftragt. Im Unterauftrag der CES Consulting Engineers Salzgitter GmbH führte Herr Schunicht bereits im Jahr 2014 eine erste Schulungsmaßnahme in Form eines Capacity Workshops durch. Bei dieser ersten Maßnahme fanden zunächst theoretische Unterrichtseinheiten statt, die durch Exkursionen zu zwei neuen Kläranlagen ergänzt wurden. Weiterhin wurden die Probenahmestellen für die zu untersuchenden Parameter besprochen und festgelegt. Zum Ende dieses ersten Workshops startete eine weitere Schulungsmaßnahme für das Personal der beiden Labore. Auch hier konnte unser Mitarbeiter wichtige Impulse für die Probenahme und den Betrieb des Abwasserlabors geben. Da insbesondere im Bereich der praktischen betrieblichen Arbeiten dem Betriebspersonal häufig das notwendige Wissen fehlt, war Herr Schunicht im Juli 2015 für eine weitere Schulungsmaßnahme vor Ort. Dabei stand der praktische

Betrieb der neuen Kläranlagen im Vordergrund. In der Schulungsmaßnahme wurde zum einen das Arbeiten mit Messinstrumenten vertieft und zum anderen der Unterhalt und Betrieb der Anlagenteile (vom Einlauffrechen bis hin zu den Trockenbeeten) vermittelt. Zusammen mit den Teilnehmern wurden zudem einfache verständliche Verfahrensanweisungen zum Betrieb und Unterhalt aller Anlagenteile erarbeitet. Hierzu gehören beispielsweise Hinweise, wie und an welchen Stellen Anlagenteile zu fetten sind und auf welche Art und Weise Trockenbeete am besten zu betreiben sind. Darüber hinaus wurde von Herrn Schunicht auch gezeigt, wie beispielsweise Rührwerke ausgetauscht werden und welche Voraussetzungen für diese Arbeiten erforderlich sind.

Diese Schulungsmaßnahme hat erneut gezeigt, dass eine nachhaltige Abwasserreinigung nur dann erfolgen kann, wenn das Betriebspersonal über das notwendige Wissen und die Mittel zum Betrieb und Unterhalt der Anlagen verfügt. Weltweit werden leider häufig Kläranlagen gebaut, bei denen der Betrieb der Anlagen anschließend große Mängel aufweist. Dies führt dazu, dass die Anlagen auf Dauer nur bedingt funktionieren und die Reinigungsleistung stetig sinkt. Um diese Situation grundsätzlich zu verbessern, sind praktische Schulungsmaßnahmen vor Ort, so wie sie das FiW anbietet und in dem Projekt in Lesotho durchgeführt hat, erforderlich und sollten bei Bedarf weitergeführt werden. Trotz der bisher erfolgreichen Ausbildungsmaßnahmen sind in Lesotho zusätzliche Einsätze wünschenswert, um die praktischen betrieblichen Fähigkeiten des Kläranlagenpersonals weiter zu verbessern.



AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

AF_663 **Aus- und Fortbildung zur anaeroben Klärschlammbehandlung und energetischen Verwertung von Biogas**

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Sylvia Gredigk-Hoffmann, Michaela Stecking, M. Sc.

Auftraggeber: Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

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 sollen 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, kamen in einer ersten Phase des Projektes über 50 ONAS-Mitarbeiter / -innen nach Deutschland. Dabei werden in verschiedenen Ausbildungseinheiten Entscheidungsträger, Ingenieure, Techniker individuell und bedarfsgerecht geschult. Diese Phase konnte mit der letzten Gruppe im April 2015 abgeschlossen werden.

In einer zweiten Projektphase werden in Tunesien 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 Ingenieuren und Technikern der ONAS in sieben Gruppen in Deutschland

Im April, Juni, September und November 2013 waren vier Gruppen von Ingenieuren der ONAS für jeweils zwei Wochen in Deutschland, im September und November 2014 sowie April 2015 nochmals drei Technikergruppen für jeweils drei Wochen. Das abwechslungsreiche Trainingsprogramm bestand aus Theorieeinheiten sowie Fachexkursionen zu Kläranlagen verschiedener Ausbaugröße in der Region (u. a. Stolberg, Eilendorf, Eschweiler, Düren, Köln, Buchenhofen und Hagen). Die halbtechnische Faulungsanlage des FiW in der Versuchshalle auf der Kläranlage Stolberg kam zum Einsatz, insbesondere bei den Technikern, da diese vor Ort in Tunesien die Arbeit an den Faulungsanlagen auch selbst durchführen werden. Dabei wurde der Schwerpunkt auf praktische Versuchsreihen an der halbtechnischen Anlage gelegt, indem z. B. konkrete Betriebssituationen simuliert werden, die bei der Klärschlammfäulung auftreten können und wie darauf zu reagieren ist. Die Teilnehmer konnten 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 konnten die Teilnehmer selbstständig das erlernte Wissen wiederholen und weiter vertiefen.

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.



F_606 **Umwelt-Informationsveranstaltung für chinesische Fachleute**

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Wolfgang Kirchhof

Auftraggeber: Handelsamt der Stadt Foshan, China

Das Wissen und die Erfahrungen des FiW im Bereich der Wassermengen- und -gütebewirtschaftung sind für mit der Wasserwirtschaft verbundene internationale Kunden von hohem Interesse. 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 *dynaklim* und des BMBF-CLIENT-Projekts „Zukunftsfähige Technologien und Dienstleistungen für das Wasser- und Ressourcenmanagement am oberen Yangtze in Sichuan“ fundierte Erfahrungen und Fähigkeiten für die Leitung von nationalen und internationalen Großprojekten in der Wasser- und Abfallwirtschaft erworben. Seit mehr als sechs Jahren kooperiert das FiW mit dem „Rationalisierungs- und Innovationszentrum – Herzogenrath“ (RKWC), dessen Gründung 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. In der Kooperation mit RKWC konnten bereits chinesische Delegationen aus den Provinzen Beijing, Yunnan, Sichuan, Hubei, Zhejiang und Hebei über die deutsche Wasserwirtschaft informiert werden. Das Spektrum der Besucher geht von Vertretern lokaler Wasserämter über Abteilungsleiter von Provinzbehörden oder Wasserversorgern bis zu Fachexperten der NDRC (Nationale Entwicklungs- und Reformkommission), welche chinaweit die wasserwirtschaftlichen Standards festlegen.

Zum Ausbau der Beziehungen hat das FiW als Mitglied in der Arbeitsgruppe INSTec „International Networking in Science & Technology der RWTH Aachen“ im Jahr 2015 an einer Aachener Delegationsreise nach Foshan teilgenommen und ein Memorandum über die Zusammenarbeit zwischen dem Handelsamt der Stadt Foshan und dem FiW zum Schutz der Wasserressourcen und in der Abfallverwertung unterzeichnet. Initiiert und organisatorisch begleitet wurde dieser Einsatz



durch das EURO-CHINA-Vermittlungsbüro für wirtschaftliche und technische Zusammenarbeit der Stadt Foshan. Als erste Beauftragung wurde die Durchführung einer Weiterbildungsmaßnahme zur innerbetrieblichen Abwasserreinigung vor Ort am „Foshan China-Germany Vocational Technical Training Institute“, welches für die Großunternehmen Siemens, Ford und VW Techniker und Ingenieure ausbildet, abgesprochen. Das FiW strebt darüber hinaus an, diese Weiterbildungsmaßnahme zu einem RWTH-Zertifikatskurs auszubauen.

AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

AF-799 *FiW unterstützt das GIZ-Projekt „Wassereffizienz in der Textilindustrie, Pakistan“*

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Wolfgang Kirchhof,
Jan Echterhoff, M. Sc., Jochen Schunicht

Auftraggeber: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Das Vorhaben Wassereffizienz in der Textilindustrie ist vom Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) im Rahmen des Querschnittsthemas nachhaltige Wirtschaftsförderung beauftragt, um eine erhöhte Effizienz in der Nutzung der Wasserressourcen in der Textilindustrie zu erreichen.

Der Wassersektor in Pakistan ist der vom Klimawandel am stärksten betroffene Sektor. Die Vereinten Nationen prognostizieren eine deutliche Zunahme der saisonalen Wasserknappheit. Mit einer geschätzten pro-Kopf Verfügbarkeit von Süßwasser von 1.100 m³ mit negativem Trend wird Pakistan bereits heute nach dem international anerkannten Falkenmark-Index als „Land mit angespannter Wassersituation“ klassifiziert. Die Textilindustrie ist mit einem Anteil von ca. 70 % der



gesamten industriellen Wasserentnahme einer der größten Wasserverbraucher in Pakistan. Das Kernproblem liegt in der geringen Effizienz der Nutzung von Prozesswasser durch die verarbeitende Textilindustrie.

Das FiW ist von der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) beauftragt, das bis 2018 laufende Projekt im Bereich der Strategieentwicklung und zum Prozessdesign zu beraten. Auf einer zweiwöchigen Studienreise hochrangiger Experten aus Pakistan unter Leitung von Amir Marwat Khan, Staatssekretär des pakistanischen Ministeriums für die Textilindustrie, stellten wissenschaftliche FiW-Mitarbeiter die Grundlagen einer effektiven Abwasserreinigung für Textilindustrien vor. In einer Serie von Fachbesuchen in Deutschland bei Anlagenbetreibern, Herstellern, Fachinstituten und Verbänden wurde den pakistanischen Gästen ein umfassender Überblick über die deutsche Textilbranche mit deren Maßnahmen und Leistungen im Umweltschutz geboten. Neben innerbetrieblichen, technischen Maßnahmen wurden gesetzliche Rahmenbedingungen und finanzielle Anreiz- und Steuerungsinstrumente vorgestellt.

Die weiteren FiW-Beratungsleistungen sehen die Erstellung einer Handreichung zur angepassten Abwasserbehandlung der Textilindustrie in Pakistan und eine Vorbereitung eines Aus- und Weiterbildungsprogramms im Bereich Umweltschutz für pakistanische Ingenieure vor.





ABWASSERBEHANDLUNG



Dr.-Ing. Henry Riße

Das Fachgebiet Abwasserbehandlung bildet seit jeher einen ganz wesentlichen Schwerpunkt der Tätigkeiten und Kompetenzen des FiW. Davon zeugen auch zahlreiche Projekte und Referenzen im Berichtszeitraum 2014 / 2015

sowohl in den Bereichen der kommunalen als auch der industriellen Abwasserbehandlung. Das Leistungsspektrum reicht dabei von praktischen Untersuchungen und Betriebsbegleitung über gutachterliche Stellungnahmen bis hin zu Forschungsprojekten. Das FiW verfügt dazu über langjährige und vielseitige Erfahrungen im Betrieb von halb-technischen Versuchsanlagen und im Bereich der praktischen Begleitung von Betreibern.

Gutachten

Ein fester Bestandteil der Projekte am FiW ist die Erstellung von wissenschaftlichen Gutachten und Stellungnahmen. So wurden im zurückliegenden Jahr ein Gutachten für die Stadt Wegberg zur Nachrechnung der vorhandenen sehr stark beanspruchten zweistufigen Belebtschlammanlage,

ein Vergleich mehrerer Angebote für die Abwasserreinigung einer tunesischen Textilfabrik sowie ein recht umfangreiches Gutachten zur Überprüfung der Eignung einer Pufferbiologie für die Kläranlage Duisburg-Huckingen erstellt.

Ein sehr praxisnahes Projekt war die Unterstützung der Papierfabrik Tillmann bei der Inbetriebnahme ihrer Biogasentschwefelungsanlage. Hier wurde das Inbetriebnahmekonzept entwickelt, die Inbetriebnahme personell durch eine Bachelorarbeit begleitet, das Sicherheitskonzept geprüft und ergänzt sowie bei der Abstimmung der verschiedenen Projektbeteiligten mitgewirkt.

Forschung und Entwicklung

Im Bereich der angewandten Abwasserforschung wurde ein von der Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördertes Vorhaben begonnen, bei dem ein energetisch sehr günstiges Verfahren zur aeroben Behandlung kommunaler und industrieller Abwässer erprobt wird. Hier wird die Möglichkeit gesehen, insbesondere für konzentrierte industrielle Abwässer, für die eine anaerobe Behandlung aus verschiedenen Gründen nicht möglich ist, eine effiziente Behandlung ggf. bis auf Direkteinleiterqualität zu erreichen.



REFERENZPROJEKTE

- Gutachten zur Überprüfung der Eignung einer Pufferbiologie für die Kläranlage Duisburg-Huckingen
- Unterstützung der Firma Tillmann bei der Inbetriebnahme der Biogasentschwefelungsanlage
- Optimierung des Faulgasanfalls mittels Additiven – Halbtechnische Untersuchungen in der FiW-Versuchshalle zur anaeroben Schlammbehandlung

Fotograf: www.eventfotograf.in / © JRF e.V.

AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

Gutachten zur Überprüfung der Eignung einer Pufferbiologie für die Kläranlage Duisburg-Huckingen

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Kristoffer Genzowsky

Auftraggeber: Wirtschaftsbetriebe Duisburg (WBD-AöR)

Die Wirtschaftsbetriebe Duisburg betreiben am Standort Huckingen eine Biofilter-Kläranlage mit ca. 120.000 E Anschlussgröße. Diese ist derzeit voll ausgelastet und muss sehr häufig Ammoniumstoßbelastungen aufnehmen, die weit über die Bemessungswerte hinausgehen. Regenwetterereignisse lösen vielfach auch Total Kjeldahl Nitrogen-Frachtstöße aus, die über der maximalen stündlichen Abbauleistung der Anlage liegen. Mittlerweile sind nach EU-Anforderungen 13 mg / l einzuhalten, was einer Verschärfung der Stickstoff-Ablaufwerte um ca. 5 mg / l entspricht.

Die Festbett-Technologie ist in der Lage, gleichbleibend stabile und hohe Reinigungsleistungen über 24 Stunden pro Tag auch bei niedrigen Abwassertemperaturen zu erbringen. Allerdings ist der Konzentrationsausgleich bei Frachtstößen durch die Abbauleistung auf kleinstem Raum gering.

Daher beabsichtigen die Wirtschaftsbetriebe Duisburg, Teile der vorhandenen Altsubstanz der Kläranlage Duisburg-Huckingen zu reaktivieren, um die großen Stickstoff-Frachtstöße verfahrenstechnisch sicher beherrschen zu können. Zudem soll die bestehende Biofilteranlage aus dem Vollast-Dauerbetrieb bzgl. Fracht und Hydraulik herauskommen, um Materialverschleiß und Energieverbrauch auf ein normales Maß zu senken. Angestrebt wurde eine Lösung, die eine Nutzung der vorhandenen Substanz zulässt sowie im laufenden Betrieb herbeigeführt werden kann. Dazu wurde von Seiten der Wirtschaftsbetriebe die sogenannte Pufferbiologie als modifizierte Sequencing Batch Reactor-Anlage (SBR) in die Diskussion gebracht. Das FiW wurde mit der Begutachtung dieser Verfahrenstechnik beauftragt.

Die Anlage wurde statisch nachgerechnet und mit Hilfe des Programmes SIMBA in dynamischen Simulationsrechnungen überprüft. Für den klassischen SBR-Betrieb ergaben sich Limitierungen in der hydraulischen Kapazität insbesondere bei Mischwasserzufluss. Hier soll die Anlage jedoch nach Vorstellung des Betreibers vornehmlich nur den ersten Spülstoß aufnehmen und dann das vorgeklärte Abwasser direkt im Bypass zur bestehenden Biofilteranlage geleitet werden. Im Laufe der Erarbeitung des Gutachtens wurden mehrere



Optimierungsansätze für die Anlage gefunden, so z. B. zur Ausbildung der Vorklärung. Auch wurde ein alternatives Konzept unter Nutzung einer Durchlauf-Kaskaden-Belebungsanlage erarbeitet, das ohne aufwendige Neubauten allein durch Anhebung des Wasserspiegels um 1 m in den Belebungsbecken eine sicher berechenbare und prozessstabile Lösung auch bei recht hohem Mischwasseranteil ermöglicht hätte. Allerdings wäre nur ein Nachklärbecken als Zwischenklärbecken nutzbar gewesen, so dass vom Betreiber das ursprüngliche Konzept der SBR mit Beckenaufstockung und extrem zeitvariabler Zyklussteuerung favorisiert wurde. Der potentiell mögliche Rück-Umbau des zweiten Nachklärbeckens wurde nicht weiterverfolgt, da dieses zur Ablaufmengenbegrenzung benötigt wird.



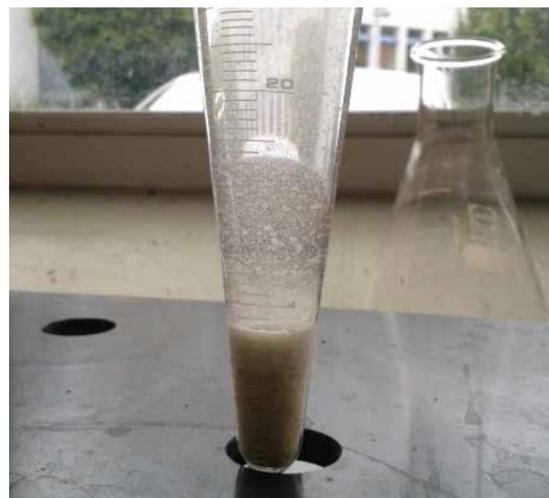
AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

A754 Unterstützung der Papierfabrik Tillmann bei der Inbetriebnahme der Biogasentschwefelungsanlage

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Henry Riße

Auftraggeber: Fa. Katharina Tillmann Papier- und Wellpappenfabrik e. K.

Durch das FiW wird regelmäßig auch Unterstützung bei ganz praktischen Fragestellungen geleistet. Dies ist möglich, da viele Mitarbeiter umfangreiche Praxiserfahrungen aus anderen Unternehmen und Abwasserbetrieben mitbringen. So erfolgte Ende 2014 die Anfrage von der Fa. Tillmann, bei der Ab- und Inbetriebnahme der Biogasentschwefelung an der dortigen Anaerobanlage fachliche Unterstützung zu geben. Im Januar 2012 ist auf dem Gelände der Papierfabrik ein Blockheizkraftwerk in Betrieb gegangen. Die für die Papierproduktion benötigte Wärme und die elektrische Energie werden vor Ort in einer Gasturbinenanlage erzeugt. Für die Zusatzfeuerung ist vorgesehen, das in der anaeroben Abwasserreinigungsstufe entstehende Biogas zusammen mit dem Erdgas einzusetzen. Das Biogas muss jedoch vorher weitgehend entschwefelt werden. Dafür wurde eine Anlage zur weitgehenden Biogasentschwefelung errichtet, deren Bau- und Inbetriebnahme sich sehr stark verzögerte. Die Biogasentschwefelung erfolgt bei der Papierfabrik Tillmann nach dem sog. Desulph-Verfahren, bei dem der



Schwefelwasserstoff zunächst mit einer verdünnten NaOH-Lösung aus dem Biogas gewaschen wird und anschließend eine biologische Regenerierung erfolgt. Als Endprodukt des Entschwefelungsprozesses liegt der Schwefel zu einem sehr großen Teil in fester Form vor.

Bei der Inbetriebnahme der Entschwefelungsanlage wurde die Fa. Tillmann durch das FiW u. a. bei der Erstellung des Prüfprogrammes insbesondere hinsichtlich Gasdichtigkeit und Gewährleistung einer ausreichenden Reingasqualität sowie bei der Festlegung der Betriebsparameter im Dauerbetrieb unterstützt. Darüber hinaus erfolgte eine Prüfung der Dokumentation und es wurden Vorschläge / Vorgaben für die as-built-Dokumentation zum sicheren sowie nachvollziehbaren Betrieb der Anlage erarbeitet.

Im Rahmen der Inbetriebnahme wurde u. a. auch eine Bachelorarbeit erstellt, in der die administrativen und praktischen Schritte dokumentiert und Vorschläge zur Optimierung erarbeitet wurden. Es waren mehrere Anläufe zur Inbetriebnahme einschließlich anlagentechnischer Nachbesserungen notwendig, bevor die Anlage für die endgültige Inbetriebnahme bereit war.

Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeiten lag in der Findung und Fixierung eines sicheren Entsorgungsweges für den entstehenden Schwefel. Dies gestaltete sich weitaus schwieriger als gedacht, da die zu entsorgenden / zu recycelnden Mengen recht gering waren und die Zuordnung eines geeigneten Abfallschlüssels nicht eindeutig möglich war. Aus stofflich-technischer Sicht und anhand der Schadstoffparameter wäre eine landwirtschaftliche Nutzung als Schwefeldünger möglich, jedoch nicht aus administrativ-rechtlicher Sicht.



Optimierung des Faulgasanfalls mittels Additiven – Halbtechnische Untersuchungen in der FiW-Versuchshalle zur anaeroben Schlammbehandlung

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Kristoffer Genzowsky, Jochen Schunicht

Auftraggeber: YARA Industrial GmbH

Auf dem Gelände der Kläranlage Stolberg in der Versuchshalle des FiW ist eine anaerobe Versuchsanlage entstanden. Die Anlage erlaubt praxisnahe Untersuchungen und das Experimentieren mit veränderten Parametern, wobei die Auswirkungen auf den gesamten verfahrenstechnischen Prozess einfach erkannt werden können, ohne die sensible Biozönose einer großtechnischen Faulungsanlage zu gefährden.

Die Versuchsanlage wird mit dem Rohschlamm der Kläranlage Stolberg beschickt; hierdurch können die Betriebsdaten der Versuchsanlage mit der Großtechnik validiert werden. Für Untersuchungszwecke stehen insgesamt fünf Versuchfermenter zur Verfügung:

- Zwei 50 l Fermenter für Pilotuntersuchungen
- Ein 500 l, ein 1.400 l sowie ein 2.200 l Fermenter mit voll-automatischer SPS-Steuerung für verfahrenstechnische Untersuchungen

S730

Sämtliche Fermenter können im Zu- und Ablauf beprobt und online hinsichtlich der Parameter pH, Redoxpotential und Temperatur überwacht werden. Die Gasproduktion wird mittels Gasmesstechnik (Gasuhr, Barometer, Hygrometer) kontinuierlich und fermentergenau überwacht. Auch kann die Gaszusammensetzung ebenfalls auf die üblichen Biogas-komponenten analysiert werden.

Für den YARA-Auftrag wurden an dieser Versuchsanlage von Juni bis Oktober 2014 Fermentationsversuche zur Prüfung einer verbesserten Biogasbildungsrate durch Additive gefahren. Der Untersuchungsumfang war:

- Fermentationsversuche unter Additiv-Einsatz bei kontinuierlicher Überwachung und Beprobung sowie Abgleich mit additivfreiem Referenzfermenter,
- kontinuierliche Überwachung der Schlammproben in Zu- und Ablauf aller Fermenter sowie des Prozesswassers (NH_4^+ , NO_3^- , CSB, TS, oTS, u. a.),
- Untersuchungen und Überwachung von Gasquantität und -qualitäten (CH_4 , CO_2 , H_2S).

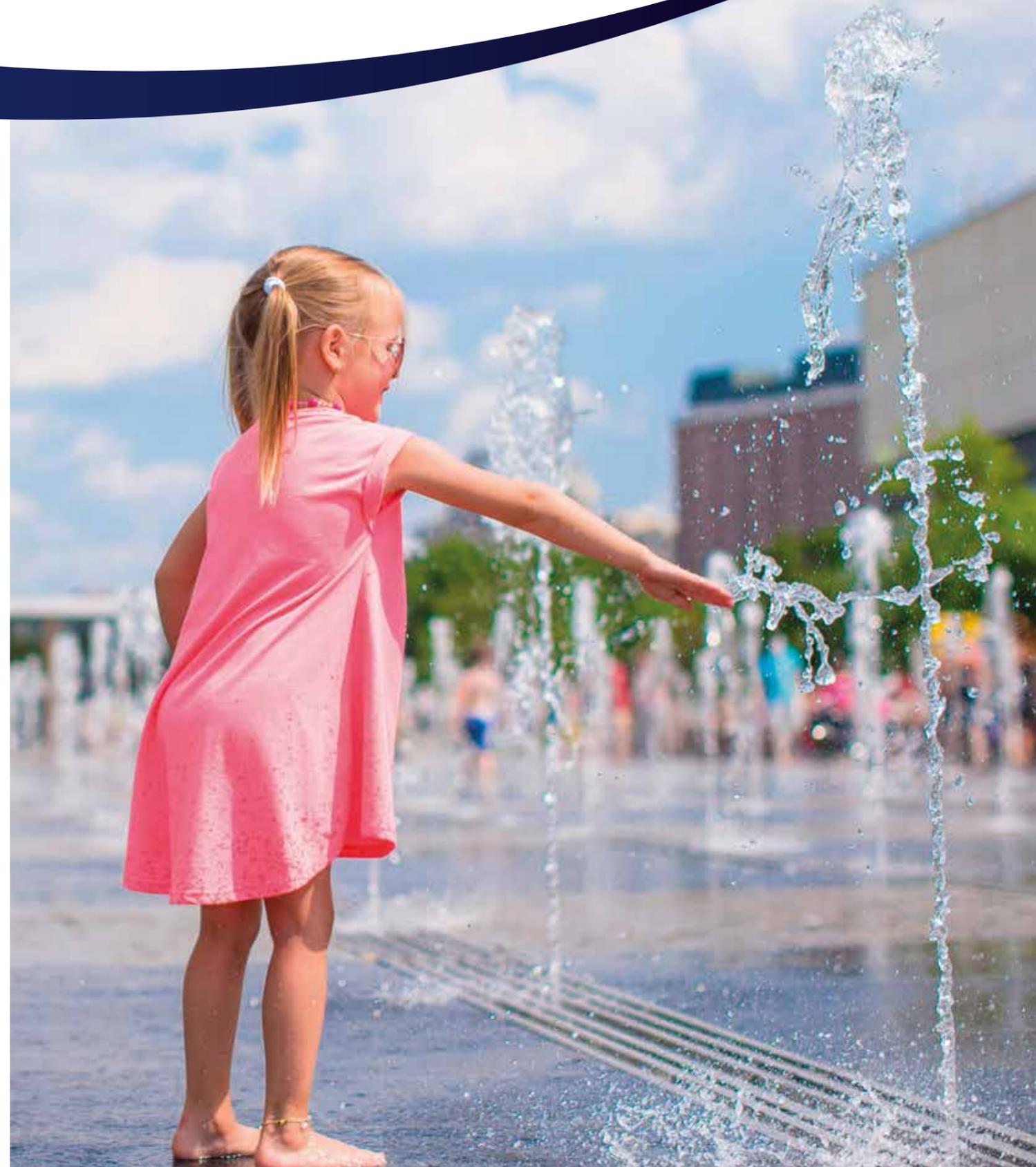
Auf Basis der Ergebnisse aus den Versuchen in Stolberg erfolgt ein Scale-up der Versuche auf die Großtechnik an mehreren Anlagen. Diese Versuche werden an einem Kläranlagenstandort mit 83.000 EW ebenfalls vom FiW wissenschaftlich begleitet.

Forschung und Weiterbildung

Neben der Industrieberatung und der Durchführung von Versuchsreihen im Bereich der Forschung und Entwicklung ist in der FiW-Versuchshalle in Stolberg auch die praxisnahe Aus- und Fortbildung von Betriebspersonal möglich. Alles, was im Betrieb einer großtechnischen Anlage nicht einfach so umgesetzt werden könnte, darf hier zu Schulungs- und Ausbildungszwecken ausprobiert werden. „Hands-on“: selber Hand anlegen können, ist für die Vermittlung und Verankerung von Wissen immer noch der nachhaltigste Weg. Es steht hierzu auch ein Schulungsraum für ca. 20 Personen zur Verfügung, in dem theoretische Unterrichtseinheiten stattfinden und Versuche ausgewertet sowie diskutiert werden können.



PROJEKTE
**INTEGRALE
SIEDLUNGSENTWÄSSERUNG**



INTEGRALE SIEDLUNGSENTWÄSSERUNG



Dipl.-Ing Ralf Engels

Integrale Siedlungsentwässerung bedeutet die gleichzeitige Betrachtung aller relevanten Kompartimente des städtischen Wasserhaushaltes für eine umfassende Analyse und wirksame Maßnahmenplanung rund um Abwasserableitung, Niederschlagswasserbehandlung, Überflutungsschutz und den Betrieb wasserwirtschaftlicher Anlagen.

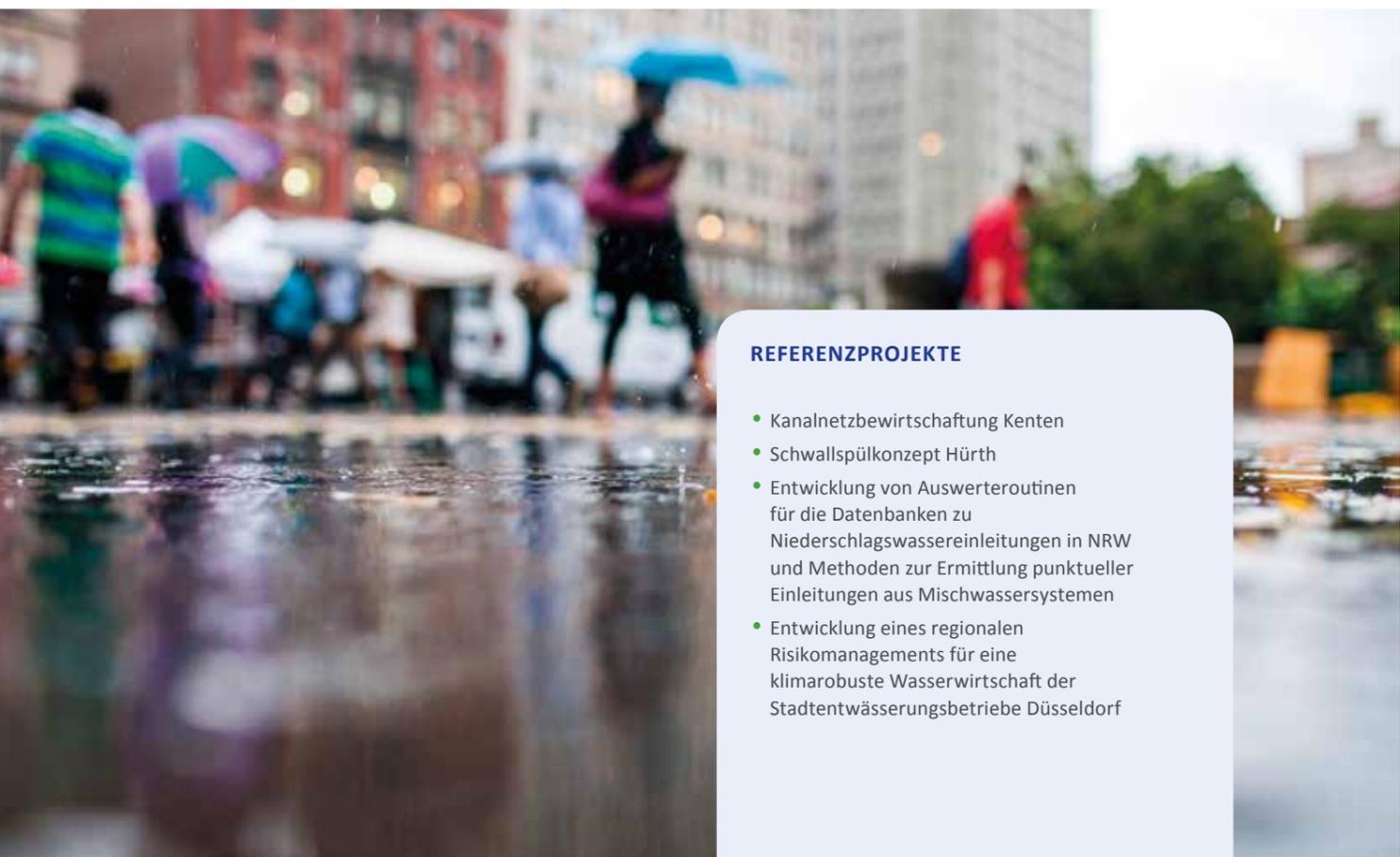
Mit einem umfassenden Systemverständnis können geeignete Maßnahmen identifiziert und optimale Lösungen gefunden werden. Die Interaktion zwischen den einzelnen Kompartimenten des städtischen Wasserhaushaltes – Geländeoberfläche, Kanalnetz, Kläranlage, Gewässer und Grundwasser – zu verstehen, ist ein wesentlicher Teil und unabdingbare Basis für Planungs- und Betriebsprozesse.

Das FiW setzt seine umfangreiche Kompetenz im Fachgebiet Integrale Siedlungsentwässerung in folgenden Themenbereichen ein:

- Wassersensible Stadtentwicklung und Regenwasserbewirtschaftung
- Kanalnetzbewirtschaftung
- Technologieentwicklung: Messungen und Monitoring
- Datenbanken und Datenauswertung
- Modellierung (und virtuelle Sensorik)

Wassersensible Stadtentwicklung und Regenwasserbewirtschaftung

Im Zusammenhang mit der Regenwasserbewirtschaftung werden mehr und mehr Verfahren für einen lokalen Regenwasserrückhalt eingesetzt. Diese oberflächigen Maßnahmen werden im Zuge der Betrachtung des gesamten städtischen Wasserkreislaufes um den Begriff der „wassersensiblen Stadtentwicklung“ ergänzt. Neben dezentralen Anlagen zur Regenwasserspeicherung und -versickerung werden dabei auch Maßnahmen für den Rückhalt und die intelligente Abführung von Wassermengen im Zusammenhang mit Starkregenereignissen angewendet. Beides findet in der Regel unmittelbar im öffentlichen Raum statt. In der Kombination erlauben diese Maßnahmen das Management von Regenwasser zum Schutz von Bevölkerung und Infrastruktur. Überschüssiges Regenwasser



REFERENZPROJEKTE

- Kanalnetzbewirtschaftung Kanten
- Schwallspülkonzept Hürth
- Entwicklung von Auswerteroutinen für die Datenbanken zu Niederschlagswassereinleitungen in NRW und Methoden zur Ermittlung punktueller Einleitungen aus Mischwassersystemen
- Entwicklung eines regionalen Risikomanagements für eine klimarobuste Wasserwirtschaft der Stadtentwässerungsbetriebe Düsseldorf



wird über die verfügbaren Kanalnetze abtransportiert. Die weitere Bewirtschaftung dieses Wassers geschieht zusammen mit dem Abwasser im Kanalnetz.

Das FiW hat in den vergangenen Jahren in bedeutenden Forschungsvorhaben wie *dynaklim* seine Kompetenzen eingebracht. In diesem Bericht wird das Projekt „Entwicklung eines regionalen Risikomanagements für eine klimarobuste Wasserwirtschaft der Stadtentwässerungsbetriebe Düsseldorf“ vorgestellt.

Kanalnetzbewirtschaftung

Die Steuerung und Bewirtschaftung von Systemen zur Abwasserableitung können wesentlich dazu beitragen, bestehende Systeme zu verbessern und den Betrieb zu optimieren. Dazu gehören die Verbundsteuerung von mehreren Kanalnetzen ebenso wie Detailkonzepte zu Schwallspülungen einzelner Sammler. Auch die Optimierung des Betriebs von Pumpwerken inklusive einer energetischen Optimierung der Abwasserableitung ist Teil der Kanalnetzbewirtschaftung.

Die Basisaufgabe einer jeden Kanalnetzbewirtschaftung ist die vorangestellte Analyse der Steuerbarkeit von Kanalnetzen. Dazu sind Datenanalysen und modellgestützte Auswertungen erforderlich.

Im Folgenden werden die Projekte „Kanalnetzbewirtschaftung Kanten“ und „Schwallspülkonzept Hürth“ näher erläutert. Weiterhin befasst sich auch das Teilprojekt „T3 Stormwater Management“ im Projekt „SINOWATER: Good Water Governance, Management & innovative Technologien zur Verbesserung der Wasserqualität in zwei bedeutsamen chinesischen Gewässern“ mit dieser Fragestellung (siehe hierzu Kapitel Internationale Zusammenarbeit, S. 33).

Technologieentwicklung: Messungen und Monitoring

Die Erhöhung des Systemverständnisses geht mit entsprechenden Messungen im urbanen Einzugsgebiet einher. Neben Niederschlags- und Durchflussmessungen im Kanal sind Messungen in den Vorflutern relevant, um in möglichst

hoher zeitlicher und räumlicher Dichte Überwachungen des Systems durchzuführen und die Systemantworten zu analysieren. Gemeinsam mit Unternehmen arbeitet das FiW an der Entwicklung von Messtechnologien und -geräten, die ein wirtschaftliches und zuverlässiges Monitoring im Kanalnetz und im Vorfluter ermöglichen (siehe hierzu Kapitel Integrales Wasserressourcenmanagement, RiverView, S. 78).

Das Ergebnis wird auf der Basis von Messungen durch virtuelle Sensoren in Form von hydrodynamischen Modellen ergänzt und erweitert.

Datenbanken und Datenauswertung

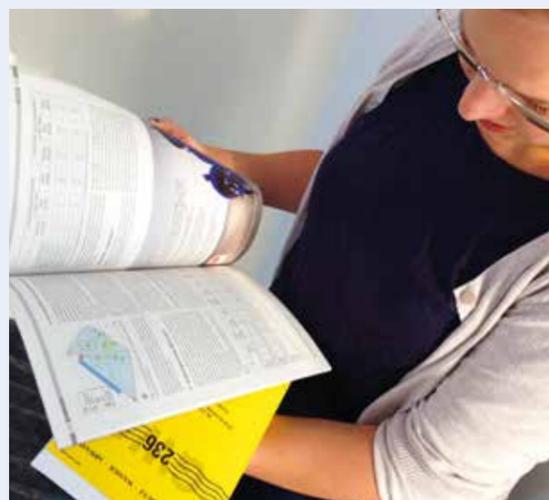
Die Auswertung gewonnener Daten geschieht auf der Basis intelligenter Datenbanken bzw. Auswerteroutinen. Die Ergebnisse geben wertvolle Hinweise auf mögliche Defizite und Verbesserungsstrategien. Plausibilitätskriterien für Daten und Auswerteergebnisse werden zur Qualitätssicherung definiert.

Die räumliche und zeitliche Skalierung der Auswertungen ist je nach der gewünschten Aussage unterschiedlich und kann eine einzelne Anlage betreffen oder eine landesweite Datenauswertung beinhalten. Daraus ergeben sich Kennzahlen und ein Systemverständnis, das eine wertvolle Basis für weitere Analysen und Auswertungen liefert.

Zu diesem Themenkomplex stellen wir die Projekte „Entwicklung von Auswerteroutinen für die Datenbanken zu Niederschlagswassereinleitungen in NRW“ und „Methoden zur Ermittlung punktueller Einleitungen aus Mischwassersystemen“ vor.

AUSGEWÄHLTE VERÖFFENTLICHUNGEN

P. Krebs, Bolle, F.-W. (Hrsg.): KLIMZUG-Publikationsreihe Band „Siedlungswasserwirtschaft klimarobust gestalten – Methoden und Maßnahmen zum Umgang mit dem Klimawandel (KLIMZUG)“, oekom-Verlag, 2015, München.
 Piroth, K., Weingärtner, D., Schmitt, T. G., Sommer, U.: Wassersensible Stadtentwicklung als Beitrag zur kommunalen Überflutungsvorsorge – Planung und Umsetzung. In: Korrespondenz Abwasser, Abfall, 2015 (32), Nr. 8, S. 729-735, Hennef.
 Röttgen, M., Engels, R., Siekmann, T., Siekmann, M.: Wassersensible Stadtentwicklung in *dynaklim*: Das Pilotprojekt Duisburg-Mitte. In: Korrespondenz Abwasser, Abfall, 2015 (32), Nr. 8, S. 716-721, Hennef.



VORTRÄGE

Dohmann, M.: Intelligent urbanization – Best Practice Wasser. Zukunftsfähige Siedlungswasserwirtschaft in Kooperation mit German Water Partnership (GWP) und BDZ – Bildungs- und Demonstrationszentrum für dezentrale Abwasserbehandlung e. V., IFAT, 06.05.2014, München.
 Dohmann, M.: Zukünftige Investitionen für eine nachhaltige Abwasserinfrastruktur. 47. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft, 19.-21.03.2014, Essen.
 Weingärtner, D., Hasse, J.: Wassersensible Stadtentwicklung 2020: Chancen und Umsetzungshemmnisse. Gewässerschutz Wasser-Abwasser, Bd. 236, Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen, Univ.-Prof. Dr.-Ing. J. Pinnekamp (Hrsg.), 15.-17.04.2015, Aachen, S. 62/1-62/14.

AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

L758+ L581 Abflusssteuerung in Kanalnetzen unter dem Aspekt der Wirtschaftlichkeit

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Maja Lange
Auftraggeber: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MKULNV), Stadtwerke Hürth
Partner: Erftverband, PFI Planungsgemeinschaft (GbR), Siemens AG (assoziierter Partner)

Projekt zur gesteuerten Optimierung der Entlastungswassermenge

Die Abflusssteuerung in Kanalnetzen wird seit vielen Jahren in der Fachwelt als Instrument zur Verbesserung der Beschaffenheit der Oberflächengewässer diskutiert. Die Anzahl der praktischen Umsetzungen für bestehende Netze sind in Deutschland noch überschaubar. Für die Stärkung in der Planung und der praktischen Umsetzung müssen Planer und Netzbetreiber gewonnen werden und das Kosten-Nutzen-Verhältnis positiv ausfallen. Das vorliegende Pilotprojekt verfolgt diese Ziele, indem 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.
 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 zum Teil 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. Die technischen Voraussetzungen sind installiert und die Datenübertragung und -plausibilisierung für die Steuerung angepasst. Eine Neuerung zu bisher bestehenden Abflusssteuerungen ist die Einbindung von Radardaten. Diese ermöglichen es, das Netzverhalten bei Niederschlägen räumlich differenziert in der nahen Zukunft zu prognostizieren und für die Steuerungsentscheidungen zu berücksichtigen.

Projekt zu einem Schwallspülkonzept

In dem mischentwässerten Kanalisationssystem der Stadt Hürth betreiben die Stadtwerke Hürth verschiedene Bauwerke zur Regenwasserbewirtschaftung. Neben der Möglichkeit, feste Bauwerke für die Speicherung vorzusehen, kann auch durch bewegliche Anlagen, wie z. B. Kaskadenwehre, vorhandenes Volumen im Kanalnetz aktiviert und damit bewirtschaftet werden. Zusätzlich zur Volumenaktivierung können Kaskadenwehre den Zufluss zur Kläranlage steuern und gezielt Schwallspülstöße auslösen, um Ablagerungen im Kanal zu begrenzen.
 Im Rahmen der Umplanung einer der Hauptsammler zur Kläranlage Hürth erstellte das FiW ein Konzept für eine mögliche Kanalbewirtschaftung (Schwallspülkonzept) und eine Marktstudie mit möglichen maschinentechnischen Anlagen. Für das Schwallspülkonzept wurden verschiedene Standorte für Spülbauwerke diskutiert, die den Stauraumkanal mit flachem Gefälle ablagerungsfrei halten sollen. Der Standortfestlegung folgte eine modelltechnische Abschätzung der Spülwirkung der Spülbauwerke und Überlegungen zu einem integrierten Bewirtschaftungskonzept, welches das bestehende Spülkonzept aus dem zweiten Hauptsammler berücksichtigt.

System der Abflusssteuerung in Kenten



AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

[LO 657] *Entwicklung eines regionalen Risikomanagements für eine klimarobuste Wasserwirtschaft der Stadtentwässerungsbetriebe Düsseldorf*

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle, Dipl.-Ing. Ralf Engels, Dr.-Ing. Dorothea Weingärtner

Auftraggeber: Stadtwerke Düsseldorf AG, Stadtentwässerungsbetrieb Düsseldorf, SWK Aqua GmbH, Stadtwerke Wesel GmbH

Partner: IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gemeinnützige GmbH, Dr. Papadakis GmbH

Im Rahmen des Projektes hat das FiW am Beispiel des Entwässerungsnetzes der Stadtwerke Krefeld die Betroffenheit der Anlagen zur Siedlungsentwässerung durch Starkregen ermittelt. Aufbauend auf den Ergebnissen der vorliegenden Generalentwässerungspläne der Stadt Krefeld sowie der Hochwassergefahrenkarten entsprechend Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL) wurden wandelrobuste Teileinzugsgebiete, die von den Folgen des Klimawandels weniger betroffen sind, von gefährdeten Bereichen abgegrenzt. Dazu wurden mit einem schnellen und zuverlässigen Verfahren die Kennzahlen Einstaugrad, Auslastungsgrad, Überstaugrad und spez. Überstauvolumen teilgebietsweise ermittelt und mit den Hochwassergefahrenkarten überlagert. Daraus ließ sich das Untersuchungsgebiet auf die identifizierten gefährdeten Bereiche reduzieren, in denen in einem nächsten Schritt für eine detaillierte Gefährdungsanalyse aufwendigere Untersuchungen der Überflutungsrisiken bzw. Maßnahmen einer wassersensiblen Stadtentwicklung durchgeführt wurden. Für das Gesamtgebiet wurden dann in einem weiteren Schritt erneut über das Kennzahlensystem die Maßnahmenwirksamkeit und mögliche Auswirkungen auf andere Teilgebiete untersucht.



[Z 770] *Erstellung der Broschüre „Entwicklung und Stand der Abwasserreinigung in NRW“, 17. Auflage*

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Dorothea Weingärtner

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)

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 17. Auflage dieser Broschüre koordiniert das FiW sowohl statistische Auswertungen als auch Berechnungen von Schmutzfrachten für Abwassereinleiter bzw. Abwassereinleitungen für das Jahr 2014. Grundlage dieser Auswertungen sind die Datenbanken des Landes in der Datendrehscheibe Einleiterüberwachung Abwasser (DEA). Die Ergebnisse der Auswertungen werden in einer Broschüre zusammengefasst und vom Land Nordrhein-Westfalen veröffentlicht.

[N 594] *Entwicklung von Auswerteroutinen für die Datenbanken zu Niederschlagswassereinleitungen in NRW und Methoden zur Ermittlung punktueller Einleitungen aus Mischwassersystemen*

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Dorothea Weingärtner

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

Durch Niederschlagswassereinleitungen werden Gewässer erheblichen hydraulischen und stofflichen Belastungen ausgesetzt. Zur Beurteilung der Gewässer und ihrer Belastungen müssen diese Belastungen im Sinne der europäischen Wasserrahmenrichtlinie qualifiziert und quantifiziert werden, auch in NRW.

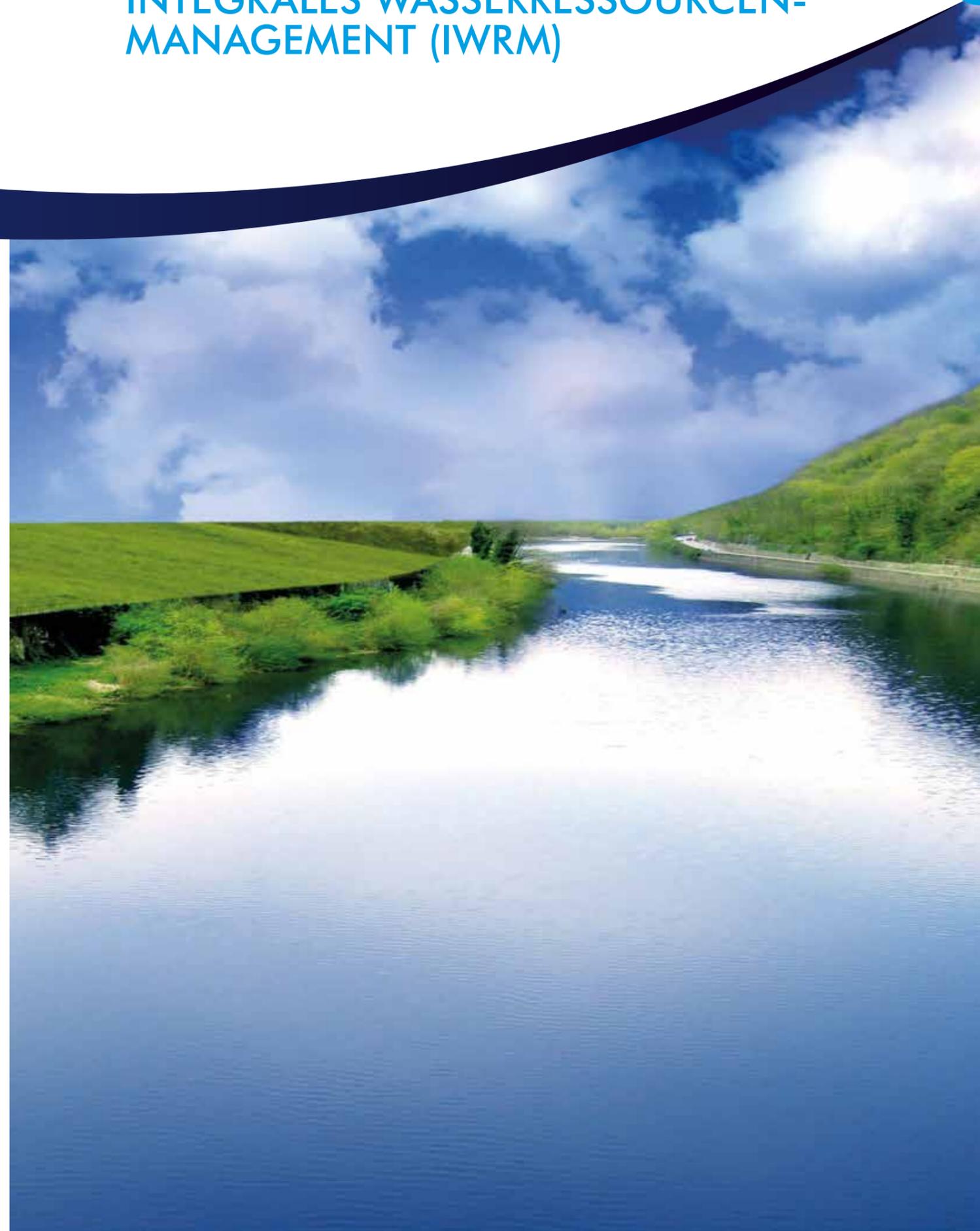
Die bisher händisch geführten Auswertungen basieren dabei auf wasserwirtschaftlichen Informationen, die in Datenbanken gesammelt sind (bisher über ELWAS-WEB in REBEKA, NIKLAS-IGL und NIEWA; künftig zusammengefasst in ELKA). Unter der Berücksichtigung von Plausibilitätskriterien wurden am FiW, gemeinsam mit dem Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen (ISA), Auswerteroutinen entwickelt, die auf Basis des Zentralbeckenansatzes eine automatisierte Berechnung von Misch- und Trennwasseremissionen in Kläranlageneinzugsgebieten und in den im Lagebericht definierten 293 Flussgebieten ermöglichen.

Methoden zur Ermittlung punktueller Einleitungen aus Mischsystemen

Zudem wurden im Vorhaben Ansätze entwickelt, mit denen auf Grundlage der Daten aus den Landesdatenbanken bauwerksscharf das Entlastungsverhalten von Sonderbauwerken in Mischwassersystemen abgeschätzt werden kann. Das Land NRW hat damit ein Werkzeug, um z. B. Rückschlüsse auf mögliche Defizite und demzufolge notwendige Maßnahmen u. a. zur Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie zu ziehen. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Ansätze grundsätzlich keine hydrologische oder hydrodynamische Simulation ersetzen. Sie sind aber dazu geeignet, eine schnelle und einfache Erstbeurteilung der Ist-Lage zu bekommen. Es wurden verschiedene Ansätze aufgestellt und exemplarisch auf ihre praktische Nutzbarkeit und Genauigkeit geprüft. Auch hinsichtlich ihrer Sensitivität gegenüber verschiedenen Parametern (Gebietskenngrößen, Niederschlag) wurden Untersuchungen angestellt. Anschließend wurde auf Grundlage dieser ersten Untersuchungen ein Ansatz zur Weiternutzung und -entwicklung empfohlen. Ziel ist, dass dieser Ansatz künftig zur automatisierten Abschätzung der Entlastungsrate in die Datenbanken des Landes integriert werden kann.



PROJEKTE
**INTEGRALES WASSERRESSOURCEN-
MANAGEMENT (IWRM)**



INTEGRALES WASSERRESSOURCENMANAGEMENT



Dr.-Ing. Paul Wermter

Seit Gründung des FiW an der RWTH Aachen sind der Gewässerschutz und das Flussgebietsmanagement wichtige Arbeitsbereiche des Instituts. Mit der Zeit entwickelten sich diese Themenfelder von anfänglichen spezifischen Fragestellungen zum Sauerstoffver-

halten und zur Schadstoffaufnahme einzelner Fließgewässer zu einem fachlich breiter angelegten Fachbereich. Dr.-Ing. Paul Wermter entwickelte mit Unterstützung der Expertise des FiW-Teams und mit der deutschen und europäischen Perspektive die thematische Breite des Fachbereichs Flussgebietsmanagement. Im Jahre 2015 erweitert das FiW den Fachbereich mit dem Ziel eines ganzheitlichen, sowohl zeitlich als auch räumlich und sektoral übergreifenden und noch stärker international ausgerichteten Fachgebiets Integrales Wasserressourcenmanagement (IWRM).

Die folgenden Abschnitte zeigen einen Ausschnitt der Arbeitsfelder des FiW im Fachgebiet IWRM. Hierzu gehören beispielsweise:

- Gewässergüte und Stoffflussmodellierung
- Mikroschadstoffe – von löslich bis partikulär
- Wasserwirtschaft im Dialog

Gewässergüte und Stoffflussmodellierung

Im Zuge der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) richtet das IWRM des FiW zeitgemäß einen seiner Forschungsschwerpunkte auf die Erfassung und die Modellierung von Gewässergüteparametern und Stoffflüssen in Gewässern. Zur Abbildung und Bewertung der Belastungssituationen sowie zur Maßnahmenableitung und Abschätzung der prognostizierten Entwicklung der betroffenen Gewässer erhebt das FiW in mehreren nationalen und internationalen Forschungsprojekten mit angepassten Monitoringprogrammen Gewässergütedaten in stehenden und fließenden Gewässern. Unter der wissen-

schaftlichen Leitung von Dr.-Ing. Paul Wermter analysiert ein Team bestehend aus Dipl.-Ing. Ralf Engels, Dr.-Ing. Wolfgang Kirchhof, Dr.-Ing. Dorothea Weingärtner, Jan Echterhoff, M. Sc. und engagierten Studenten die erhobenen Daten und erstellt ortsspezifische Modelle als Prognoseinstrumente für gewässergütetechnische Herausforderungen und zur Ableitung von wasserwirtschaftlichen Maßnahmen.

Rohwasserqualitätsveränderung durch Dynamisierung von Trinkwassertalsperren

betrachtet das FiW mit seinen Partnern in ENERWA „Energetische Optimierung des wasserwirtschaftlichen Gesamtsystems“ im Rahmen der ERWAS-Förderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF)

Gewässergüte im Oberlauf des Yangtze

ist Thema des BMBF-CLIENT-Verbunds WAYS „Zukunftsfähige Technologien und Dienstleistungen für Wasser- und Ressourcenmanagement am oberen Yangtze in Sichuan, VR China“

Deutsche Umwelttechnik in chinesischen Megawasserressourcen

ist ein wichtiger Baustein in der deutsch-chinesischen Forschungskoooperation des BMBF-CLIENT-Verbunds SINOWATER „Good Water Governance, Management und innovative Technologien zur Verbesserung der Wasserqualität in zwei bedeutsamen chinesischen Gewässern“ eingebettet in einen neuen strategischen, bilateralen Rahmen von Dr. Ulrich Katenkamp, Leiter des Referats 724, „Ressourcen und Nachhaltigkeit“ im BMBF

Mikroschadstoffe – von löslich bis partikulär

Ein weiteres Themenfeld des IWRM ist die ganzheitliche Betrachtung von Makro-, Meso- und Mikro(schad)stoffen in der Wasserwirtschaft. Dabei unterscheidet man Mikroschadstoffe einerseits, die seit einiger Zeit aus unterschiedlichen Perspektiven wasserwirtschaftlich betrachtet werden, von Makro-, Meso- und Mikroplastik andererseits, einem Themenfeld, das sich zurzeit erst entwickelt.

Der integrale Ansatz des FiW kann auch für dieses Themenfeld anhand von drei Projektbeispielen bzw. -ideen dargestellt werden. Dabei be- und erarbeiten die Mitarbeiter des FiW, Dr.-Ing. Paul Wermter, Dr.-Ing. Natalie Palm, Dipl.-Ing. Susanne Tettinger und Jan Echterhoff, M. Sc. die Fragestellung der

Frachtbilanzierung von Mikroschadstoffen in Fließgewässern

im Rahmen der Gesamtfragestellung des MKULNV-Forschungsvorhabens „Volkswirtschaftlicher Nutzen der Ertüchtigung kommunaler Kläranlagen zur Elimination von organischen Spurenstoffen, Arzneimitteln, Industriechemikalien, bakteriologisch relevanten Keimen und Viren (TP 9)“ sowie der jüngsten FiW-Dissertation

Das Themenfeld **Mikroplastik in der Wasserwirtschaft** möchte sich zukünftig mit der Schädlichkeit und der bilanziellen Abbildung dieser Verschmutzung beschäftigen.



Wasserwirtschaft im Dialog

Wie schon die bisherigen Projekt- und Kompetenzdarstellungen verdeutlichen, ist der wasserwirtschaftliche Vollzug eine komplexe Herausforderung. Eine nachhaltige Wasserwirtschaft soll dem Gemeinwohl dienen.

Die Erreichung des gesellschaftlichen Konsenses bei der Verantwortung von Bewirtschaftungsfragen ist ein zunehmend relevanter Bestandteil dieser Aufgabenstellung. Konträre und teils irrationale Interessen müssen mit Rücksicht auf soziale und ökologische Belange sowie auf wirtschaftliche Entwicklungen abgewogen werden.

REFERENZPROJEKTE

- WAYS – Zukunftsfähige Technologien und Dienstleistungen für Wasser- und Ressourcenmanagement am oberen Yangtze in Sichuan
- SINOWATER – Good Water Governance, Management und innovative Technologien zur Verbesserung der Wasserqualität in zwei bedeutsamen chinesischen Gewässern
- RiverView – Gewässerzustandsbezogenes Monitoring und Management
- ENERWA – Energetische Optimierung des wasserwirtschaftlichen Gesamtsystems
- Mikroschadstoffe: Bilanzierung von Gewässerfrachten
- Mikroplastik in der Wasserwirtschaft
- Klimawandelanpassung konkurrierender Wassernutzungen im Dialog (*dynaklim*)
- Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in NRW

Das FiW präsentiert seit über vier Jahren über die ingenieurtechnischen Fertigkeiten hinausgehende, partizipative Ansätze unter der Überschrift: „Wasserwirtschaft im Dialog“. In drei unterschiedlichen Projektbeispielen zeigen Jens Schneider, M. A., Dr.-Ing. Paul Wermter und Manuela Stecking, M. Sc. unterschiedliche Herangehensweisen. Der Erfolg des dialogischen Ansatzes, also die Einbindung von Akteuren im Gespräch und die moderierte Entwicklung von gemeinsamen Lösungen, wird anhand der Klimawandelanpassung sowie der Öffentlichkeitsbeteiligung bei der Fließgewässerbewirtschaftung aufgezeigt. Das FiW prägte für diese Arbeitsweise den Begriff der „wissensbasierten Moderation“. Er beschreibt einen Moderationsstil, der konkurrierende Akteure auf Basis eines breiten wasserwirtschaftlichen Fundaments zu gemeinsamen Lösungen führt.

- **Konkurrierende Wassernutzungen im Dialog zur Klimawandelanpassung**
waren Thema des Dialogansatzes im Netzwerk- und Forschungsverbund *dynaklim*, im Rahmen der KLIMZUG-Förderung des BMBF
- **Neue Instrumente der Öffentlichkeitsbeteiligung**
entwickelt das FiW mit seinen Partnern im Projekt RiverView im Rahmen der ReWaM-Fördermaßnahme des BMBF durch die mobile Erfassung von Gewässerdaten und Bereitstellung unter Einsatz von neuen Medien und open data

AUSGEWÄHLTE VERÖFFENTLICHUNGEN

Wermter, P., Schneider, J., Schultze, J., Kohlgrüber, M.: Kompetenzen für die Klimawandelanpassung: Kooperative Entwicklung einer Regional Water Governance für den ländlichen Raum von *dynaklim*. In: Kaden, S. (Hrsg.). KLIMZUG-Publikationsreihe Band „Wassermanagement im Klimawandel – Möglichkeiten und Grenzen von Anpassungsmaßnahmen“, ISBN 978-3-86581-480-7/2014, Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten / Band 3. oekom-Verlag, München, S. 467- 486.

Weyand, M., Hurck, R., Dittrich, A., Henneberg, S. C., Hüsing, V., Manheller, W., Wermter, P., Wernecke, G.: Darlegung der wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen für die Flussgebietseinheiten – Eine Einschätzung des DWA-Fachausschusses GB-10 „Wasserrahmenrichtlinie“. Korrespondenz Wasserwirtschaft, Nr. 6 / 2014, GFA, Hennef.

Wermter, P.: Ableitung von Bezugsabflüssen zur bewirtschaftungsregelkonformen Bestimmung von Mikroschadstoffkonzentrationen in Fließgewässern. Korrespondenz Wasserwirtschaft, Nr. 10 / 2014, GFA, Hennef.

Hillenbrand, T., Tettenborn, F., Menger-Krug, E., Fuchs, S., Toshovski, S., Metzger, S., Tjoeng, I., Wermter, P., Kersting, M., Abegglen, C.: Kombination quellenorientierter und nachgeschalteter Maßnahmen zur Emissionsminderung von Mikroschadstoffen aus dem urbanen Bereich. Korrespondenz Abwasser – Abfall, Nr. 11 / 2014, GFA, Hennef.

Hillenbrand, T., Tettenborn, F., Menger-Krug, E., Marscheider-Weidemann, F., Fuchs, S., Toshovski, S., Kittlaus, S., Metzger, S., Tjoeng, I., Wermter, P., Kersting, M., Abegglen, C.: Maßnahmen zur Verminderung des Eintrages von Mikroschadstoffen in die Gewässer. In: Reihe Texte des Umweltbundesamtes (Hrsg.), Nr. 86 / 2014, ISSN 1862-4804.

Wermter, P., Schneider, J., Fohrmann, R., Peter, G.: Kompetenzen für die Klimawandelanpassung Management konkurrierender Wassernutzungen und kooperative Entwicklung einer Regional Water Governance. In: Korrespondenz Wasserwirtschaft, Nr. 8 / 2015, GFA, Hennef.

- **Die „wissensbasierte Moderation“**
ist dabei natürlich nicht auf „reine“ wasserwirtschaftliche Fragestellungen begrenzt. Das Projekt *render* ist dafür ein erfolgreiches Beispiel aus dem Themenkreis der Energiewirtschaft (siehe *render*, S. 106).

Als Ergebnisse der Arbeit national wie international stehen neben zahlreichen Vorträgen und Veröffentlichungen eine Reihe von Bachelor- und Masterarbeiten sowie zwei Dissertationen im Jahr 2014 und eine weitere Dissertation im Jahr 2015. Sie sind Zeichen für Möglichkeiten und Motivation unserer Mitarbeiter. Die konsequente Orientierung auch auf eine wirtschaftliche Verwertung von F&E-Ergebnissen bietet die Basis für wiederkehrende Kooperationen mit Betreibern und Industriepartnern.

AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

WAYS – Zukunftsfähige Technologien und Dienstleistungen für Wasser- und Ressourcenmanagement am oberen Yangtze in Sichuan

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Paul Wermter, Dr.-Ing. Wolfgang Kirchhof, Jan Echterhoff, M. Sc., Dr.-Ing. Henry Riße

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Partner: LAR Process Analysers AG, SEBA Hydrometrie GmbH & Co. KG, UTS Biogastechnik GmbH, WILO SE, Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen (ISA), AWW der Technischen Hochschule Hamburg, IEEM der Universität Witten / Herdecke, Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF), Wupperverband

Im Unterauftrag: Rur-Wasser-Technik GmbH, Erft-aquatec GmbH, Fachhochschule Südwestfalen

Das BMBF-Verbundprojekt WAYS „Zukunftsfähige Technologien und Dienstleistungen für das Wasser- und Ressourcenmanagement am oberen Yangtze in Sichuan, VR China“ leistet technologische, methodische und konzeptionelle Beiträge zur Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Situation in China aus deutscher Hand. Dem FiW obliegt neben seiner Rolle als Verbundkoordinator zudem die Leitung des Handlungsfelds „Planungsinstrumente für die Wasserwirtschaft“, welches sowohl aus zwei Dienstleistungsprojekten als auch aus einem Demonstrationsprojekt besteht. Die Projekte umfassen das Monitoring und die Modellierung der Gewässergüte eines Fließgewässerabschnitts des Dujiangyan-Systems, in den verschiedene Kläranlagenabflüsse und unregelmäßige Einleitungen einmünden. Auf diese Weise ist es möglich, die Belastung der Gewässer zu bestimmen und Ansätze zur Verbesserung der Wasserqualität zu planen. Es werden zwei mobile Analysenlabore und sechs Monitoring-Sensorsysteme unterschiedlicher Größe und Ausrüstung kontinuierlich betrieben und mit einem GIS-Informationssystem verknüpft. Damit werden die für Modellierungen erforderlichen Mess- und Analysedaten erhoben.

Monitoring und Modellierung

Verschmutzte Wasserressourcen beeinträchtigen die Nutzungen und nachhaltige Entwicklung Chinas. Beispielsweise

können landwirtschaftliche Erzeugnisse und andere Produkte für den deutschen Markt über das Bewässerungswasser mit Schwermetallen und anderen Stoffen belastet werden. Das BMBF stellt Mittel für den WAYS-Verbund im Rahmen des Forschungsprogramms „Forschung für eine Nachhaltige Entwicklung“ (FONA) zur Verfügung. Es fördert in diesem Teil von WAYS den Schutz der Wasser- und Landressourcen. Das FiW setzt auf seine Expertise im Monitoring und der Gütemodellierung und bearbeitet diese Themen gemeinsam mit den Verbundpartnern. Es werden zwei Analyselabore (LAR und FiW) und sechs Monitoringsensorsysteme (SEBA) unterschiedlicher Größe und Ausrüstung betrieben und mit



einem Geo-Informationssystem (Wupperverband) verknüpft. Herausfordernd ist die Anpassungsentwicklung der Monitoringsysteme auf die chinesischen Gewässer. Die intensive Einbindung und Kooperation mit potentiellen Betreibern und Umweltbehörden bietet den deutschen Umwelttechnikherstellern wichtige Chancen beim Marktzugang in China. Mit Blick auf die Intensivierung der deutsch-chinesischen Forschungskooperation im Wasserressourcenbereich durch das BMBF-Referat „Ressourcen und Nachhaltigkeit“ unter Leitung von Dr. Ulrich Katenkamp und das Vorhaben Innovationscluster Major-Water, erhoffen sich die Verbundpartner positive Effekte für die Verwertung (siehe S. 36).

Mehr Informationen zu WAYS über den hier dargestellten Ausschnitt finden Sie auf der Projekthomepage unter:

www.client-ways.de



AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

WE_752

SINOWATER – Good Water Governance, Management und innovative Technologien zur Verbesserung der Wasserqualität in zwei bedeutsamen chinesischen Gewässern

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Paul Wermter, Jan Echterhoff, M. Sc., Dipl.-Ing. Ralf Engels, Yunbo Yun, M. Sc., Maximilian Loderhose, B. Sc.

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Partner: i+f process GmbH, Martin Membrane Systems AG, Steinhardt GmbH Wassertechnik, Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen (ISA), TU München, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (im Unterauftrag), Sino-German Research Center for Water Management (im Unterauftrag)

SINOWATER „Good Water Governance, Management & innovative Technologien zur Verbesserung der Wasserqualität in zwei bedeutsamen chinesischen Gewässern“ ist der erste der drei im Jahr 2015 durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) bewilligten Forschungsverbände im Rahmen der verstärkten deutsch-chinesischen Forschungskooperation. Das Verbundprojekt SINOWATER befasst sich mit zwei der drei wichtigsten und am stärksten belasteten chinesischen Wasserkörper, dem Fluss Liao und dem Diansee im Bereich der Metropolen Shenyang bzw. Kunming. Es ist eingebunden in das chinesische „Major Program of Science and Technology for Water Pollution Control and Governance“.

Die Gesamtziele von SINOWATER sind die Verbesserung der Wasserqualität in diesen chinesischen Gewässersystemen sowie die Entwicklung und Optimierung von Good Water Governance. Diese Ziele sollen mit dem Einsatz deutscher, innovativer Wassertechnologien und der Verbesserung wasserwirtschaftlicher Managementelemente erreicht werden. Das Projekt bietet damit ein weiteres Beispiel, bei dem das FiW seine Expertise im Themenfeld der Gewässergüte und der Stoffflussmodellierung in einer deutsch-chinesischen Kooperation einbringt. Die Kunming Academy of Environmental Sciences (KAES) strebt eine Gesamtbewertung der Belastungssituation des Diansees und die Ableitung eines integralen Maßnahmenplans aus der Perspektive des gesamten Einzugsgebiets der Megawasserressource und dem See selbst an. Dazu bietet das FiW, koordiniert durch Dr.-Ing. Paul Wermter, der Kunming Academy of Environmental Sciences



(KAES) seine Expertise bei der Erweiterung eines Einzugsgebietsmodell des Diansees an. Mit diesem Modell sollen die Belastungen der relevanten Einflussfaktoren aufbauend auf einem Wasserhaushaltsmodell qualitativ und quantitativ abgebildet und bewertet werden. Zu diesen Einflussfaktoren gehören Wassermengen (Zu- und Abflüsse) und Stofffrachten aus den einmündenden Fließgewässern, aus den urbanen Teileinzugsgebieten und aus diffusen Quellen wie Landwirtschaftsbereichen aus dem Fluss- und Seeumfeld. Das Einzugsgebietsmodell bietet durch die Erfassung der unterschiedlichen Belastungsquellen die Grundlage zur Bewertung und zum Ranking der Einzelquellen. Als Bewertungsmethode ist die KAES am Prinzip der Carrying Capacity interessiert. Gleichermaßen dienen die Quantifizierung der Belastung und die Quantifizierung der Minderungsmaßnahmenwirkungen der Ableitung und Priorisierung von Maßnahmen.



Der Verbund SINOWATER wird in enger Abstimmung mit den Verbänden SIGN und URBAN CATCHMENTS durchgeführt. Die drei Verbände knüpfen durch eine neue strategische Einbettung in das Begleitvorhaben „Innovationcluster Major-Water“ an die langjährige und erfolgreiche Geschichte des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) entwickelten Maßnahmenprogramms CLIENT – Internationale Partnerschaften für nachhaltige Klimaschutz- und Umwelttechnologien und -dienstleistungen an. Es ist das erste geförderte Begleitvorhaben im BMBF-Forschungsrahmenprogramm FONA – Forschung für Nachhaltige Entwicklung – im Bereich „Nachhaltiges Wassermanagement“. Ziel des Innovationclusters Major-Water ist die Vertiefung der deutsch-chinesischen Forschungs- und Wirtschaftskooperationen und eine nachhaltige Chancenverbesserung für die in den Projekten beteiligten deutschen Unternehmen auf dem chinesischen Markt. SINOWATER profitiert von dieser Brücke von Ministerien über die Wissenschaft bis zu Unternehmen (siehe Innovationscluster Major-Water, S. 36).

www.client-sinowater.net

www.sino-german-major-water.net

Warum ist das Wasser so grün im Dian-See?

Die voranschreitende Eutrophierung im Dian-See in Kunming ist der Grund für seine grüne Färbung. In stehenden Gewässern versteht man unter Eutrophierung die unerwünschte bzw. schädliche Zunahme von Pflanzennährstoffen im Wasser. Im diesem konkreten Fall das nutzlose oder schädliche Wachstum der Pflanzen und Algen, z. B. unkontrolliertes Wuchern bestimmter Arten, sowie eine daraus resultierende Störung des ökologischen Gleichgewichts. Überdüngung der Pflanzen und Mikroorganismen des betroffenen Ökosystems, insbesondere der Algen und Wasserpflanzen, sind die Ursache. Unter Eutrophierung wird die vom Menschen verursachte Erhöhung des Nährstoffangebotes in Gewässern, besonders durch Nitrate und Phosphate, verstanden. Die Erhöhung erfolgt durch den Zufluss der Nährstoffe aus Abwässern sowie durch Eintrag aus intensiv gedüngten landwirtschaftlichen Nutzflächen.



AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

WO 677 RiverView – Gewässerzustandsbezogenes Monitoring und Management

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle, Dipl.-Ing. Ralf Engels, Dr.-Ing. Dorothea Weingärtner,
Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Partner: DBM – Dr. Buckup e. K., GEO-DV GmbH, SEBA Hydrometrie GmbH & Co. KG, Evologics GmbH, Lehrstuhl und Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft – RWTH Aachen, Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik und Geoinformationssysteme – RWTH Aachen, Wasserverband Eifel-Rur, Emschergenossenschaft / Lippeverband

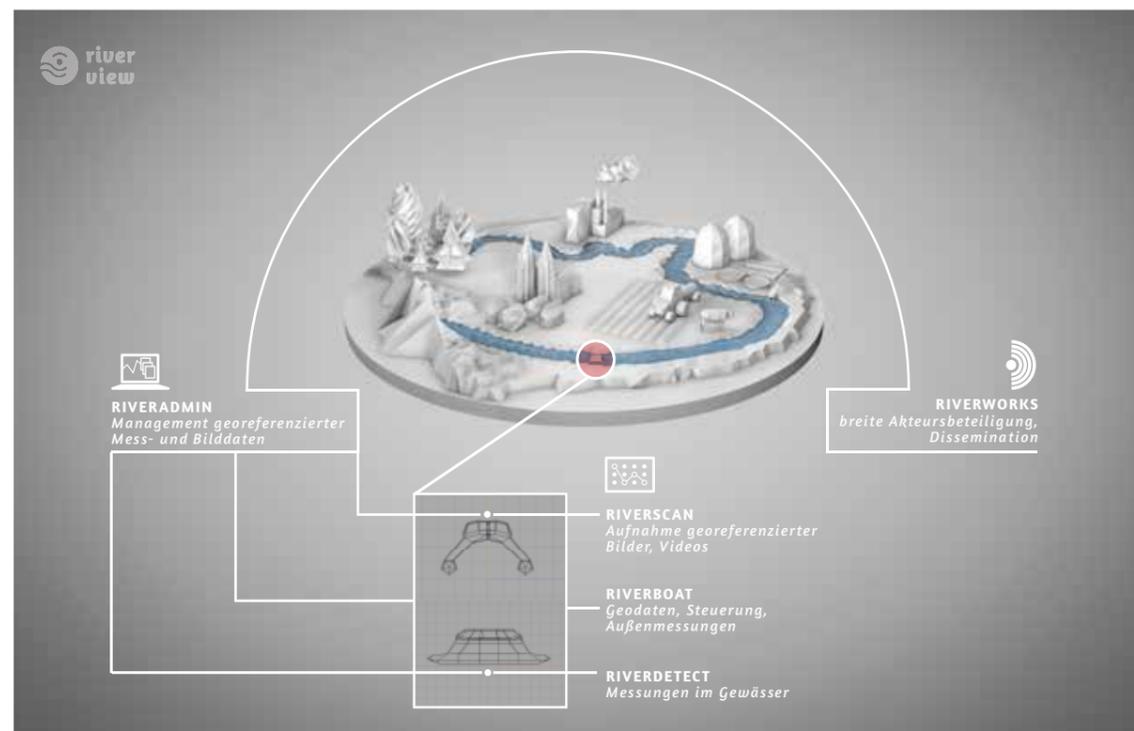
Extremereignisse, Havarien und dynamische Veränderungen der Gewässer infolge von Urbanisierung, intensiver Landwirtschaft, multipler Stoffeinträge und klimatischer Veränderungen – die Herausforderungen sind vielfältig. Aber alle Phänomene und Veränderungen haben eines gemeinsam: Sie erfordern zeitlich und räumlich hoch aufgelöste, kurzfristig verfügbare Gewässerdaten. Diese dienen der Beschreibung und Bewertung der Gewässerdynamik, dem regionalen Wasserressourcenmanagement sowie der Identifikation nachhaltiger Maßnahmen.

Am 1. Juni 2015 ist zu diesem Thema das BMBF-Vorhaben „RiverView“ an den Start gegangen. Das FiW koordiniert das Forschungsprojekt und ist darüber hinaus in einer Reihe von Arbeitspaketen vertreten.

Mit dem „RiverView“-Projekt wird ein ganzheitlicher Ansatz für ein gewässerzustandsbezogenes Monitoring und Management entwickelt, der zielgerichtete systematische Erhebungen von synoptischen bildlichen, hydromorphologischen, -chemischen und -physikalischen Gewässerdaten ermöglicht. Dazu wird im Rahmen des Verbundprojekts ein Trägerboot entwickelt, welches in der Lage ist, ferngesteuert kleine und mittlere Flussläufe zu befahren. Der Ansatz ermöglicht, ein synoptisches Gewässermonitoring im Längsschnitt durchzuführen und interdisziplinäre Prozesse im Gewässerlängsschnitt miteinander zu verknüpfen. Das System ist aber nicht nur für ein Routine-Monitoring geeignet, sondern auch zur Messdatenerfassung während und nach Hochwasserereignissen oder zur Fernwirkungsanalyse von Gewässerbelastungen, beispielsweise nach Schadstoffeinträgen, Störfällen oder Havarien.



Die Ziele von RiverView sind neue, innovative Lösungen, die eine umfassende Datenerfassung, -visualisierung und -auswertung (über und unter Wasser) beinhalten, um Fachplaner und Akteure der Wasserwirtschaft gezielt bei ihren vielfältigen Aufgaben zu unterstützen. Dadurch sollen die Umsetzung nachhaltiger Maßnahmen sowie die Einbeziehung der



Öffentlichkeit bei der Gestaltung von Gewässern im Sinne des open river-Ansatzes erleichtert werden. Das Verbundprojekt adressiert folgende Schwerpunkte:

- Durchführung eines flächendeckenden Monitorings unterschiedlicher Gewässerparameter
- Sammlung von Geodaten ausgewählter Oberflächengewässer in Flüssen und Seen mit boots-gestützten Kamerabildern
- Durchführung und Erweiterung von Beweissicherungsuntersuchungen, um die Wirkung wasserbaulicher Maßnahmen zu prüfen
- Erfassung und Analyse der Auswirkungen von Landnutzungsänderungen, Hochwasserereignissen und Klimawandel an und in Gewässern
- Auswertungen und Verknüpfung der Daten gemäß Wasserrahmenrichtlinie sowie Aufbereitung und Bereitstellung der Informationen für eine interessierte Öffentlichkeit

die Entwicklung eines Spezialmoduls für die Entnahme von Wasserproben und die Ankopplung einer Schleppsonde an das Trägerfahrzeug und dessen Betriebssystem. Im nächsten Schritt geht es bei dem Paket „RiverScan“ um die Entwicklung eines mobilen multisensoralen Über- und Unterwasser-Mappingsystems für die (halb)automatische Bildanalyse und -messung. Der Fokus des vierten Arbeitspakets „RiverAdmin“ liegt in der Verwaltung, Prüfung, Verarbeitung, Bereitstellung und Koordination der generierten Daten über Geodatenbanksysteme sowie Datenschnittstellen. Im letzten Arbeitspaket „RiverWorks“ sollen Praxistests durchgeführt werden, um die Funktionsfähigkeit aller Systemkomponenten nachzuweisen. Die Ergebnisse des Vorhabens werden frühzeitig zielgruppenspezifisch vermittelt, beispielsweise in Veranstaltungen, Workshops sowie durch ein geplantes Webportal.



Die Umsetzung des Projekts erfolgt bei zwei sondergesetzlichen Wasserverbänden in Nordrhein-Westfalen (Emschergenossenschaft / Lippeverband und Wasserverband Eifel-Rur). Das Verbundprojekt ist in fünf Arbeitspakete unterteilt. Im ersten Arbeitspaket „RiverBoat“ liegt der Schwerpunkt auf der Entwicklung neuartiger technischer Systemlösungen, die sich durch eine modulare Architektur mit einem sehr hohen Integrationsgrad auszeichnen. Ziel des Arbeitspakets „RiverDetect“ ist die Implementierung und Adaption von bestehenden Sensoren zur Gewässergüteüberwachung. Weiteres Ziel ist



AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

H553 **ENERWA – Energetische Optimierung des wasserwirtschaftlichen Gesamtsystems**

Ansprechpartner: Jan Echterhoff, M. Sc., Dr.-Ing. Paul Wermter
Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

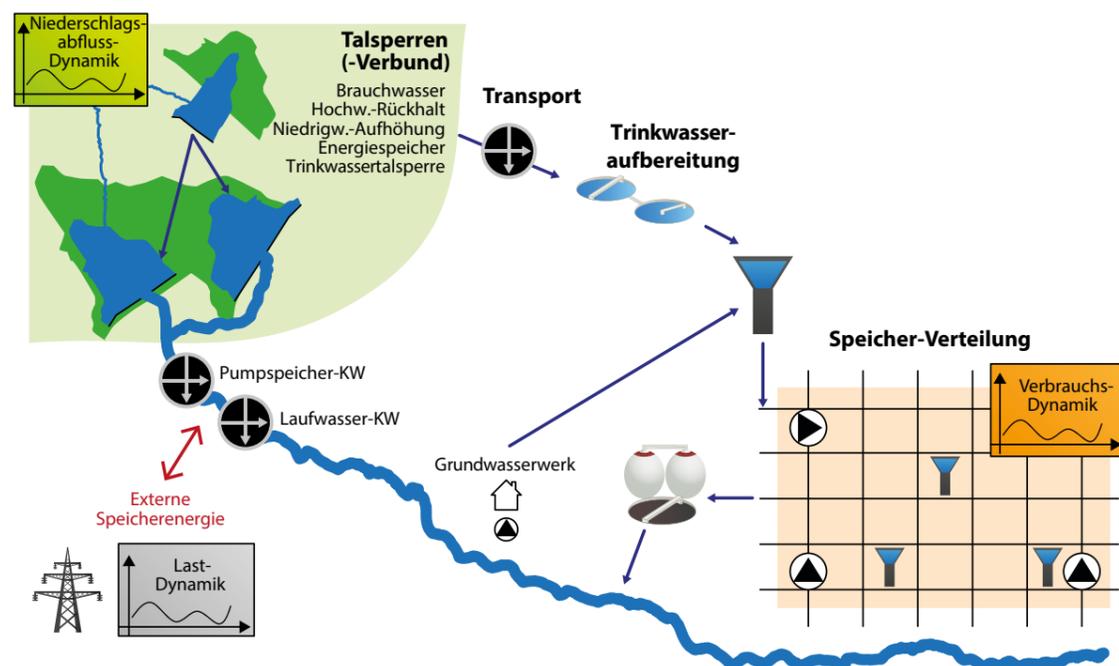
Partner: IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gGmbH (Koordination), Aquatische Ökologie der Universität Duisburg-Essen (UDE), Forschungsstelle Bürgerbeteiligung der Bergischen Universität Wuppertal (BUW), SYDRO Consult, Rechenzentrum für Versorgungsnetze Wehr GmbH (RZVN), Wupperverband (WV), Aggerverband (AV), Wasserversorgungsverband (WVV) Rhein-Wupper, WAG Nordeifel mbH (WAG), enwor – energie & wasser vor ort GmbH, Rheinisch-Westfälische Wasserwerksges. mbH (RWV)

Das FiW erforscht im Rahmen der BMBF-Fördermaßnahme „Zukunftsfähige Technologien und Konzepte für eine energieeffiziente und ressourcenschonende Wasserwirtschaft (ERWAS)“ mit dem Energie- und Wasserforschungsprojekt ENERWA „Energetische Optimierung des wasserwirtschaftlichen Gesamtsystems Talsperren / Fließgewässer – Trinkwasseraufbereitung – Transport-Speicherung-Verteilung“ inwiefern an ausgewählten Talsperren der Mittelgebirge das theoretisch vorhandene Energieerzeugungspotential genutzt werden kann. Hierbei wird der gesamte Speicherraum einschließlich des Hochwasserschutzraums in die Untersuchungen einbezogen.

Auswirkungen und Veränderungen des Wasserkörpers mit Blick auf die Rohwasserqualität für die Trinkwasseraufbereitung, die Wirtschaftlichkeit der Energiegewinnung durch Turbinierung sowie die ökologischen Effekte im Unterlauf des Gewässers werden vom FiW und Projektpartnern analysiert und daraus fundierte Empfehlungen und Entscheidungsgrundlagen abgeleitet.

Im Rahmen von Sanierungs- und Überprüfungsmaßnahmen an der Biggetalsperre wurden durch das FiW Möglichkeiten für Untersuchungen im Staukörper der Talsperre bei einem nach energetischen Kriterien dynamisierten Talsperrenbetrieb genutzt. In Zusammenarbeit mit dem Ruhrverband als Talsperrenbetreiber wurden durch gezielte Steuerung des Abflusses über den üblichen Betrieb hinaus (Amplitude, zeitliche Dynamik) die Einflüsse einer energetischen Wassernutzung auf die Rohwasserqualität im Talsperrenkörper untersucht. Das FiW begleitete die in den Talsperrenbetriebsplan integrierten Sonderbetriebszustände mit einem umfassenden Monitoringprogramm zur Messung unterschiedlicher chemisch-physikalischer Gewässergüteparameter. Die Ergebnisse dieses Arbeitspakets werden Anfang 2016 veröffentlicht.

In weiteren Arbeitspaketen analysieren die Forschungspartner weitere energetische Potentiale im gesamten Wasserversorgungssystem. Der Schwerpunkt liegt auch hier auf der Dynamisierung des Betriebes einzelner Anlagen vor dem Hintergrund schwankender Verfügbarkeit von erneuerbarer Energie und variierender Energiepreise.



Für den Arbeitsbereich Trinkwasseraufbereitung werden unter Berücksichtigung ökonomischer Fragestellungen und im Hinblick auf eine Dynamisierung des Durchsatzes Optimierungsansätze erarbeitet. Dafür werden Versuche teilweise in den Wasserwerken, teilweise an Pilotanlagen durchgeführt. Im Bereich der Wasserverteilung und Speicherung wird untersucht, inwieweit die Trinkwassernetze energetisch optimiert werden können. Beispielsweise kann mittels neu entwickelter Optimierungsalgorithmen der Gesamtenergiebedarf verringert werden, indem höher gelegene Verbraucher identifiziert und intelligent zu neuen Druckzonen gruppiert werden.

Neben den dargestellten Analysen fanden zudem Stakeholder- und Bürgerbeteiligungsverfahren statt. Am 2. September 2015 wurde die erste Stakeholderbeteiligung durchgeführt, an der 18 interessierte Vertreter aus dem Bergischen Land teilnahmen. Die Bürgerbeteiligungsveranstaltung „Unser Wasser im Bergischen – Talsperren im Fokus vielfältiger Interessen“ fand in der Umgebung der Großen Dhünn-Talsperre vom 2. bis 5. November statt. Das FiW sensibilisierte die Bürgerinnen und Bürger zu den Themen „Ökologisches Potential einer Talsperre“ und „Energetische Optimierung einer Talsperre unter gewässergütetechnischen Aspekten“, sodass diese am Ende eine qualifizierte Empfehlung aussprechen können. Zusätzlich zu den Beteiligungsverfahren werden regelmäßig Anregungen und Empfehlungen aus dem Kreis der Praxispartner und eines Fachbeirates eingeholt.

In folgendem Projektjahr nimmt das Gesamtkonsortium die Verbundpotentiale der Energiegewinnung und -einsparung in den Fokus. Die zielgerichtete Verwertung der Forschungsergebnisse der Wissenschaftler, Betreiber und Unternehmen soll u. a. durch eine Marktstudie gefördert werden. Damit setzt sich ENERWA das Ziel, den maximalen Nutzen aus den durch das BMBF bereitgestellten Forschungsmitteln zu entwickeln.



AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

V300 **Mikroschadstoffe:** **Bilanzierung von Gewässerfrachten**

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Paul Wermter

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

Zur Beantwortung der Frage nach Art und Umfang von Reduktionsmaßnahmen von Mikroschadstoffeinträgen in unsere Gewässer und Kosten der Ertüchtigung von kommunalen Kläranlagen erstellte das FiW unter Leitung von Dr.-Ing. Paul Wermter im Jahr 2013 ein Bilanzmodell für Nordrhein-Westfalen nach dem Vorbild der nationalen Mikroschadstoffmodellierung der Schweiz. Die Immissionsbetrachtung der Belastungen von Gewässern hatte zum Ziel, für NRW den Eintrag von Mikroverunreinigungen gewässerbezogen zu modellieren und auf Basis der Modellergebnisse zu bewerten. Der Ansatz ist als kumulative Bilanzierung von Frachten aufgebaut, wobei ein Worst-Case abgebildet wird. Konzentrationen werden auf Basis der kumulierten Frachten mit Bezug auf die langjährigen mittleren Niedrigwasserabflüsse (MNQ) an den Bilanzknoten berechnet. Als Eingangswert dienen die mittleren Verbrauchsmengen pro Einwohner basierend auf den jährlichen Verbrauchsmengen der Wirkstoffe, wie vom

Umweltbundesamt im Jahr 2011 ermittelt. Im Bilanzierungsmodell wurden nur Kläranlagen als Standort von potentiellen Maßnahmen zur Reduzierung der betrachteten Mikroschadstoffe berücksichtigt.

Zur Weiterentwicklung der Mikroschadstoff-Bilanzierung und um eine Überschätzung des Maßnahmenbedarfs zu vermeiden, entwickelte Dr.-Ing. Paul Wermter diesen Ansatz weiter. Er legte mit seiner Dissertation „Ableitung von Bezugsabflüssen zur Bestimmung von Mikroschadstoffkonzentrationen in Fließgewässern“ einen entsprechenden Methodenvorschlag vor. Diese Neuerung ermöglicht auf Basis von hydrologischen Pegelanalysen eine differenzierte Ableitung des Maßnahmenbedarfs. Die Arbeit zielt auf die Ableitung von differenzierten, standort- und damit pegelspezifischen Bezugsabflüssen zur bewirtschaftungsregelkonformen, bilanziellen Prüfung der Einhaltung von Umweltqualitätsnormen (UQN) ab. Der bislang übliche Bezug auf einzelne Niedrigwasserabflusswerte wie MNQ in Deutschland oder $Q_{3,47}$ in der Schweiz konnte dies bislang nicht zufriedenstellend gewährleisten. Eine pegelspezifische Bestimmung von Jahresdurchschnittskonzentrationen ist unter Verwendung eines einzelnen Niedrigwasserabflusses nicht gewährleistet. Die mit dieser Arbeit vorgelegte Methode zur Ableitung der erforderlichen Bezugsabflüsse schließt diese fachliche Lücke. Sie leistet damit einen Beitrag zur Minimierung der Verunreinigung der Fließgewässer.

DISSERTATION

Wermter, P.: *Ableitung von Bezugsabflüssen zur Bestimmung von Mikroschadstoffkonzentrationen in Fließgewässern.*

In: Pinnekamp, J. (Hrsg.): Gewässerschutz, Wasser, Abwasser, Band 237, Ges. z. Förderung d. Siedlungswasserwirtschaft an der RWTH Aachen e. V., 2015, Aachen.

Mikroplastik in der Wasserwirtschaft

Ansprechpartner: Jan Echterhoff, M. Sc.

Während die Problematik von Kunststoffabfällen in den Weltmeeren bereits länger diskutiert wird, rückt die fortschreitende Belastung limnischer Gewässer durch kleine Plastikfragmente (Mikroplastik) immer weiter in den Fokus der Öffentlichkeit und der deutschen Wasserwirtschaft.

Mikroplastik sind Kunststoffteilchen mit hoher Bioakkumulation im Mikrometerbereich, die derzeit vorwiegend bei Sandstrahlungen als Sandersatz eingesetzt werden, durch Feinstabrieb von Kunststofftextilien als synthetische Fasern ins Abwasser gelangen oder durch den Zerfall größerer Kunststoffteile durch chemische und physikalische Prozesse im Gewässer entstehen.

Bis jetzt ist in Deutschland zu wenig über Immissionsquellen und Stoffströme von Mikroplastik bekannt. Die mangelnde Erfassung von Mikroplastik in Fließgewässern, die geringe Datenbasis, der fehlende einheitliche rechtliche Rahmen und das Fehlen von harmonisierten, standardisierten und vergleichbaren Methoden zur Probennahme, -aufbereitung und -analytik stellen relevante Themenfelder dar.

Das FiW erweitert seine langjährigen Erfahrungen bezüglich Mikroschadstoffen in deutschen Gewässern um das

Forschungsgebiet Mikroplastik in der Wasserwirtschaft. **W790**

Gemeinsam mit Partnerinstituten der RWTH diskutiert das FiW mit seinen Mitglieder, wasserwirtschaftlichen Betreibern und Behörden, Forschungsansätze in den wesentlichen Themenfeldern Stoffstrombilanzierung und toxikologische Effekte von Mikroplastik sowie ökologische Anpassung von Kunststoffprodukten und deren Additiven.



AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

WO 677 RiverView – Instrument der Öffentlichkeitsbeteiligung

Ansprechpartner: Michaela Stecking, M. Sc.

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Partner: DBM – Dr. Buckup e. K., GEO-DV GmbH, SEBA Hydrometrie GmbH & Co. KG, Evologics GmbH, Lehrstuhl und Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft – RWTH Aachen, Geodätisches Institut und Lehrstuhl für Bauinformatik und Geoinformationssysteme – RWTH Aachen, Wasserverband Eifel-Rur, Emschergenossenschaft / Lippeverband

Das Verbundprojekt RiverView, gefördert innerhalb der BMBF-Fördermaßnahme „Regionales Wasserressourcenmanagement für den nachhaltigen Gewässerschutz in Deutschland“ (ReWaM) im Förderschwerpunkt „Nachhaltiges Wassermanagement“ (NaWaM), trägt neben anderen Aufgabenbereichen und Funktionen zur Öffentlichkeitsbeteiligung im Rahmen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) bei. Unter Leitung des Verbundkoordinators Dipl.-Ing. Ralf Engels entwickelt Dr.-Ing. Dorothea Weingärtner gemeinsam mit den Industriepartnern des Konsortiums SEBA Hydrometrie GmbH & Co. KG, EvoLogics GmbH, Geo-DV GmbH und DBM – Dr. Buckup e. K. einen neuen Ansatz des Gewässermonitorings mit Hilfe eines ferngesteuerten Messboots, das auch für kleinere Gewässer geeignet ist. Dazu werden neben einem rein bildgebenden Verfahren (360°-Kamera) auch Sonare zur

Erfassung der Gewässertiefe sowie Sensoren zur Messung von Güteparametern (Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt etc.) eingesetzt, um Einflüsse von außen wie eventuelle Störungen aufnehmen und identifizieren zu können. Das FiW bindet bereits während des Projektes die zwei sondergesetzlichen Wasserverbände Wasserverband Eifel-Rur (WVER) und Emschergenossenschaft / Lippeverband (EGLV) intensiv ein, um die Praxistauglichkeit des Verfahrens abzusichern und den Beitrag für ein integriertes und nachhaltiges Wassermanagement in ausgewählten Gewässern (Rur, Inde, Wurm, Lippe, Emscher, diverse Nebengewässer) nachzuweisen.



Das vom FiW zu erstellende Webportal wird der Darstellung und Bereitstellung der Projektergebnisse dienen. Es wird insbesondere die erhobenen gewässerbezogenen Parameter und Bilddaten der befahrenen Strecken wiedergeben. Das Webportal wird jedoch nicht nur diese Daten abbilden, sondern wird zudem als Kommunikationsplattform fungieren, bei der sich beispielsweise Bürger aktiv in die Fließgewässerbewirtschaftung einbringen können. Der niedrigschwellige Zugang, insbesondere zu den Bilddaten, ermöglicht die neuartige Einbindung der Öffentlichkeit in wasserwirtschaftliche Abstimmungsprozesse, wie von der WRRL gefordert. Bei umfassender Einbindung von Anliegern und der interessierten Öffentlichkeit können die Maßnahmenentwicklung unterstützt und Staus bei der Maßnahmenumsetzung verhindert werden. Das Webportal sowie die damit einhergehende Einbindung schaffen schon im Planungsprozess Akzeptanz für gemeinsam entwickelte Maßnahmen. Weiter organisiert Michaela Stecking, M. Sc. Veranstaltungen und Workshops, um die gewonnenen Ergebnisse zielgruppengerecht zu vermitteln.



W_372

Klimawandelanpassung: Konkurrierende Wassernutzungen im Dialog

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Paul Wermter, Jens Schneider, M. A.

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Der Hintergrund des *dynaklim*-Arbeitsbereichs „Konkurrierende Wassernutzungen an der Mittleren Lippe“ war seit 2011 das konsensuale Management der 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 war die Etablierung der Arbeitsgruppe „Lippe-Grundwasser“ (AG Lippe) nach den Grundprinzipien einer Regional (Water-) Governance. Hier ist es den *dynaklim*-Akteuren unter Leitung und wissensbasierter Moderation von Dr.-Ing. Paul Wermter und Jens Schneider, M. A. gemeinsam mit Kollegen der ahu AG, des sfs Dortmund, des IWW Mülheim und unterstützt durch den Lippeverband gelungen, die relevanten Akteure zum Thema Grundwasserbewirtschaftung an einen Tisch zu holen. Zu den Akteuren zählen die Bezirksregierung Münster, der Kreis Recklinghausen, die Städte Dorsten, Haltern am See und Marl, der Wasserversorger RWW Rheinisch-Westfälische Wasserwerksgesellschaft mbH, die Landwirtschaftskammer NRW und die Biologische Station des Kreises Recklinghausen. Die Treffen der AG Lippe dienten einerseits der Identifikation von relevanten Nutzungskonkurrenzen mit Bezug zum Klima-

wandel und andererseits der Unterstützung der betroffenen Wassernutzer sowie der Entwicklung von Sektor übergreifenden Kommunikations- und Ausgleichsmechanismen im Rahmen eines regionalen Dialogprozesses. Mit Blick auf die Herausforderungen des Klimawandels betrachtete die Gruppe ein Klimawandelszenario, bei dem einzelne oder wiederkehrende Dürreperioden im Fokus stehen. Gemeinsam wurde daraufhin durch die beteiligten Akteure ein Set von fünf verschiedenen (Anpassungs-) Maßnahmebündeln erarbeitet:

- Management von Wasserressourcen im regionalen Dialog
- Aufbau eines Kommunikationsrahmens für ein konsensuales Wassermanagement
- die Region sensibilisieren und handlungsfähig machen
- organisatorische Maßnahmen gemeinsam umsetzen und Modernisierungszyklen um technische Klimaanpassung erweitern
- flankierende technische Maßnahmen zur Klimaanpassung umsetzen.



AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

WU_764

Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in NRW – ganzheitlich, nachhaltig, gemeinsam

Ansprechpartner: Michaela Stecking, M. Sc., Dr.-Ing. Paul Wermter

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

Über 300 Teilnehmerinnen und Teilnehmer trafen sich vom 10.-11. März 2015 im LVR-Industriemuseum in Oberhausen zum 10-jährigen Jubiläum des WRRL-Symposiums NRW. Das Motto „Ganzheitlich, nachhaltig, gemeinsam!“ stand im Fokus der Diskussionen und Vorträge. In Abstimmung mit dem MKULNV wurde das Symposium in diesem Jahr sowie für zwei Folgejahre vom FiW inhaltlich geplant und organisiert.



NRW-Umweltminister Johannes Rimmel gab einen Ausblick zur WRRL-Bewirtschaftungsplanung. Dabei betonte er die Bedeutung nachhaltiger Wasserbewirtschaftung und mahnte eine schnellere Umsetzung an. Monika Raschke, Referatsleiterin Flussgebietsmanagement beim MKULNV, präsentierte den Sachstand und die bisherigen Fortschritte bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in NRW, zu denen viele der Anwesenden beigetragen haben. Wie groß die gemeinsame Schnittmenge zwischen Maßnahmen zur naturnahen Gewässerentwicklung und zum Lebensraum- und Artenschutz ausfällt, zeigte Dr. Peter Beeck in Vertretung für den erkrankten Dr. Martin Woike mit seinem Vortrag „Wasserrahmenrichtlinie und Naturschutz an Gewässern – Zwei Seiten einer Medaille?“.

Der Bewirtschaftungsplan 2016-2021 und die folgenden gemeinsamen Schritte waren Thema der von Prof. Dr. Michael Reinhardt moderierten Podiumsdiskussion. „Die Begeisterung und Faszination für das Medium Wasser wecken“ und „die Bürgerinnen und Bürger emotional an ihre heimatlichen Gewässer binden“ wurden unter anderem als Strategien identifiziert, mehr Akzeptanz für Lebendige Gewässer und damit die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie zu erreichen. Norbert Engelhardt, Vorstand des Erftverbandes, gab mit: „Die Begeisterung wächst mit dem Baufortschritt.“ Auch Klaus Nottmeyer, Vertreter des Dachverbandes der Biostationen NRW, stimmte dem zu, jedoch gab er zu bedenken, dass Politiker und Kommunalmitarbeiter damit oft nicht überzeugt werden können. Er fordert auf, weniger zu reden und mehr zu handeln.

„Synergien, Schnittstellen, Vernetzung“ standen im Fokus des späten Nachmittags. Bei der Umsetzung der WRRL in NRW gibt es ein großes Synergiepotential. Projekte an den Bächen im Arnberger Wald (Joachim Drüke), in der Stadterneuerung

(Sabine Nakelski) und der Regionale 2016 (Uta Schneider) wie z. B. in Coesfeld (Thomas Backes) zeigen deutlich, dass diese Potentiale zwischen der WRRL sowie der Regional- und Stadtentwicklung oder dem Hochwasserschutz erfolgreich genutzt werden können. Nach Vorstellung der diversen Konzepte und Umsetzungen in unterschiedlichen Kommunen wurde vor allem über die praktische Umsetzung diskutiert.

Der zweite Tag startete mit einem Thema, das vielen Akteuren unter den Nägeln brennt: die Flächenverfügbarkeit. Beispiele zeigten, wie in der Praxis damit umgegangen wird. Einleitend stellte Dr. Uwe Koenzen den typspezifischen Flächenbedarf der Gewässer und Strategien zur Flächengenerierung dar. Andreas Wizesarsky zeigte den Einsatz von Flurbereinigung und Bodenordnung als Lösungsansätze. Die Stadt Beckum war vertreten durch Heinz-Josef Heuckmann, der einige Beispiele vorstellte, bei denen vor allem mit Hilfe der Finanzierung über Ökokonten Erfolge erzielt werden konnten. Beim Wupperverband ist Martin Koch unterwegs, um an der Wupper sowie der Dhünn Flächen zu gewinnen. In Vertretung für Herrn Koch präsentierte Dr. Marlene Liebeskind die Erfolge, die Herr Koch durch Beharrlichkeit und Kommunikationsstärke erzielen konnte. Über mehrere Jahre trat er in Dialog mit den Landwirten, um zu zeigen, dass Gewässerentwicklung keine Nachteile bringt und konnte somit Flächentausch und Flächenkauf voranbringen.

„Auf dem Weg zu einem guten Grundwasser-Zustand“ – der Weg dorthin scheint noch weit. Dies bestätigten auch die Vorträge des letzten Blockes. Friedrich Reh (Gelsenwasser AG) betonte, dass die Kooperation zwischen Wasser- und Landwirtschaft bisher noch nicht ausreichend ist, um die Ziele der WRRL zu erreichen. Auch der Sachverständigenrat für Umweltfragen vertreten in Person durch Prof. Dr. Karin Holm-Müller nimmt sich aktuell des Themas Nitrat an und sieht vor

allein die Düngeverordnung als grundlegende Maßnahme für die Umsetzung der WRRL als essentiell an. Laut Christoph Sailer (ahu AG) stellen Schwermetalle zunehmend ein Problem dar, da diese sich durch die hohe Nitratkonzentration leichter im Boden lösen. Birgit Apel (Landwirtschaftsministerium NRW) rät dazu, den Zugang zur landwirtschaftlichen und gärtnerischen Praxis über Beratung zu intensivieren. Die Vorstellungen der Landesregierung zur Novellierung der Düngeverordnung stellte Dr. Ludger Wilstacke, Leiter der Abteilung Landwirtschaft im NRW-Umweltministerium, vor.

Die Ausstellung stellte ebenfalls Positivbeispiele für Gewässerprojekte in NRW in den Mittelpunkt. Die Diskussionen und die Pausen wurden zum konstruktiven Austausch genutzt und haben sicher dazu beigetragen, dass noch mehr gute Praxisbeispiele am 13. und 14. April 2016 zum nächsten Symposium vorgestellt werden können.





Fotograf: www.eventfotograf.in / © JRF e.V.

MODELLIERUNG UND GIS



Dipl.-Ing Ralf Engels

In allen Fachbereichen der Wasser- und Abfallwirtschaft kommen Modellierungswerkzeuge und GIS-Komponenten als Werkzeuge für die Planung und den Betrieb zur Anwendung. Die Modelle helfen dabei, komplexe Prozesse und Abhängigkeiten zu verstehen

und daraus Maßnahmen für eine Verbesserung abzuleiten. Die GIS-Werkzeuge bereiten relevante räumliche Daten auf und erleichtern das Verständnis der räumlichen und zeitlichen Abhängigkeiten von Prozessen. Die Kombination aus GIS-Werkzeugen und Modellen erlaubt eine vollständige Detailbetrachtung wasserwirtschaftlicher Systeme.

Darüber hinaus bietet die Modellierung wasserwirtschaftlicher Systeme eine Reihe von Möglichkeiten, die Datendichte durch virtuelle Sensoren zu erhöhen und das Systemverständnis zu erweitern. Die eingesetzten Modelle können dabei sowohl offline für Planungszwecke als auch online für die Betriebsunterstützung eingesetzt werden. Damit werden sowohl optimierte Planungswerkzeuge als auch ein optimierter Betrieb ermöglicht. Die Integration von Modellen unterschiedlicher Kompartimente des Wasserhaushaltes zu einer Gesamtbetrachtung steht im Vordergrund. Beispielhaft seien hier die gekoppelten Betrachtungen von Kanalnetz und

Geländeoberfläche für die Analyse von Notwasserwegen und Wasserplätzen im Zuge der wassersensiblen Stadtentwicklung genannt.

Das FiW setzt für die folgenden Fragestellungen Modelle und GIS-Werkzeuge ein:

- **Wasserwirtschaftliche Geobasisdaten:** Ermittlung von Methoden zur Ableitung von Befestigungsdaten
- **Wassersensible Stadtentwicklung und Regenwasserbewirtschaftung:** 1-D-Kanalnetzmodelle, 2-D-Oberflächenwassermodelle, Wasserhaushaltsmodelle
- **Kanalnetzbewirtschaftung:** 1-D-Kanalnetzmodelle
- **IWRM, EU-WRRL:** 1-D-, 2-D-Fließgewässermodelle, Gewässergütemodelle, Wasserhaushaltsmodelle, hydrologische Modelle
- **Unterstützung von Dialog- und Beteiligungsprozessen:** WebGIS zur Öffentlichkeitsbeteiligung
- **Energieoptimierung auf Kläranlagen:** Prozessmodelle für Kläranlagen
- **GIS-Anwendungen:** Spatiale Datenbankauswertung, Verschneidungen, Räumliches Datenmanagement, 3-D-Analysen, Kartenanpassung



RiverView



Im Rahmen des Projektes RiverView werden für kleine und mittlere Fließgewässer räumlich hoch aufgelöste hydromorphologische, -chemische und -physikalische Gewässerinformationen erfasst. Diese werden kombiniert mit Bildaufnahmen und photogrammetrischen Informationen im unmittelbaren Gewässerumfeld. Die daraus gewonnenen Daten werden aufbereitet, in einer Geodatenbank gespeichert und in einem GIS-basierten Online-Portal den zuständigen Wasserverbänden zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus werden die Daten auch der interessierten Öffentlichkeit im selben Portal in verständlicher Weise bereitgestellt.

render



In render wird ein GIS-basiertes Dialog- und Analysetool enerGIS erstellt. Dabei steht die Entwicklung eines Analyse- und Simulationsmodells zur integrierten Datenanalyse von Fach- und Raumdaten, raumbezogenen Simulation, Szenarientwicklung und Erarbeitung von Nutzungsempfehlungen im Vordergrund. Im enerGIS-Dialogtool werden die mit Hilfe des enerGIS-Analyse- und Simulationsmodells erzeugten Ergebnisse in verständlicher und dauerhaft verfügbarer Weise für die öffentliche Diskussion mittels eines WebGIS aufbereitet.

SMART.NET

In SMART.NET wird ein integriertes Simulationsmodell für die Prozessmodellierung auf Kläranlagen entwickelt, das die biochemischen, elektrischen und thermischen Prozesse zusammenführt. Damit werden alle energetischen Prozesse in einer hohen zeitlichen Auflösung abgebildet und Möglichkeiten geschaffen, Energieverbrauch und -erzeugung vor dem Hintergrund eines möglichst energieautarken Betriebs mit erneuerbaren Energien zu simulieren. Die darin erstellten Module sowie der Modellansatz sind auf beliebige Kläranlagen übertragbar.

SMART.NET

Sinowater



Eine Teilaufgabe im Projekt SINOWATER ist die Optimierung des Kanalnetzes der Stadt Kunming in China. Dabei wird mit Hilfe von hydrodynamischen Kanalnetzmodellen für ein Teilgebiet der Stadt exemplarisch aufgezeigt, wie die Belastung der Gewässer reduziert und der Betrieb des Kanalnetzes optimiert werden kann. Dazu werden im Modell mögliche Optionen zur Abflusssteuerung simuliert und anschließend an einer Stelle durch eine Baumaßnahme entsprechend umgesetzt. Die Herausforderung liegt dabei darin, die vielfältige Verknüpfung von Kanalnetz und Fließgewässern im Stadtgebiet aufzugreifen und einen übertragbaren Lösungsansatz zu finden.

WAYS



Im Rahmen des Projektes WAYS wird die Gewässergüte eines Fließgewässerabschnittes in einem hydraulischen Modell mit Gewässergütebausteinen simuliert. Für den Aufbau des Modells ist es erforderlich, zunächst den Gewässerabschnitt mit seinen Zuflüssen aufzunehmen, zu überwachen und die Messdaten in einer Geodatenbank zu verwalten. Diese Daten dienen dann als Basis für das Modell, mit dem demonstriert wird, wie die Ist-Situation im Gewässerabschnitt aussieht, welche Ursachen für den Zustand des Gewässers verantwortlich sind und wie die Gewässergüte verbessert werden kann.

AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

W_706

Bestimmung des Versiegelungsgrads aus amtlichen Geobasisdaten

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Paul Wermter, Jan Echterhoff, M. Sc.
Auftraggeber: Wupperverband, Lippeverband
Unterstützung durch das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV)

In der wasserwirtschaftlichen Praxis spielen Versiegelungsdaten eine wichtige Rolle. Sie finden beispielsweise Verwendung bei Schmutzfrachtnachweisen, Kanalnetzberechnungen sowie in der Veranlagung von Gebühren und Beiträgen. Einen zentralen Datenbestand von Versiegelungsdaten gibt es im Land NRW nicht.

Stattdessen gibt es eine heterogene Datenlandschaft mit kommunal oder regional jeweils individuellen Vorgehensweisen. Die bisherige Abschätzung des Versiegelungsgrads von Siedlungsbereichen erfolgt dabei beispielsweise auf Basis der Analyse von Luftbildbefliegungsdaten.

Versiegelungsdaten ableiten – Geobasisdaten in Wert setzen

Auf Basis heute verfügbarer, hoch auflösender topografischer Geobasisdaten sowie Daten der Liegenschaftsämter erwarten wir die Möglichkeit zur Bestimmung von befestigten

Flächen als Grundlage für die Ableitung des Versiegelungsgrads. Eine solche Inwertsetzung von mittel- bis hochauflösenden ATKIS- und ALKIS-Daten für unterschiedliche Anwendungsgebiete findet über eine Vergleichsanalyse auf einem Gesamtgebiet von rund 4.500 km² statt. Das Vorhaben wurde im Oktober 2014 gestartet und gliedert sich zunächst in eine Semantikprüfung (Vergleich attributiver Inhalte) unterschiedlicher Datenbestände, die Anfang 2015 abgeschlossen wurde. In einem zweiten Schritt zeigten erste Zwischenergebnisse der Flächenanalyse von ATKIS- sowie ALKIS-Daten im September 2015 eine sehr gute Bestimmbarkeit der relevantesten befestigten Flächenbestandteile im Siedlungs- und Verkehrsreich. Zur weiteren Absicherung der Ergebnisse sind weitere Untersuchungen erforderlich und geplant.

Das Vorhaben berücksichtigt die unterschiedlichen relevanten Siedlungsstrukturen wie Wohnbereiche, Mischgebiete, Industrie und Gewerbe in der Großstadt wie im ländlichen Raum. Weiterhin werden die unterschiedlichen Landschaftsräume in NRW berücksichtigt. Die Mittelgebirge weisen dabei orografisch bedingt andere topografische Gegebenheiten auf als das Tiefland. Dieser Blickwinkel bedingt die Kooperation der beiden datengebenden Verbände Lippeverband und Wupperverband, welche die gemeinsam für NRW repräsentativen Siedlungsstrukturen und Landschaftsräume in ihren Verbandsgebieten abdecken.

Als Nutznießer können wasserwirtschaftliche Akteure wie Verbände und Kommunen zukünftig insbesondere auf die ALKIS- und die ATKIS-Daten aus der Landesvermessung zurückgreifen, um die Siedlungs- und die Verkehrsflächen in einem Untersuchungsgebiet detailliert zu identifizieren. Die Luftbildanalysen, die etwa alle 5 Jahre zu aktualisieren sind, könnten dann wesentlich auf den Zweck der Stichprobenanalyse reduziert werden, so dass auf eine flächendeckende Neuanalyse verzichtet werden kann. Damit stünden für eine große Anzahl wasserwirtschaftlicher Aufgaben Daten einheitlicher Qualität zur Verfügung, die auf Basis einer transparenten, prüfbarer und einheitlichen Methode abgeleitet und von der Landesverwaltung zur Verfügung gestellt werden können.



L 628

Erstellung einer Wärmedargebots- und Nutzerkarte für das Entwässerungsnetz der Stadt Troisdorf

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Ralf Engels
Auftraggeber: Entwässerungsbetrieb der Stadt Troisdorf AöR

Die Nutzung von Abwasserwärme als Teil eines nachhaltigen Energiemix wird zunehmend interessanter. Dies insbesondere dann, wenn die spezifische Abwassersituation ein entsprechend hohes Energiepotential erwarten lässt. In der Stadt Troisdorf, die für ihre 73.000 Einwohner rund 400 km Kanalnetz bewirtschaftet, ist dieses Potential aufgrund von Industrie- und Gewerbebetrieben in Teilnetzen bedeutend. Die Identifikation des Abwasserwärmepotentials erfolgen über spezielle GIS-Werkzeuge auf Basis der Kanalnetzdaten des Entwässerungsbetriebs der Stadt Troisdorf AöR sowie auf Basis von Liegenschaftskarten und Gebäudeinformationen. Ergänzt werden diese thematischen Karten durch eine Karte mit Ergebnissen einer hydraulischen Berechnung, um den jeweiligen Abwasseranfall und damit die Wärmemenge in den relevanten Strängen in die Betrachtung mit einbeziehen zu können.

Das Ergebnis ist eine Wärmedargebotskarte mit dem potentiellen Wärmeanfall auf der einen und eine Nutzerkarte mit potentiellen Wärmeabnehmern auf der anderen Seite. Die Kombination dieser beiden Informationen in einem räumlichen Kontext erlaubt die Findung optimaler Standorte für Abwasserwärmenutzungsanlagen in unmittelbarer Nähe zu den Abnehmern.

Auf der Basis von Wärmepotential und Wärmenachfrage können nun in weiteren Schritten zielgerichtet und wirtschaftlich Machbarkeitsstudien durchgeführt werden.

Wärmepotential für West-Troisdorf



- Potentialklasse 6
- Potentialklasse 5
- Potentialklasse 4
- Potentialklasse 3
- Potentialklasse 2
- Potentialklasse 1
- Gebäude
- Haltung >DN800 (MW)
- Haltung 500<DN<800 (MW/SW)
- Haltung <DN500 (MW/SW)

Datengrundlage: Stadt Troisdorf (ALKIS), SüwVkan



ENERGIEKONZEPTE



Dr.-Ing.
Henry Riße

Das FiW beschäftigt sich seit vielen Jahren mit Fragen der Energieoptimierung. Dabei decken die Leistungen des FiW ein breites Spektrum ab, welches von Energieanalysen für kommunale und industrielle Kläranlagen über interdisziplinäre Forschungsvorhaben und

Beratungsleistungen für Kläranlagenbetreiber und Kommunen reicht. Hierzu gehört auch, Energiekonzepte und energetische Optimierungen für kommunale Einrichtungen, z. B. für Schwimmbäder, zu erstellen.

E-Analysen

So wurden im vergangenen Jahr wieder zahlreiche Energieanalysen durchgeführt. Das untersuchte Anlagenspektrum reichte von Großanlagen mit sehr großen Industrieabwasseranteilen über Membranbelebungsanlagen bis hin zu kleinen bisher nur sehr wenig beachteten Kläranlagen im ländlichen Raum. Das Know-how aus der Vielzahl von Energieanalysen fließt nun in besonderem Umfang in ein vom Land NRW gefördertes Vorhaben zur Erstellung eines Handlungsleitfadens zur Energieeinsparung auf Kläranlagen ein.

E-Forschung

Im Bereich der Energieforschung ist insbesondere das vom Land NRW geförderte Projekt WASTRAK II zu nennen, bei dem nun die praktische Umsetzung der Methanolsynthese in einer halbtechnischen Versuchsanlage unmittelbar vorbereitet wurde. Die Versuchsanlage wird auf dem Gelände der Kläranlage Emschermündung aufgestellt und dort vom FiW in Kooperation mit der Emschergenossenschaft betrieben.

E-Management

Im Bereich Energiemanagement wurde das komplexe Zusammenwirken von Zulaufbelastung der Kläranlage, der Abwasserreinigungstechnik, dem dafür benötigten Energiebedarf sowie der Erzeugung verschiedenster Formen erneuerbarer Energien (Strom und Wärme) auf und im nahen Umfeld der Kläranlage Bottrop in einem detaillierten dynamischen Modell abgebildet und untersucht (SMART.NET). Partner in diesem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Vorhaben waren z. B. die Emschergenossenschaft, TUTTAHS & MEYER Ingenieurgesellschaft für Wasser-, Abwasser- und Energiewirtschaft mbH, IFAK – Institut für Automation und Kommunikation e. V. Magdeburg. Die vielversprechenden Ergebnisse des entwickelten Modells sind nun eine sehr gute

Ausgangsposition, das Modell für weitere Anwendungen zu adaptieren.

render – Dialog Energiekonzepte

Mit dem „Regionalen Dialog Energiewende“ (render) konnte das FiW zusammen mit weiteren Partnern aus der StädteRegion Aachen ein Projekt erfolgreich beim BMBF platzieren, in dem die Umsetzung der (technischen) Energiewende als Ergebnis eines regional geführten Abstimmungsprozesses stehen soll. render vereint dabei also – nicht nur auf die FiW-Arbeitsfelder bezogen – die technischen Elemente der Energiewende (Energietechnologien, Energiemanagement) mit den notwendigen sozialen und organisatorischen Elementen (Dialog, Beteiligung, Transparenz, Akzeptanz). In dem auf vier Jahre angelegten Projekt render geht es vereinfacht um die Frage, wie die Akteure (Politik, Verwaltung, Wirtschaft,

Verbände, Kammern, Vereine, Zivilgesellschaft) in der StädteRegion in den kommenden 15 Jahren die Energiewende „vor Ort“ umsetzen wollen, können und sollten. Dazu wird in render federführend durch das FiW ein gesellschaftlicher Dialogprozess mit den Akteuren in der StädteRegion Aachen initiiert, das Wissen in der Region gebündelt, Synergien aufgezeigt, das Potential der Region ermittelt und mögliche technische Maßnahmen entwickelt.

AUSGEWÄHLTE VERÖFFENTLICHUNGEN

Bolle, F.-W., Siekmann, M.: Energieeinsparung bei der Abwasserableitung und -förderung. Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen, Gewässerschutz-Wasser-Abwasser, Bd. 234, 47. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft, 19.-21.03.2014. ISBN 978-3-938996-40-9, 2014, Essen, S. 63/1-63/12.

Genzowsky, K., Bolle, F.-W., Rohn, A., Merkel, W.: Bewertbarer Klimaschutz - CO₂-Bilanzen und die Bedeutung für die Wasserwirtschaft. WASSER und ABFALL, Ausgabe 6, 2014, Berlin, S. 16-20.

Genzowsky, K., Leupolt, C., Frehmann, T., Krost, G., Gramlich E.: Modellierung der biochemischen, elektrischen und thermischen Prozesse auf Kläranlagen. at – Automatisierungstechnik. Band 63, Heft 7, DOI: 10.1515/auto-2014-1160, 07.2015, S. 479-493.

Reinders, M., Beckhaus, P., Illing, F., Misz, U., Riße, H., Schröder, M., Schulte, P., Teichgräber, B.: Biogas as a source for producing hydrogen at wastewater treatment plants – EuWaK – A pilot project. International Journal of Hydrogen Energy, ISSN 0360-3199, Volume 40, Issue 28, 27 July 2015, (www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360319915011866), Pages 8601-8606.

Reinders, M., Dohmann, M.: Energie in der Abwasserentsorgung – Entwicklungen in Deutschland und China. WASSER und ABFALL, Ausgabe 5, 2014, Berlin, S. 15-19.

VORTRÄGE

Genzowsky, K., Bolle, F.-W., Beier, M.: Treibhausgasemissionen aus abwassertechnischen Anlagen im Kontext von Umwelt-, Klima- und Ressourcenschutz. Vortrag auf den DWA EnergieTagen – Abwasser und Biogas, 08.-09.09.2015, Wuppertal.

Genzowsky, K., Frehmann, T.: Smart.Net – Kopplung von Abwasserreinigung und Energie in der Modelltechnik. Vortrag auf dem 21. SIMBA-Anwendertreffen, 20.-21.05.2014, Erfurt.

Genzowsky, K., Hetschel, M.: Ergebnisse der Modellierung biochemischer, elektrischer und thermischer Prozesse auf Kläranlagen. Vortrag auf dem 22. SIMBA-Anwendertreffen, 06.-07.05.2015, Magdeburg.

Genzowsky, K.: Optimierung des Energiemanagements auf Kläranlagen mittels dynamischer Simulation biochemischer, elektrischer und thermischer Prozesse. Vortrag auf den 29. Karlsruher Flockungstagen, 10.-11.11.2015, Karlsruhe.

Schneider, J.: Regionaler Dialog Energiewende. Vortrag auf dem ersten render-Szenario-Workshop, 16.09.2015, Alsdorf und auf dem ersten Stolberger Energiedialog, 30.09.2015, Stolberg.

REFERENZPROJEKTE

- Energieintelligente Abwasserentsorgung in NRW
- Umgang mit Erträgen aus Erneuerbaren Energien auf den Kläranlagen des Ruhrverbandes
- Smarter Arealnetzbetrieb unter Einbindung wasserstoffbasierter Erzeugungs- und Speichertechnologien zur Eigenenergieversorgung
- WaStraK NRW – Methanolsynthese auf Kläranlagen
- Energieeinsparung bei der biologischen Behandlung industriell geprägter Kommunalabwässer durch Nutzung energetisch günstig belüfteter Systeme

AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

Energieanalysen für Kläranlagen – Kläranlage Emmerich, sieben Kläranlagen im Gebiet der Verbandsgemeinde Daun, Kläranlage Werne und Hünxe

Ansprechpartner: Stefan Miethig, M. Eng., Dipl.-Ing. Kristoffer Genzowsky

Auftraggeber:

- Technische Werke Emmerich am Rhein GmbH
- Verbandsgemeindeverwaltung Daun
- Emschergenossenschaft (EG)

Seit vielen Jahren erstellt das FiW Energieanalysen für kommunale Kläranlagen. Dabei standen zunächst eher die großen Einrichtungen im Fokus. Für die Verbandsgemeinde Daun wurden erstmals auch kleine Anlage von wenigen hundert bis einigen tausend Einwohnerwerten Anschlussgröße untersucht. Die Kläranlage Hünxe findet sich bzgl. der Anschlussgröße auch eher unter den kleineren Anlage, weist jedoch verfahrenstechnische Besonderheiten wie eine Membranbelebungsreaktor-Biologie für ca. 50 % des Abwassers auf. Bei der Kläranlage Emmerich stand die Optimierung des Wärmeregimes im besonderen Fokus. Dies spielte ebenfalls eine besondere Rolle bei der Untersuchung der Kläranlage Werne, die als ein Bestandteil des Energiekonzeptes 2016 der Stadt Werne angedacht ist.

Die Untersuchung zur Energieoptimierung der Kläranlage Emmerich hatte zum Ergebnis, dass die Minimierung der thermischen Verluste und die Verlängerung der Faulzeit elementar sind, um genügend Abwärme für die Klärschlamm-trocknung aus eigenen Quellen zu generieren. Für die Verlängerung der Faulzeit wurde die Umrüstung eines Schlamm-speichers vorgeschlagen. Die Kläranlage Emmerich ist durch ein sehr hohes C / N-Verhältnis gekennzeichnet. Somit besteht ein großer Kohlenstoffüberschuss, der energetisch effizienter als mit dem Belebungsverfahren abgebaut werden könnte. Dazu würde sich prinzipiell eine Anaerobstufe eigenen, die jedoch sehr viel Schwefelwasserstoff aufgrund der hohen Sulfatkonzentrationen im Abwasser produzieren würde. In der Energieanalyse wurde daher auf die Umrüstung eines Belebungsbeckens zu einem Hochlasttropfkörper vorgeschlagen, der ca. 70 % des chemischen Sauerstoffbedarfs energetisch effizient eliminieren könnte. Gleichzeitig würde sich der Schlammanfall mindern und die zu entsorgenden Schlamm-menge. Der praktischen Umsetzung dieser Tropfkörperlösung

stehen jedoch Anforderungen bzgl. Auftriebssicherheit des Beckens entgegen.

Die kleinen Kläranlagen im Gebiet der Verbandsgemeinde Daun zeigten z. T. recht ähnliche „Symptome“. So fanden sich die die Optimierungspotentiale vor allem in der Optimierung hydraulischer Prozesse in den Zulauf- und Rücklaufschlamm-pumpwerken sowie der Installation von Photovoltaik-Systemen zur anteiligen Eigenversorgung.

Die Kläranlage Daun als größte Anlage unter den sieben Kläranlagen im Gemeindegebiet ist mit weniger als 20.000 E ausgelastet, verfügt jedoch über eine Faulung und ein BHKW. Dort wurde herausgearbeitet, dass die wärmetechnische Optimierung insbesondere der Schlammbehandlung auch eine Optimierung des elektrischen Energiebedarfes durch Erhöhung der zur Stromerzeugung nutzbaren Gasmenge bewirkt. Die Kläranlage Hünxe als 50 %-Membran-Kläranlage weist einen sehr hohen spezifischen Energieverbrauch auf. Das Optimierungspotential im Bereich der Membranstufe wurde durch zahlreiche Betriebsoptimierungen bereits weitgehend ausgenutzt. Dennoch konnten weitere Ansätze gefunden werden z. B. Optimierung der Rührwerke in der Deni-Zone und Reduzierung der Energie für den Permeatabzug durch Tieflegung des Permeatschachtes.

Die Kläranlage Werne wies bereits einen recht niedrigen spezifischen Energiebedarf auf. Dennoch wurden auch hier noch zahlreiche Optimierungsansätze gefunden. Diese reichten von der Umstellung auf LED für die Außenbeleuchtung über Optimierung der Abwasserförderung zwischen Beckenkaskaden durch eine Heberleitung bis hin zur Erneuerung des BHKW, um die Eigenerzeugung deutlich zu steigern. Im Verbund mit dem benachbarten städtischen Bauhof können sehr große Photovoltaik-Kapazitäten aufgebaut werden. Gleichzeitig könnte der Bauhof nach thermischer Optimierung der Schlammbehandlung der Kläranlage Werne überschüssige Wärme zur Raumheizung verwenden oder in das geplante Nahwärmenetz einspeisen. Nach Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen wäre die Kläranlage Werne zumindest bilanziell weitgehend energieautark.

Umgang mit Erträgen aus Erneuerbaren Energien auf den Kläranlagen des Ruhrverbandes

Ansprechpartner: Stefan Miethig, M. Eng., Dipl.-Ing. Kristoffer Genzowsky

Auftraggeber: Ruhrverband Essen

Das Energiemanagement auf Kläranlagen gewinnt mit wachsendem Anteil erneuerbarer Energieträger aber auch aufgrund der Tarifstruktur, die Verbrauchsspitzen sanktioniert, an Bedeutung. So wurde ein Vorhaben für einen großen Wasser-verband zur Minimierung der Verbrauchsspitzen bearbeitet. Ein weiteres Vorhaben, diesmal beim Ruhrverband, befasst sich mit der optimalen Einbindung insbesondere der Photovoltaik (PV) in die Energieversorgung einzelner Kläranlagen bzw. energetisch gekoppelter Kläranlagen.

So hat der Ruhrverband in den letzten Jahren zur Steigerung der Energieeffizienz auf seinen Kläranlagen nicht nur auf eine Energieverbrauchsreduzierung gesetzt, sondern auch stetig die Errichtung von Anlagen der regenerativen Energieerzeugung vorangetrieben.

Während an Standorten mit anaerober Klärschlammstabilisierung die Stromerzeugung durch neue BHKW und dem Repowering von bestehenden BHKW stieg, wurde insbesondere an Standorten ohne anaerobe Klärschlammstabilisierung in die Erzeugung durch alternative Erneuerbare Energien (EE) investiert. Insgesamt strebt der Ruhrverband einen weiteren Ausbau der EE an. Bei den aktuellen hohen Stromkosten um 20 ct / kWh und den dagegen vergleichsweise geringen

Einspeisevergütungen für EE ist eine maximierte Deckung des auf den jeweiligen Kläranlagen-Standorten benötigten Strom- und auch Wärmeverbrauches aus eigenen Quellen ein wirtschaftliches Gebot. Aktuell werden bis auf wenige Kläranlagen noch keine relevanten Erträge an EE produziert. Allerdings könnte sich dies bei der Kombination mehrerer EE (z. B. BHKW und PV) anders darstellen, wobei dann bei Überschuss-situationen die Wirtschaftlichkeit gefährdet sein könnte. Verschiedene EE könnten in diesem Fall beim regenerativen Stromangebot in Konkurrenz zueinander treten. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass einerseits die Kläranlagen in ihren Lastprofilen starken Schwankungen unterworfen sind. Andererseits ist auch das Stromangebot aus EE witterungs- und jahreszeitlich bedingt schwankend.

Um den Ruhrverband bei der Fragestellung zur Dimensionierung und optimalen Anpassung des EE-Angebots an den Verbrauch seiner Kläranlagen zu unterstützen, setzt das Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft mit seinen umfangreichen Erfahrungen aus Wissenschaft und Praxis bei der Erstellung einer Konzeptstudie samt Entwicklung eines Berechnungstools an. Es ist das erklärte Ziel die beiden Profile „Kläranlagenverbrauch“ und „EE-Angebot“ möglichst optimal aneinander anzupassen. Darüber hinaus werden im Fall von EE-Überschüssen Hinweise für die Auslegung weitergehender Energiespeichermöglichkeiten gegeben.

Das folgende Luftbild vermittelt einen Eindruck über die Chancen auf Eigenerzeugungskapazitäten bzgl. PV-Stroms auf der Kläranlage Essen Süd. Auf dieser Kläranlage liegen besonders günstige Voraussetzungen vor, allerdings verfügt sie über keine anderen Eigenerzeugungskapazitäten.



Verfügbare Flächen der Kläranlage Essen-Süd für eine Belegung mit PV-Modulen
 ■ Dachflächen
 ■ Freiflächen
 ■ Ergänzungsflächen

AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

H100 **Energieintelligente Abwasserentsorgung in NRW**

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Henry Riße, Stefan Miethig, M. Eng., Dipl.-Ing. Sylvia Gredigk-Hoffmann

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

Partner: TUTTAHS & MEYER Ingenieurgesellschaft für Wasser-, Abwasser- und Energiewirtschaft mbH, setacon GmbH

Energie und Wasser sind für alle Lebensbereiche unverzichtbar, so dass ein ressourcenschonender Umgang mit diesen beiden Medien geboten ist. Energieeinsparung und -effizienz ist in der Abwasserreinigung und Abwasserableitung seit vielen Jahren ein aktuelles Thema. Auf vielen Kläranlagen wurden Energieanalysen auf Grundlage des im Jahr 1999 erstellten NRW-Handbuchs „Energie auf Kläranlagen“ durchgeführt. Seitdem ist der Stand der Technik weiter fortgeschritten. Es gibt effizientere Aggregate, neue Verfahren, intelligente EMSR-Lösungen, die sich im praktischen Betrieb der Abwasserreinigung etabliert haben. Zudem werden zunehmend innovative Lösungsansätze zur Energieumwandlung und -speicherung sowie zur Gewinnung regenerativer Energien auf Kläranlagen eingesetzt. Auch steht mit dem Arbeitsblatt DWA-A 216 ein länderübergreifendes Werkzeug zur Verfügung, mit dem eine fachlich fundierte Methode zur Erstellung von Energiechecks und Energieanalysen durchgeführt werden kann.

Im Rahmen dieses auf 18 Monate angelegten Vorhabens sollen Ergebnisse aus der Bestandsaufnahme aktueller F&E-Projekte im Bereich Energieoptimierung bei der Abwasserentsorgung und der Status quo in NRW zusammenfassend dargestellt werden. Dabei reicht der Umfang weit über die Methodik des DWA-A 216 bzw. des im Jahr 1999 erschienenen Handbuchs hinaus. Vielmehr werden die umfassenden Möglichkeiten zur Energieoptimierung und Nutzung der Potentiale zur Energieeigenerzeugung in der Abwasserableitung und -behandlung zusammengeführt und systematisiert.

Weiterhin werden zwei gelenkte Workshops zu den Themenbereichen „Klärschlammbehandlung“ und „Datenmanagement“ angeboten, deren Ergebnisse im Nachgang in die einzelnen zu erarbeitenden Kapitel des Forschungsvorhabens einfließen, wodurch einerseits der Praxisbezug gestärkt und andererseits die Akzeptanz erhöht werden kann.

Als Gesamtergebnis wird diese wissenschaftliche Grundlage in den letzten Jahren gelungenen Fortschritt und Wissensaufbau in Bezug auf die Energietechnik in Kanalisation und Kläranlage dokumentieren, um bei der Planung und Entwicklung einer zukunftsfähigen Abwasserentsorgung mit energieintelligenten Lösungen zu unterstützen.



Energieeinsparung bei der biologischen Behandlung industriell geprägter Kommunalabwässer durch Nutzung energetisch günstig belüfteter Systeme in der FiW-Versuchshalle

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Henry Riße, Jochen Schunicht

Auftraggeber: Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

Am FiW werden regelmäßig auch verfahrenstechnische Entwicklungen initiiert und in Kooperationen mit Industriepartnern weiter voran gebracht. So erfolgte 2010 bis 2012 die Entwicklung und Erprobung eines Systems unter Nutzung anoxischer MBBR-Reaktoren (Moving Bed Biofilm Reactor) und konventioneller Tropfkörper mit dem Ziel einer sehr weitgehenden Minderung des Energiebedarfs. Daraus entsprang nun ein weiteres Vorhaben, welches sich mit der Weiterentwicklung der altbekannten Tropfkörpertechnologie zu einer modernen, volumen- und energiesparenden Abwasserbehandlungstechnologie befasst.

Ausgangspunkt der Überlegungen war wiederum der hohe Energiebedarf für die Belüftung konventioneller Belebungsanlagen zur kommunalen und industriellen Abwasserreinigung. Der Sauerstoffeintrag ist dort für etwa 2 / 3 des Energiebedarfs verantwortlich. Nun gäbe es insbesondere für industrielle Abwässer die Alternative Anaerobtechnik, deren theoretisches Potential an vielen Stellen in der Praxis nicht nutzbar ist. Auch die Nitrifikation hoch mit Stickstoff belasteter Abwässer erfolgt bisher vielfach nur mit hohem Energieaufwand. Für solche Anwendungsfälle wird im Rahmen eines von der DBU geförderten Forschungs+Entwicklungs-Vorhabens ein energieeffizientes aerobes Behandlungsverfahren erprobt. Der gewählte Lösungsansatz sieht vor, die biologischen Abbauprozesse in einem neuartigen Reaktor mit einem Schüttbett aus einem leicht fluidisierbaren Kunststoffaufwuchs-Trägermaterial ablaufen zu lassen. Die Trägermaterialschüttung wird analog zum Tropfkörper durchrieselt und durch natürlichen Luftzug energetisch sehr effizient mit Sauerstoff versorgt. Das Trägermaterial bietet je nach Ausführung eine spezifische Oberfläche

von bis zu 600 m² / m³ und liegt damit ca. um den Faktor 3 über den bisher zur Nitrifikation eingesetzten klassischen Tropfkörpermaterialien. Daher werden ebenfalls weitaus höhere Raumabbauleistungen im Vergleich zum klassischen Tropfkörper erwartet.

A543



Als weitere besondere Innovation an diesem System ist dabei das Konzept zum Austrag der überschüssigen Biomasse anzusehen, der zum einen kontinuierlich durch den Wasserstrom erfolgt und durch zusätzliche und in größeren Abständen erfolgende komplette Fluidisierung des Trägermaterials unterstützt wird. Für die Fluidisierung ist jedoch im Vergleich zu klassischen Sandfiltern nur ein Bruchteil der Energie erforderlich.

Die Untersuchungen werden auf einer Kläranlage des Erftverbandes durchgeführt.

AUSGEWÄHLTER VORTRAG

Riße, H.: Konzepte von Anaerobreaktoren zur Behandlung industrieller und kommunaler Abwässer, Vortrag Workshop zum ABR-Reaktor, 06.2014, Leipzig.

AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

H_485 **Smarter Arealnetzbetrieb unter Einbindung wasserstoffbasierter Erzeugungs- und Speichertechnologien zur Eigenenergieversorgung**

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Kristoffer Genzowsky, Dipl.-Ing. Sylvia Gredigk-Hoffmann

Auftraggeber: Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen (Programm progres.nrw) und EU (EFRE, Ziel 2)

Partner: Emschergenossenschaft, TUTTAHS & MEYER Ingenieurgesellschaft für Wasser-, Abwasser- und Energiewirtschaft mbH, Universität Duisburg-Essen, Fachgebiet Elektrische Anlagen und Netze, ifak Magdeburg e. V.

Die Erkenntnisse der letzten Jahre zeigen, dass eine zentrale Energieversorgung auf der Basis fossiler Brennstoffe vor allem unter dem Aspekt des Klimaschutzes, aber auch wegen des steigenden Aufwandes bei ihrer Gewinnung sowie der Endlichkeit der Ressourcen nicht mehr zukunftsfähig ist. Um den gesamten Energiebedarf in Zukunft nachhaltig und wirtschaftlich zu gewährleisten, ist bereits heute die weitergehende Entwicklung und Erschließung regenerativer Energiequellen, -speicher und -nutzungspfade unabdingbar.

Vor diesem Hintergrund wurde im Projekt SMART.NET speziell für Kläranlagen eine zukünftig tragbare Energieversorgung unter Einbindung der Speichermöglichkeiten für elektrische wie auch thermische Energie untersucht. Insbesondere das Zusammenspiel der Einzelkomponenten und der fluktuierende Beitrag regenerativer Energiequellen wurden hierbei betrachtet.

In dem entwickelten integrierten Simulationsmodell werden die biochemischen, elektrischen und thermischen Prozesse auf einer Kläranlage zusammengeführt. Am Beispiel der Kläranlage Bottrop sind in diesem Modell die Simulationsblöcke der Abwasserreinigung und Biogaserzeugung mit elektrischen Modulen (BHKW, Schlammkraftwerk, Energieverbraucher, erneuerbare Energien) sowie thermischen Modulen (BHKW, Schlammkraftwerk, Faulung, thermosolare Klärschlamm-trocknung) verknüpft. Ausgangsbasis der Modellerstellung war, die anfallenden Energie- und Massenströme mathematisch abzubilden und das erhaltene Modell zunächst anhand des aktuellen Zustandes der Anlage zu validieren. Diese Zustände wurden sodann in verschiedenen Szenarien mit innovativen Komponenten und Speicherkonzepten kombiniert, um sowohl elektrisch als auch thermisch eine möglichst weitreichende energetische Eigenversorgung im gesamten Tages- und Jahresverlauf zu erreichen. Hierzu wurden ebenfalls umfangreiche

Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen unter Berücksichtigung entsprechender Investitionssummen, simulierter Strom- und Wärmebilanzen sowie Betriebskosten durchgeführt.

Grundsätzlich konnte gezeigt werden, dass durch die Einbindung etablierter erneuerbarer Energiequellen (Windkraft, Photovoltaik, Wasserkraft) ein zum Teil nicht unerheblicher Beitrag zur Energieversorgung dynamisch über das Jahr gedeckt werden kann. Der Einsatz der thermosolaren Klärschlamm-trocknung zeigt ebenfalls Vorteile, wie z. B. die bessere CO₂-Bilanz sowie die Minderung des Faulschlamm-Massenstromes, wodurch der gesamte Schlamm am Standort verbrannt werden kann.

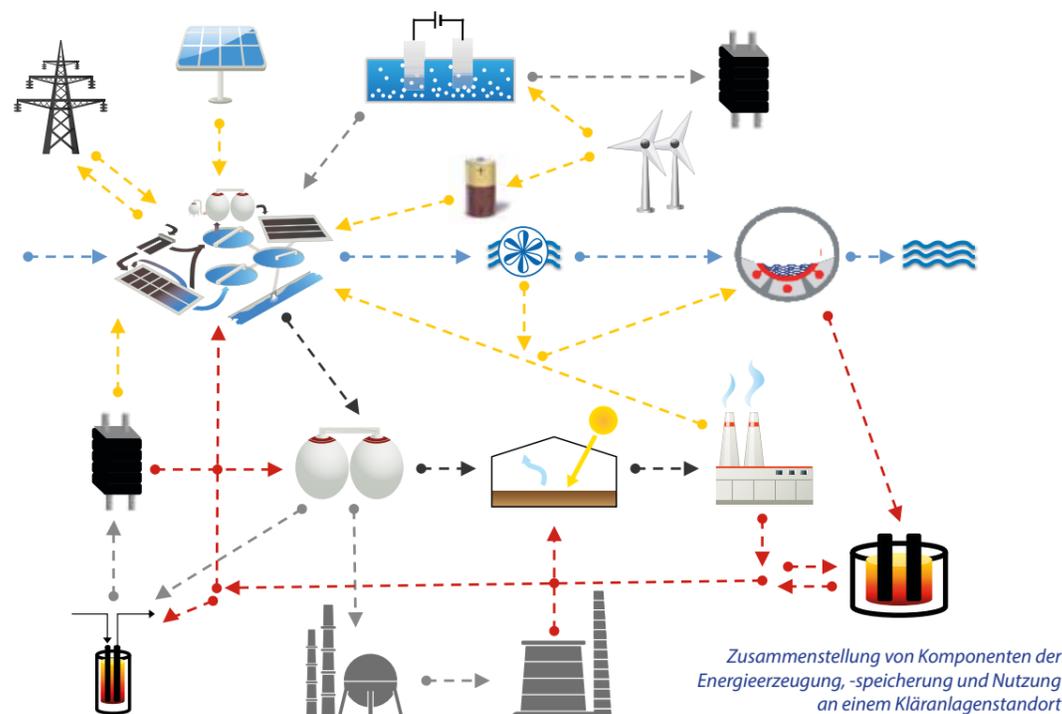
Die absolute Energieautarkie erweist sich als komplexes Problem. Insbesondere vor dem Hintergrund, dass das Lastprofil der Kläranlage Bottrop sehr hohe Werte aufweist, sind hier große Speichervolumina notwendig. So kann durch Faulgas-zwischenspeicherung oder chemische H₂-Gasspeicherung die elektrische Energieeigenversorgung zwar noch deutlich gesteigert werden, die letzten 1-3 % müssen jedoch zu versorgungsarmen oder bedarfsintensiven Zeiten immer noch aus dem öffentlichen Stromnetz bzw. durch Zukauf von Wärmeenergeträgern bereitgestellt werden.

Die Nutzung von Wärmepumpen ist unter energetischen wie wirtschaftlichen Gesichtspunkten nur bei höheren Vorlauf-temperaturen als bisher üblich sinnvoll. Insbesondere, wenn im prozesstechnischen Bereich größere Energiemengen auf höherem Temperaturniveau (T > 60°C) benötigt werden, ist das Potential der Abwasserwärme tendenziell zu gering. Die Bereitung von Faulgas zu Biomethan (CH₄) oder Wasserstoff (H₂) setzt einen entsprechenden Energieüberschuss voraus, da die Eigennutzung zur Strom- und Wärmeproduktion zumeist vorzuziehen ist. In Kombination mit power-to-gas-Lösungen, bei denen aus temporären Stromüberschüssen ebenfalls Biomethan oder Wasserstoff erzeugt wird, kann auch die Faulgasveredelung sinnvoll sein.

Bedingt durch die Größe der Anlage wirken sich Einzelmaßnahmen wie z. B. Photovoltaik- und Wasserkraftanlagen spezifisch nur sehr gering auf den Energiedeckungsbeitrag aus. Bei den in der Regel deutlich kleineren Kläranlagen mit entsprechendem Potential können derartige Maßnahmen einen erheblich größeren prozentualen Deckungsbeitrag zum Energiehaushalt liefern. Daher müssen im Einzelfall Machbarkeitsuntersuchungen mit Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen erfolgen, für die das in SMART.NET entwickelte Simulationsmodell eingesetzt werden kann.



© Emschergenossenschaft/Lippeverband



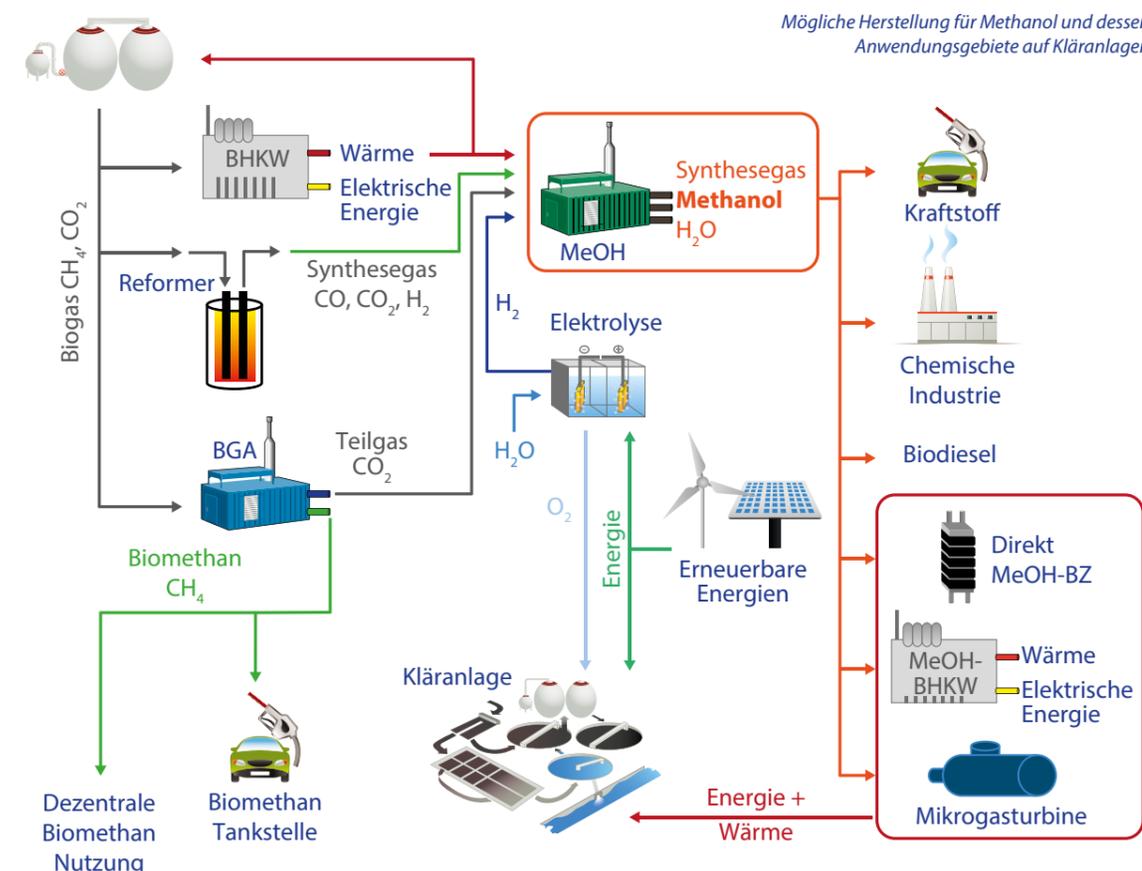
AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

H_495 WaStraK NRW – Methanolsynthese auf Kläranlagen

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Henry Riße, Dipl.-Ing. Sylvia Gredigk-Hoffmann, Stefan Miethig, M. Eng.
Auftraggeber: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MKULNV)
Partner: TUTTAHS & MEYER Ingenieurgesellschaft für Wasser-, Abwasser- und Energiewirtschaft mbH, Ingenieurbüro Redlich&Partner (IBR), Emschergenossenschaft

Wasserstoff (H₂) bietet zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten in der Wasserwirtschaft insbesondere hinsichtlich einer emissionsfreien Energieversorgung. Für die Lagerung und den Transport von Wasserstoff sind zwar technische Lösungen vorhanden, jedoch sind insbesondere die Speicherdichten gering und die Umwandlungsverluste bei der Flüssigwasserstoff-

lagerung signifikant. 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.
 In Phase I des Projektes WaStraK NRW wurden eine umfassende Bestandsaufnahme des aktuellen Standes der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnik erstellt und die Infrastrukturbausteine der Wasserstofferzeugung, -Speicherung, -Transport und -Nutzung von ihrer technischen und wirtschaftlichen Seite für die Abwasserwirtschaft dargestellt. Des Weiteren wurde als Beispiel für den Einsatz von Wasserstoff auf Kläranlagen die halbtechnische Umsetzung einer Methanolsynthese geplant. Zunächst wurden darin theoretisch die Wege der Synthesegasherstellung und Methanolsynthese untersucht. Die projektragende Idee einer Methanolsynthese auf Kläranlagen ist die Einkopplung von regenerativ erzeugtem Wasserstoff und zusätzlichem Kohlenstoffdioxid (CO₂). Dadurch eröffnet sich die



Chance, CO₂, z. B. aus den Abgasen der Blockheizkraftwerke zusammen mit regenerativ erzeugtem Wasserstoff, in einen unkompliziert speicherfähigen Energieträger umzuwandeln. Seit Anfang 2014 läuft nun die zweite Phase des Projektes WaStraK NRW. Ziel ist die Realisierung und der Betrieb einer halbtechnischen Pilotanlage zur Methanolsynthese aus Klärgas. Die Grundlagen des Gesamtprozesses und das Anlagenkonzept wurden auf Basis weiterführender Erkenntnisse weiterentwickelt. Außerdem wurden die Randbedingungen hinsichtlich der Ausführung, der Aufstellung und des Betriebs der Pilotanlage vertiefend betrachtet.
 Eine technische Herausforderung der Methanolsynthese, die im Recycle-Loop gefahren wird, d. h. Rückführung der nicht reagierten Gasbestandteile, liegt in der Kombination der notwendigen Heiz- und Kühlprozesse und somit der Ausschöpfung der vorhandenen Energiepotentiale der Edukte, Produkte und Nebenprodukte der Anlage. Die Synthese läuft z. B. bei einer Temperatur von ca. 290°C ab. Zur Abscheidung eines Produktes, bestehend aus einem Methanol-Wasser-Gemisch, wird

dies in einer nachfolgenden Verfahrensstufe auskondensiert. Dazu wird der Produktgasstrom abgekühlt. Eine Nutzung der Wärme des Gases für die Aufheizung des Gasstroms vor dem Synthesereaktor stellt eine Option zur Verwertung dar. Andere Wärmepotentiale liegen z. B. im Synthesegas des Reformers, welches den Reformer mit einer Temperatur von ca. 300°C verlässt. Dieser Gasstrom eignet sich für die Aufheizung des Recycle-Loop-Gasstroms und des Synthesegasstroms, bevor diese Gasströme zum Synthesereaktor fließen. Das Anlagenfließschema wurde in Absprache mit den Projektpartnern und einer Anlagenbaufirma finalisiert. Nach der Bau- und Aufstellungsphase der Pilotanlage soll der Versuchsbetrieb auf dem Technikumsgelände der Kläranlage Emschermündung der Emschergenossenschaft im Frühsommer 2016 starten. Die erarbeiteten Ergebnisse der Testphase und neue Erkenntnisse im Bereich der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie fließen in eine abschließende Iteration des Compendiums Wasserstoff ein.

AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

O_756 **Regionaler Dialog Energiewende (render)**

Ansprechpartner: Jens Schneider, M. A.,

Dipl.-Ing. Jens Hasse, M. A., Dipl.-Ing. Kristoffer Genzowsky

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Partner: BET Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH, EWV Energie- und Wasser-Versorgung GmbH, Forschungsinstitut für Ökosystemanalyse und Bewertung (gaiac) e. V., Rhein-Ruhr-Institut für Sozialforschung und Politikberatung e. V. (RISP), RWTH Aachen – Institut für Politische Wissenschaft (IPW), Stadt Aachen, Stadtwerke Aachen Aktiengesellschaft (STAWAG), StädteRegion Aachen

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) aufgelegten Programms „Innovationsgruppen für ein Nachhaltiges Landmanagement“ konnte ein starker Verbund aus Politik, Praxis und Wissenschaft unter Federführung des FiW das Projekt „Innovationsgruppe Regionaler Dialog Energiewende“ (render) erfolgreich platzieren. Im Zentrum von render steht die „Innovationsgruppe“, bestehend aus Vertretern der neun Verbundpartner, die alle

Projektaktivitäten und die Pilotprojekte bearbeitet und von FiW-Mitarbeiter Jens Schneider, M. A. geleitet wird. Weitere Mitglieder der Innovationsgruppe kommen von den Projektpartnern Stadt Aachen, StädteRegion Aachen, die Energieversorger STAWAG und EWV, die BET Aachen, die Politikwissenschaftler der RWTH Aachen sowie die An-Institute gaiac e. V. Aachen und RISP e. V. Duisburg.

render.



Zusammen mit einer Vielzahl von assoziierten Partnern (Umweltverbände, lokale Energieinitiativen, Unternehmen, Zivilgesellschaft, Kammern etc.) soll als Teil des regionsübergreifenden Innovationskonzepts „EnergieRegion Aachen 2030“ u. a. ein „Energieplan EnergieRegion Aachen 2030“ von der Region für die Region als zentrales Produkt erarbeitet werden. Darin soll der optimale Ausbau der erneuerbaren Energien und regionaler Speicherkapazitäten genauso Platz

finden, ebenso wie die Schritte zu einer flächendeckenden Umsetzung von Maßnahmen bspw. zur Energieeffizienz, zur dezentralen Energieversorgung in Siedlungsbereichen oder zu Kälte- oder Wärmenetzwerken in Industrie- und Gewerbegebieten. Alle bereits laufenden Aktivitäten der Verbundpartner, aber auch die Projekte an der RWTH in den benachbarten Landkreisen, an der RWTH Aachen und im benachbarten Ausland in den Bereichen Energie und Klima werden in den anlaufenden Transformationsprozess eng eingebunden, um keine Aktivitäten zu doppeln und die Ressourcen der Region optimal zu nutzen.

Am 27. Februar 2015 fand vor über 120 Gästen aus Verwaltung, Politik, Energiewirtschaft, Naturschutzverbänden sowie aus den Bereichen Forschung und Entwicklung die regionale Auftaktveranstaltung statt. Unter Moderation von Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle (FiW) referierten Herr Minister Johannes Remmel (MKULNV) und Herr Prof. Dr.-Ing. Manfred Fishedick, Vizepräsident des Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie und Vorsitzender des render-Beirats

über die Herausforderungen der Umsetzung der Energiewende für das Land, die Region und die Kommunen. Jens Schneider, M. A. (FiW, Projektkoordinator) stellte das Projekt render vor und erläuterte die einzelnen Umsetzungsschritte und geplanten Instrumente des Regionalen Dialoges für die nächsten vier Jahre.

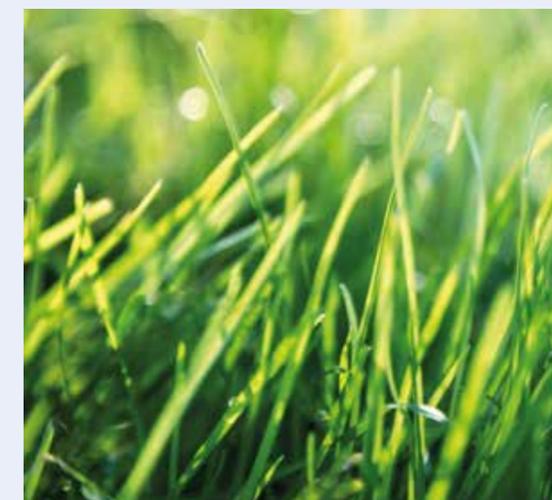
In der aktuellen Phase (Herbst 2015 / Frühjahr 2016) erarbeitet render u. a. gemeinsam mit den Akteuren der Region die „Regionalen Zukunftsszenarien“. Hier versucht render mit den Akteuren der Region Antworten zu finden, wie sich die Akteure bspw. eine regionale Energiewende vorstellen und was die Erwartungen an eine „EnergieRegion Aachen 2030“ sind. Ebenso werden diejenigen Einflussfaktoren identifiziert, welche aus regionaler Sicht zukünftig die Umsetzung der Energiewende in der Region beeinflussen werden. Die Antworten fließen alle in die Erstellung der „Regionalen Energieszenarien“ mit ein.

Beiträge eines regionalen Grünschnittkreislaufs zur nachhaltigen Energieerzeugung

Ansprechpartner: Fabian Lindner, M. Sc.

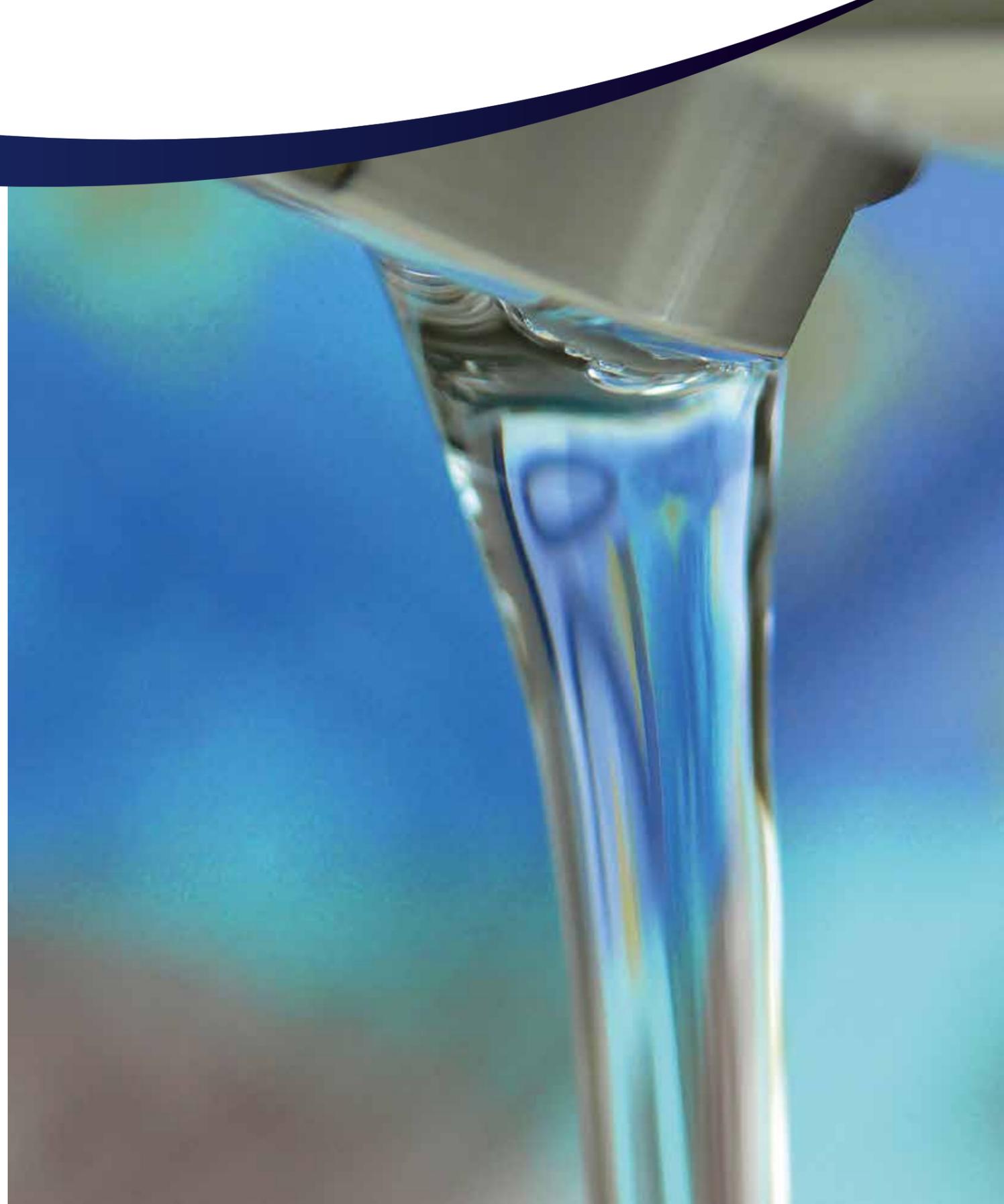
Als Bestandteil des Projektes render – Regionaler Dialog Energiewende – erarbeitet das FiW mit den genannten Projektpartnern eine Potentialstudie unter dem Titel „Beiträge eines regionalen Grünschnittkreislaufes zur nachhaltigen Energieerzeugung“. Das Ziel dieser Studie ist es, geeignete Szenarien und Planungsgrundlagen zu erarbeiten, mit denen die Potentiale und die Machbarkeit eines umfassenden Grünschnittkreislaufes in der Städtereion Aachen als Beitrag zur semi- oder dezentralen Erzeugung von Strom und Wärme aus regionaler, sowieso anfallender Biomasse beurteilt werden können. Hierzu werden die Potentiale und Verwertungswege zum Grünschnittaufkommen aufbereitet und geprüft, um eine Bilanzierung, Regionalisierung, Saisonalisierung und mögliche Clusterung zu erstellen, und potentielle Grünschnitt-Nutzer und Energie-Abnehmer identifiziert.

Die ausgearbeiteten Szenarien und ein erstes belastbares Konzept für einen regionalen Grünschnittkreislauf zur energetischen Verwertung dienen u. a. als Zuarbeit zu den Pilotvorhaben „Kraft-Wärme-Kopplung-Ausbau“ und „Nahwär-



me- / Kälte-Cluster“. Das FiW führt diese Aktivität gemeinsam mit den drei Energieversorgungsunternehmens-Partnern und den kommunalen Partnern als „interne Kunden“ durch.





VERANLAGUNG UND FINANZIERUNG



Dr.-Ing. Natalie Palm

Das FiW arbeitet seit vielen Jahren im Bereich der Veranlagung von Gebühren und Beiträgen und beschäftigt sich mit Fragen zur Finanzierung von Maßnahmen in der Wasserwirtschaft. Die Schaffung einer fundierten Entscheidungsgrundlage für

eine Änderung oder eine Weiterentwicklung von Modellen zur Gebühren- und Beitragsveranlagung erfordert einige grundlegende Arbeitsschritte, die die Voraussetzung für eine systematische Erfassung und Diskussion des aktuellen Handlungsbedarfs schaffen. Darüber hinaus gehören die ökonomischen Instrumente der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL – Richtlinie 2000 / 60 / EG), deren Umsetzung und methodische Ausarbeitung zu den Arbeitsschwerpunkten im FiW. Im Zuge der Umsetzung der WRRL wurden bspw. die Berichte zur wirtschaftlichen Analyse der Wassernutzungen, welche Bestandteil der von Art. 5 Abs. 1 geforderten Bestandsaufnahme für jede Flussgebietseinheit sind, für mehrere Bundesländer und die Flussgebietsgemeinden Elbe durchgeführt

Die wissenschaftliche Begleitung der Entwicklung und Optimierung von Grundlagen der Beitragsveranlagung beginnt mit einer Analyse der aktuellen Situation und der Ermittlung des Handlungsbedarfs. Daraufhin werden die vorhandenen Daten gezielt aufbereitet und es wird geprüft, ob beispielsweise die Regelungen anderer Kommunen oder Verbände übertragen werden können. Es werden geeignete Veranlagungsparameter ausgewählt, um damit neue Bemessungsregeln aufstellen zu können. Dies kann auch die Erfassung von veranlagungsrelevanten Parametern, wie beispielsweise der Flächenerfassung und -bewertung (Veranlagungs-GIS), beinhalten. Auf deren Grundlage werden dann auch Vergleichsrechnungen zur Darstellung der Beitragsentwicklung und zur Sensitivitätsbetrachtung durchgeführt.

Fragen der Beitragsveranlagung bearbeiten wir insbesondere für den Bereich der Abwasserentsorgung und den Bereich der Gewässerunterhaltung. Im Bereich der Gewässerunterhaltung ist bspw. die Bewertung von Erschwerissen von besonderem Interesse. Zunehmend beschäftigen uns in den Projekten aber auch Umlagemaßstäbe für die Wasserversorgung und die Talsperrenbewirtschaftung.

Über die Entwicklung von Beitrags- und Gebührenmodellen hinaus unterstützt das FiW Kommunen und Verbände bei der Information von Bürgern und Mitgliedern, z. B. bei der Umstellung des Gebührenmaßstabs Schmutzwasser (Frischwassermaßstab) zur getrennten Schmutz- und Niederschlagswassergebühr (Flächenmaßstab) und berät diese auch bei Überarbeitungen von Entwässerungs- oder auch Gewässerunterhaltungssatzungen.

Bei der Entwicklung von Anpassungsstrategien in der Wasserwirtschaft sind auch die organisatorischen und ökonomischen Perspektiven zu berücksichtigen. Die Entwicklung

und Umsetzung von Adaptationsmaßnahmen im Hinblick auf wirtschaftliche, demographische oder klimatische Wandelprozesse oder auch die Anpassung technischer Anforderungen, wie bspw. die Einführung einer 4. Reinigungsstufe, sind untrennbar auch mit der Frage nach deren Kosten, nach Finanzierbarkeit, Zuständigkeit und nicht zuletzt mit der Frage der Kostenträgerschaft verbunden. Aussagen zur mittelfristigen Entwicklung von Gebühren im Zusammenhang mit geplanten Maßnahmen gehören hier zu unseren Aufgaben.

AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

Maßnahmenkosten NRW – Maßnahmenprogramm zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Natalie Palm, Dr.-Ing. Paul Wermter, Stefan Miethig, M. Eng.

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

Partner: Hydrotec Ingenieurgesellschaft mbH, Ingenieurbüro Flockmühle GmbH

einem Kapitel des Maßnahmenprogramms an das MKULNV übergeben. Das Kapitel Maßnahmenkosten stellt damit einen Baustein des WRRL-Maßnahmenprogramms 2015 dar. Das Maßnahmenprogramm wurde am 22. Dezember 2014 über die WRRL-Plattform „www.flussgebiete.nrw.de“ des Landes NRW im Internet veröffentlicht. Nach der Auslegungsphase, die im Juni 2015 endete, wird dann das Maßnahmenprogramm finalisiert und gemeinsam mit dem Bewirtschaftungsplan über Berlin an die Europäische Kommission nach Brüssel gemeldet.

Zur Erfüllung der Berichtspflichten der WRRL stellt das Konsortium die Kosten der nordrhein-westfälischen Wasserwirtschaft und relevanter Wassernutzungen, wie der Landwirtschaft, dem Bergbau und der Industrie mit Blick auf Maßnahmenkosten für den Gewässerschutz zusammen. Mit dem einheitlichen Bezug auf das Jahr 2015 werden dabei die beiden Bewirtschaftungszyklen von 2010 bis 2015 sowie 2016 bis 2021 unterschieden. Soweit die Datengrundlagen dies ermöglichen werden die Kostenschätzungen über Bottom-Up-, Top-Down- und Trendanalysen plausibilisiert. Die Einbindung von Stakeholdern der Fachöffentlichkeit aus Wasserwirtschaft, Industrie, Bergbau und Landwirtschaft dient der größtmöglichen Transparenz sowohl methodisch als auch bei der Abgrenzung der Datengrundlage.

In einem engen Zeitkorsett wurden die Zahlen zwischen Anfang Juli und Ende September 2014 zusammengestellt und in

REFERENZPROJEKTE

- Weiterentwicklung der Beitragsregelungen zur Gewässerunterhaltung (Wasserverbände NRW)
- Weiterentwicklung der Veranlagungsregeln für Talsperren und Stauanlagen
- Vereinfachte Verteilungsrechnung für das kommunale Gebührensplitting
- Wirtschaftliche Analysen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie
- Maßnahmenkosten NRW – Maßnahmenprogramm zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie



AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

V761 Weiterentwicklung der Veranlagungsregeln für Talsperren und Stauanlagen

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Natalie Palm,
Dipl.-Ing. Susanne Tettinger
Auftraggeber: Wupperverband

Auf der Grundlage der von der Verbandsversammlung beschlossenen Veranlagungsregeln (VGR-WV 2013) werden die Mitglieder zu Verbandsbeiträgen herangezogen. Der Betrieb der Talsperren und Stauanlagen gewährleistet die Mindestwasserführung zur Aufnahme der Restschmutzfracht von gereinigtem Abwasser, gleicht die Entnahme von Grund- und Oberflächenwasser aus und dient dem Hochwasserschutz. Die letzte Änderung der Veranlagungsregeln erfolgte im Jahr 1999. Betriebliche Veränderungen der Mitglieder und die Entwicklung der letzten Jahre insgesamt erfordern unter dem Gesichtspunkt der langfristigen Sicherung der Nutzungsstrukturen eine Überprüfung bzw. Weiterentwicklung der bestehenden Veranlagungsregeln an aktuelle Gegebenheiten. In einem ersten Schritt wurden vorhandene Unterlagen und Grundlagen der Veranlagungsregeln gesichtet, mit den Regelungen anderer Verbände und Talsperrenbetreiber verglichen und auf eine mögliche Übertragbarkeit hin geprüft. Daraufhin wurden und werden aktuell Vorschläge zur Fortschreibung der bestehenden Regelungen entwickelt und mit dem Wupperverband diskutiert, auch auf Grundlage durchgeführter Beitragsauswirkungen einzelner Veränderungen bzw. Sensitivitätsanalysen und Plausibilitätsprüfungen zur Verifizierung der Ergebnisse.

Vereinfachte Verteilungsrechnung für das kommunale Gebührensplitting

Ansprechpartner: Lisa Broß, M. Sc.,
Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle, Dipl.-Ing. Susanne Tettinger
Auftraggeber: Wasserverband Eifel-Rur

Mitgliedskommunen des Wasserverband Eifel-Rur (WVER), welche eine getrennte Schmutz- und Niederschlagswassergebühr erheben, nutzen als Basis für die jeweilige Gebührenerhebung die durch den WVER ermittelte Beitragsrechnung bzw. Verteilungsrechnung. Hierzu führt der Wasserverband Eifel-Rur eine Abrechnung der Beiträge für die einzelnen Kläranlagen und die in seiner Verantwortung liegenden Sammler durch. Zur Vereinfachung der Splittingrechnung wurden bestehende Ansätze der Verteilungsrechnung zwischen Schmutz- und Niederschlagswasser überprüft, angepasst und neu errechnet. Das Ergebnis sieht getrennte Kostenverteilungsschlüssel für Sonderbauwerke und Kläranlagen vor. Durch eine Zusammenfassung von Kostenarten wurde der Aktualisierungsaufwand verringert und dennoch die Gesamtheit abgebildet. Die Ermittlung der Verteilungsschlüssel erfolgt für jede Kostenart nach unterschiedlichen Verfahren, welche jedoch für die Kosten der Bauteile eine zufluss- oder frachtbasierte Bemessung berücksichtigt.

V757

Weiterentwicklung der Veranlagungsregeln für die Gewässerunterhaltung im Wupperverband

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Natalie Palm, Dr.-Ing. Paul Wermter
Auftraggeber: Wupperverband

Die Gewässerunterhaltung umfasst im Verband grundsätzlich die Aufgaben

- Regelung des Wasserabflusses
- Unterhaltung der Gewässer und der damit im Zusammenhang stehenden Anlagen

Die letzte Änderung in diesem Abschnitt der Wupperverbandsveranlagung erfolgte mit Beschluss der Mitgliederversammlung im Jahr 2008. Der Veranlagungsmaßstab berücksichtigt vorab eine Umlage eines Kostenanteils auf die Erschwerer. Dieser Erschwereranteil wurde von vormals rund 16 % auf 27 % erhöht. Hiermit sollte der Entwicklung des Aufgabenumfanges, der im Bereich der Gewässerunterhaltung aufgrund der geänderten Anforderungen bzw. Rahmenbedingungen (EU-WRRRL, Starkregenereignisse, Inspektion von Verrohrung) eine deutliche Erhöhung erfahren hat, Rechnung getragen werden. Für die Veranlagung der Gewässerunterhaltung 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.

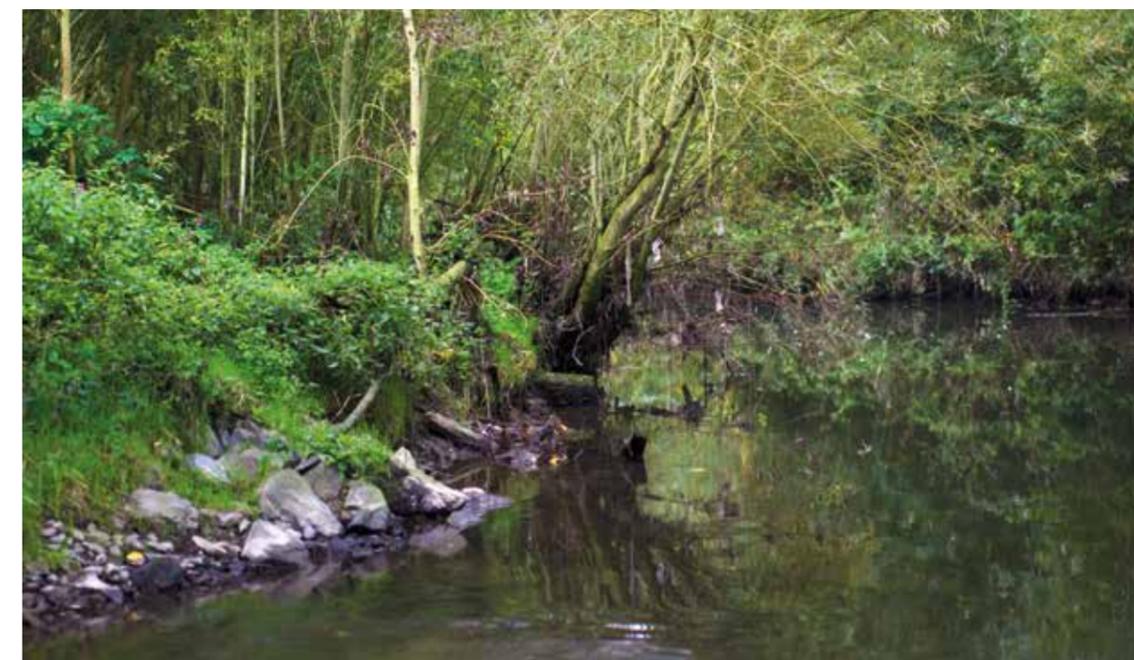
Das FiW wurde beauftragt, die Arbeiten zur Weiterentwicklung der Veranlagungsregeln zu begleiten. Hierbei stehen nach einer

ersten Projektphase zur Aufbereitung der Datengrundlagen und Recherche der Regelungen anderer Verbände folgende Arbeiten im Vordergrund:

- **Feststellung der Datenlage Bachverrohrungen**
Das FiW unterstützt den Wupperverband (WV) bei der Feststellung des IST-Zustandes im Bereich der Verrohrungen. In enger Abstimmung mit den kommunalen Mitgliedern wird auf Basis des GIS-basierten Datenbestands des WV eine Aktualisierung hinsichtlich der Verrohrungstypen (Bachverrohrungen, 2-Naturen, Regenwasserkanal) vorgenommen und erfasst, wer sich aktuell für die Unterhaltung des Bauwerks verantwortlich zeigt.
- **Entwicklung von Vorschlägen für die Kostenzuordnung und die Gestaltung der Umlagemaßstäbe**
Auf Grundlage der laufenden Datenaufbereitung und -bewertung werden Vorschläge zum Erhalt bzw. zur Fortschreibung der bestehenden Regelungen entwickelt und mit dem WV diskutiert.

Gemäß der Abstimmung mit dem WV runden Vergleichsrechnungen zur Abschätzung der Beitragsauswirkungen einzelner Veränderungen sowie Sensitivitätsanalysen und Plausibilitätsprüfungen zur Verifizierung der Ergebnisse die Begleitung ab.

V644



AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

V662, V693 **Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzungen im Rahmen der Umsetzung der WRRL**

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Natalie Palm, Dipl.-Ing. Maja Lange, Jens Schneider, M. A.

Auftraggeber:

- Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MKULNV)
- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz (MULEWF)
- Flussgebietsgemeinschaft Elbe (FGG Elbe)
- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (MU Niedersachsen)

Im Rahmen der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL-Richtlinie 2000 / 60 / EG) ist nach Art. 5 Abs. 1 eine Bestandsaufnahme für jede Flussgebietseinheit durchzuführen. Die Bestandsaufnahme beinhaltet auch eine „wirtschaftliche Analyse der Wassernutzungen“ im folgenden kurz „wirtschaftliche Analyse“ genannt, um die Planung von ursachengerechten und wirksamen Maßnahmenprogrammen zu unterstützen und dabei den ökonomischen Hintergrund der gegenwärtigen Nutzungen und Belastungen der Gewässer zu berücksichtigen.

In Deutschland sind die Bundesländer für die Erstellung und Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse zuständig. Um eine einheitliche Darstellung der Analyseergebnisse gewährleisten zu können, hat die Bund / Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) für die erste Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse eine Handlungsempfehlung entwickelt (LAWA 2012). Die Handlungsempfehlung enthält eine Mustergliederung mit richtlinienrelevanten wasserwirtschaftlichen Themenbereichen und eine Methodik, die eine bundeseinheitliche Verschneidung der statistischen Daten (die im Allgemeinen auf Verwaltungsgrenzen bezogen sind) mit hydrologischen Flächeneinheiten ermöglicht.

Das FiW hat die wirtschaftlichen Analysen für die Länder Nordrhein-Westfalen (im Auftrag des MKULNV) und Rheinland-Pfalz (im Auftrag des MULEWF) erstellt. Durch die in der WRRL geforderte Betrachtung von Flussgebietseinheiten (FGE) waren in Nordrhein-Westfalen die vier FGE Rhein, Ems, Weser und Maas und in Rheinland-Pfalz die FGE Rhein einzubeziehen. Zur Berücksichtigung regionaler Besonderheiten wurde in Rheinland-Pfalz die FGE Rhein weiter in vier

Bearbeitungsgebiete unterteilt. Im ersten Teil der wirtschaftlichen Analyse wird die wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzung anhand von gesamtwirtschaftlichen Kennzahlen beschrieben und die Wasserdienstleistungen (öffentliche Wasserver- und Abwasserentsorgung) in den Mittelpunkt gestellt. Außerdem werden sonstige Wassernutzungen, wie die nicht-öffentliche Wasserver- und Abwasserentsorgung, die Land- und Forstwirtschaft, die Energiewirtschaft, die Schifffahrt und der Hochwasserschutz sowie weitere regional bedeutende Wassernutzungen (z. B. Weinbau, Sand- und Kiesabbau) behandelt. Der zweite Teil der wirtschaftlichen Analyse widmet sich der Entwicklung der Wassernutzungen anhand eines Baseline-Szenarios und macht Angaben zur Kostendeckung der Wasserdienstleistungen.

Unterschiedliche Wassernutzungen können zwischen den einzelnen Nutzergruppen zu Nutzungskonflikten führen. Umso wichtiger ist es, die wirtschaftliche Analyse als gemeinsame Basis aller Wassernutzer zu verstehen. Deshalb erarbeitete das FiW die wirtschaftliche Analyse sowohl in NRW als auch in Rheinland-Pfalz in enger Abstimmung mit den Auftraggebern, welche die verschiedenen Fachbereiche einbezogen. In NRW war außerdem eine begleitende Arbeitsgruppe, bestehend aus Vertretern der betroffenen Interessengruppen, an der wirtschaftliche Erstellung der Analyse beteiligt.

Mit den Erfahrungen aus den beiden wirtschaftlichen Analysen in NRW und Rheinland-Pfalz erstellt das FiW derzeit die wirtschaftliche Analyse für die Flussgebietsgemeinschaft Elbe. Die FGE Elbe tangiert zehn Bundesländer, weshalb auch hier die Abstimmung mit den Ländervertretern ein wichtiger Inhalt bei der Erstellung der wirtschaftlichen Analyse sein wird.

Kostenträgerschaft der 4. Reinigungsstufe

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Paul Wermter, Dipl.-Ing. Susanne Tettinger, Dr.-Ing. Natalie Palm

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 Gewässer-schutzfachleute (VSA)

Bei der Umsetzung von erforderlichen Maßnahmen zur Elimination von Spurenstoffen geht es nicht nur um ingenieurtechnische Fragen von Energie- und Ressourcenbedarf von Behandlungsverfahren. Ebenso relevant ist die Finanzierung und damit verbunden die Kostenträgerschaft von Maßnahmenkosten. Nach dem erfolgreichen Abschluss des Umweltforschungsplan-(UFO-Plan)-Vorhabens „Maßnahmen zur Verminderung des Eintrages von Mikroschadstoffen in die Gewässer“ (FKZ: 3712 21 225) im Jahr 2014 beauftragte das Umweltbundesamt das Konsortium mit einer vertiefenden Bearbeitung. Neben der Detaillierung der Frachtbilanzierung mit Beiträgen von Dr.-Ing. Paul Wermter zeigt das Umweltbundesamt für die zweite Projektphase von 2014 bis 2015 auch Interesse an einem weiteren Themenfeld des FiW, der Frage

der Kostenträgerschaft, bei dem Erfahrungen von Dr.-Ing. Natalie Palm eingebracht werden. Das Teilprojekt umfasst eine Abschätzung der finanziellen Auswirkungen der Einführung einer vierten Reinigungsstufe auf die Abwassergebührenehmer sowie die Diskussion von Kostenumlage / Finanzierung mit Blick auf die Kostenträgerschaft. Die Ergebnisse wurden im Oktober 2015 in Berlin vorgestellt.

Aktuelle Vorschläge von Ertüchtigungskonzepten kommunaler Kläranlagen aus Deutschland und der Schweiz, bei denen nicht alle Kläranlagen gleichermaßen von Ertüchtigungsmaßnahmen betroffen sind, werfen Fragen zu Regelungsdefiziten auf. Insbesondere, wenn es zur Erreichung eines vordefinierten Ziels (Frachtreduzierung, Einhaltung vorgegebener Konzentrationsniveaus durch stoffspezifische Umweltqualitätsnormen, Trinkwasservorsorge) ausreicht, lediglich einen Teil der vorhandenen Kläranlagen zu ertüchtigen, stellt sich die Frage der Kostenträgerschaft der Maßnahmenkosten (Investitions- und Betriebskosten) und der möglichen Kostenumlagen. Handlungsoptionen für die verursachergerechte Belastung von Gebührenzahlern werden thematisiert und diskutiert. Dies betrifft die Kostenanteile der privaten und kommunalen Haushalte sowie der Indirekteileiter. Dabei zu beachten sind ebenso neue Konzepte der Investitionsförderung bei der Einführung der 4. Reinigungsstufe (Bsp. NRW).

W613





FÜNF JAHRE *dynaklim* – WIR ZIEHEN BILANZ

O375

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Jens Hasse, M. A., Michaela Stecking, M. Sc., Dr.-Ing. Dorothea Weingärtner, Jens Schneider, M. A., Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Partner: ahu AG, Aachen, dr. papadakis GmbH, Hattingen, Emschergenossenschaft, Essen, IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gGmbH, Mülheim an der Ruhr, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Rhein-Ruhr-Institut für Sozialforschung und Politikberatung e. V. (RISP) an der Universität Duisburg-Essen, Ruhr-Forschungsinstitut für Innovations- und Strukturpolitik e. V. (RUFIS), Bochum, Technische Universität Dortmund, Universität Duisburg-Essen, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH

Unter Gesamtkoordination des FiW wurden in dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geför-



dernten Netzwerk- und Forschungsprojekt *dynaklim* zwischen Juli 2009 und Februar 2015 gemeinsam mit den Akteuren in der Emscher-Lippe-Region die Basis und wichtige Bausteine

für eine zukünftige, vorausschauende Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels entwickelt. Im Zentrum der Arbeiten standen die möglichen Klimafolgen für den regionalen Wasserhaushalt in den Flussgebieten von Emscher und Lippe, d. h. die Auswirkungen prognostizierter klimatischer Veränderungen auf Oberflächengewässer und Grundwasser und letztendlich auf die gesamte Bandbreite der Wassernutzung. Das FiW nahm als Federführer des Verbunds die zentrale und übergeordnete Koordination und Steuerung der Projektaktivitäten und des Auf- und Ausbaus des regionalen Netzwerks wahr, war für die zentrale Projektkommunikation verantwortlich und repräsentierte den Projektverbund und das Netzwerk in der Region, gegenüber Fördermittelgeber und Projektträger sowie auf Landes- und Bundesebene. Die Arbeiten des FiW umfassten die Entwicklung und Umsetzung geeigneter Anpassungskonzepte und -maßnahmen sowie Pilotprojekte für die Bewirtschaftung von Oberflächen- und Niederschlagswasser, die Siedlungsentwässerung, das Management konkurrierender Wassernutzungen und die Organisation und Finanzierung wasserwirtschaftlicher (Dienst-)Leistungen. Flankiert wurden diese Aktivitäten durch weitere Arbeiten und Produkte in den Bereichen klimafokussierte wirtschaftliche Entwicklung und Anpassungspotentiale in Politik, Planung und Verwaltung. Weiterhin war das FiW an der Konzeption, Initiierung und Moderation des Roadmap-Prozesses zur Erarbeitung einer regionalen Anpassungsstrategie durch das Netzwerk beteiligt. Vier der insgesamt sechs Pilotvorhaben wurden unter Federführung des FiW durchgeführt. Zu nennen sind hier insbesondere die Pilotvorhaben in Duisburg und Dortmund,

dynaklim in Zahlen

13 antragstellende Partner mit über 80 Projektbearbeitern / Innen, erfolgreiche Bearbeitung von über 70 Einzelaktivitäten in 7 Arbeitsbereichen, Umsetzung von 6 Pilotprojekten, Aufbau und Verstetigung eines Klimafolgenanpassungs-Netzwerks in der Emscher-Lippe Region / Ruhrgebiet mit über 70 Akteuren, 23 thematischen *dynaklim*-Plattformen mit über 600 Besuchern, fünf *dynaklim*-Jahrestagungen mit insgesamt über 1.300 Besuchern, über 60 *dynaklim*-Publikationen sowie eine *dynaklim*-Roadmap 2020 mit 155 konkreten Maßnahmenempfehlungen zur Klimafolgenanpassung in Kommunen, Institutionen, Verbänden und Unternehmen.



wo die Entwicklung praxistauglicher, innovativer Lösungsmöglichkeiten mit dem Schwerpunkt der wassersensiblen Stadtentwicklung im Fokus stand. Einige der hier erarbeiteten Lösungsmöglichkeiten werden nun in den beteiligten Kommunen weiterverfolgt und auf den Weg zur Umsetzung gebracht. Ebenso war das Pilotvorhaben „Wasser im Dialog“ ein wichtiges Element von *dynaklim*. Hier wurden mit Bezug zu dem Thema „Nutzungskonkurrenzen bei knappem Wasserdargebot“ unter Federführung des FiW zusammen mit den Wassernutzern an der mittleren Lippe Mechanismen entwickelt, die sektorübergreifend die Kommunikation und Kooperation stärken und Ausgleichsmaßnahmen schaffen. Das Netzwerk *dynaklim* arbeitet aber auch nach Ende der Förderperiode im Februar 2015 weiter, um die in *dynaklim* erarbeiteten Ergebnisse im Netzwerk und durch die einzelnen Netzwerkpartner aktiv zu befördern, den begonnenen regionalen Strategieprozess inhaltlich weiterzuentwickeln und mit anderen Prozessen und Themen in NRW zu verknüpfen. Ein Beispiel hierfür ist die Tatsache, dass *dynaklim* als ein qualifiziertes Vorreiterprojekt der KlimaExpo.NRW im Bereich Stadtentwicklung ausgezeichnet wurde und somit als ein Vorhaben gekennzeichnet wurde. Ebenso wurde die Roadmap 2020 an über 450 Bürgermeister, Vertreter von Kommunen und Behörden sowie Netzwerkpartner versandt, um das Wissen über die erzielten Ergebnisse von *dynaklim* und die konkreten Maßnahmenvorschläge an die relevanten Akteure zu vermitteln.

dynaklim meets DWA: Forschungsergebnisse finden Eingang in die DWA

Auftraggeber: Emschergenossenschaft

Insbesondere die *dynaklim*-Pilotvorhaben haben gezeigt, dass bei der konkreten Umsetzung von Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung noch viele technische, ökonomische und organisatorische Hemmnisse bestehen, auch im gesetzlichen



Rahmen und in den technischen Regelwerken. Zusammen mit der Koordinierungsgruppe „Klimawandel“ der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.



Informationen zu den vom FiW federführend entwickelten Tools „KlimaFlex – Anpassung an den Klimawandel flexibel gestalten“ und „ADAPTUS – Der Selbstcheck für Unternehmen“ auf www.dynaklim.de

- Was ist zu tun, um die vorliegenden Anpassungsmaßnahmen in der Praxis umsetzen zu können? Welche Aufgaben übernimmt dabei die DWA, welche andere Institutionen?
- Müssen die bestehenden Regelwerke in den Gremien angepasst werden und falls ja, wie?

Dr. Dornbusch, Geschäftsführer KlimaExpo.NRW überreicht Jens Hasse die Auszeichnung als qualifiziertes Projekt



Die eintägige Tagung stand dabei in der Tradition der jährlichen *dynaklim*-Symposien und wurde wie gewohnt vom FiW organisiert und von der Emschergenossenschaft finanziert. Mehr als 230 Teilnehmerinnen und Teilnehmer folgten der Einladung des Netzwerks *dynaklim*, der Emschergenossenschaft und der DWA und diskutierten in sechs thematischen Sessions den erreichten Stand des Wissens in den Bereichen Siedlungsentwässerung, Hochwasservorsorge, Gewässerbewirtschaftung und Ressourcenmanagement. Insgesamt ging es darum, Wege aufzuzeigen, Hemmnisse systematisch zu beseitigen und die Erkenntnisse in Regelwerke zu integrieren. „Das Wissen liegt vor, jetzt muss es von Zuständigen und Engagierten in die Praxis umgesetzt werden“, erläuterte Dipl.-Ing. Jens Hasse, M. A., Koordinator des Netzwerks *dynaklim* im FiW in seinem Überblick über die fünfjährige Förderperiode. Die Übergabe der in *dynaklim* erarbeiteten Konzepte, Maßnahmen und Empfehlungen an die Fachverbände der Wasserwirtschaft sei ein weiterer konkreter Schritt des Wissenstransfers an Experten und die breite Fachöffentlichkeit. „Die Besonderheit und das Wertvolle an *dynaklim* ist der regionale Charakter, das Herunterbrechen auf die konkrete Region“, ergänzte Dipl.-Ing. Bauass. Otto Schaaf, Präsident der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) in seinem abschließenden Blick auf die nächsten Schritte. Die vorgestellten Strategien seien nicht nur theoretisch entwickelt, sondern auch gemeinsam mit anderen Disziplinen in diversen Pilotprojekten erprobt und möglichst auf andere Regionen übertragbar gemacht worden.

Die DWA als Fachverband der deutschen Wasserwirtschaft mit mehr als 14.000 Mitgliedern und zahlreichen Netzwerken nimmt die Ergebnisse und Empfehlungen von „*dynaklim* meets DWA“ in die weitere Gremienarbeit auf. Dipl.-Ing. Bauass. Otto Schaaf kündigte an, dass die Fachtagung regelmäßig als „DWA-Klimatage“ fortgeführt werden soll, so fand die nächste Tagung unter dem Motto „*Folgen erkennen – dynamisch planen – jetzt umsetzen*“ am 29. September 2015 in Essen statt. Die Beiträge und Ergebnisse der Tagung „*dynaklim* meets DWA“ wurden in der 32. Ausgabe der DWA-Zeitschriften „*Korrespondenz Abwasser*“ (KA) und „*Korrespondenz Wasserwirtschaft*“ (KW) veröffentlicht, siehe www.dynaklim.de



Zukunft Stadt – Klimagerecht, wassersensibel und energieeffizient

Um vorhandene und neue Ideen für die „Zukunft Stadt“ in der Region gemeinsam zu diskutieren, regionale Synergien in den Bereichen Klima, Wasser und Energie zu identifizieren und die nächsten Schritte als *dynaklim*-Netzwerk gemeinsam auszuarbeiten, trafen sich am 11. Februar 2015 über 80 Netzwerkpartner und Interessierte zum *dynaklim*-Netzwerkforum 2015 in Oberhausen. Ermöglicht wurde die Veranstaltung durch finanzielle Unterstützung der Netzwerkpartner WILO SE, ACO Severin Ahlmann und Uhrig GmbH sowie durch die BMBF-Förderung des FiW.

dynaklim-Netzwerkforum

Der Tag startete mit drei hochkarätigen Impulsen externer Experten zu Technologie-Trends in der Stadtentwicklung (Dr.-Ing. Markus Beukenberg, WILO SE, Dortmund), zum Memorandum „Klimagerechte Stadtentwicklung“ (Dr. Martina Winker, ISOE, Frankfurt / Main) und zu nachhaltigen kommunalen Energiesystemen mit innovativen Technologien (Dipl.-Phys. Gerhard Stryi-Hipp, Fraunhofer ISE, Freiburg i. Breisgau). Die Aufgabe „Klimagerechte und wassersensible Stadtentwicklung JETZT umsetzen“ bearbeiteten die TeilnehmerInnen im bewährten „Cafe-*dynaklim*-Format“ in wechselnden Gruppen und identifizierten u. a. konkrete Schritte und To-dos, wie und durch wen bereits bekannte Umsetzungshemmnisse wie Vorbehalte gegenüber Wasserplätzen, Haftungsfragen bei Wasserwegen auf privaten Grundstücken oder offene Finanzierungsfragen Schritt für Schritt beseitigt werden können. Wie das Ruhrgebiet „seine“ Zukunft in den Bereichen Klima, Wasser, Energie und Nachhaltigkeit in den nächsten Jahrzehnten abgestimmt und kooperativ gestalten kann und

wie Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen und bestehende Netzwerke wie *dynaklim* dazu beitragen können, diskutierten *dynaklim*-Netzwerkpartner und Vertreter der regional relevanten Projekte und Initiativen im abschließenden Block „Stadt der Zukunft = Zukunft unserer Region?“ und konnten so direkten Anschluss an die Themen des BMBF-Wissenschaftsjahrs 2015 herstellen. Ein nächstes Netzwerkforum ist für 2016 vorgesehen. Im Rahmen des Netzwerkforums zeichnete die KlimaExpo.NRW das Netzwerk *dynaklim* für die Erarbeitung der Roadmap 2020 als abgestimmten und umsetzungsorientierten Beitrag, wie sich das Ruhrgebiet zu einer zukünftig klimagerechten und wassersensiblen Metropolregion entwickeln kann, als „Vorreiterprojekt“ im Bereich Stadtentwicklung aus.



AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

O_641

KliKER-Pilotprojekt Integrierte kommunale Klimafolgenanpassung

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Jens Hasse, M. A., Michaela Stecking, M. Sc.

Auftraggeber: Stadt Rheinberg (INTERREG IVa)

Partner: Climate Adaptation Services Foundation, Niederlande (Alterra / Universität Wageningen, Grond RR)

Ziel dieses Pilotprojektes war es, die teilnehmenden Partnerkommunen von KliKER in Bezug auf die Auswirkungen des Klimawandels zu sensibilisieren und über Betroffenheiten und konkrete Anpassungsmöglichkeiten zu informieren. Dabei wurden in und mit den jeweiligen Partnerkommunen geeignete Wege erarbeitet, sich als Kommune vorausschauend und abgestimmt auf mögliche Risiken und Chancen vorzubereiten, die sich aus den für den Niederrhein prognostizierten klimatischen Änderungen und den lokalen Betroffenheiten ergeben. Die Unterstützung der Pilotkommunen Rheinberg, Alpen, Duisburg, Neukirchen-Vluyn, Kleve, Renkum (NL) und Rheden (NL) wurde durch die Climate Adaptation Services Foundation (CASF) und das FiW in einem Beratungs- und Begleitprozess erbracht, der zwei unterschiedliche Veranstaltungsformate miteinander kombiniert:

„Klimaateliers“ in jeder Kommune

In den durch CASF durchgeführten eintägigen „Klimaateliers“ wurden zu Beginn des Prozesses eine möglichst breite Gruppe von Vertretern der Stadtgesellschaft (Verwaltung, Politik, Initiativen, Unternehmen) in das Thema Klimawandel eingeführt und bzgl. möglichen Betroffenheiten vor Ort sensibilisiert. Innovativer Kern der Klimaateliers ist die Umkehrung der Perspektiven der lokalen Akteure: weg von einer problembe-

zogenen Betrachtungsweise („wie vermeiden wir ein Problem oder Schaden?“) hin zu einer wertbezogenen Perspektive („was wollen wir gemeinsam erreichen?“), die an vorhandene Ideen und Strategien zur Gestaltung der kommunalen Zukunft anschließt, Restriktionen und Zwänge erst einmal außen vorlässt und dadurch positive Handlungsperspektiven im Umgang mit klimatischen und anderen Veränderungen ermöglicht. Dadurch dass Mitarbeiter verschiedener Bereiche einen Tag gemeinsam an konkreten Lösungen zum Umgang mit dem Klimawandel arbeiten, werden sofort neues Wissen und interdisziplinär Kompetenz innerhalb der Kommune geschaffen und alternative Kooperations- und Steuerungslösungen denkbar.

Kommunale Definitionsprozesse

Damit eine kooperative, vorausschauende Klimafolgenanpassung kommunal verbindlich wird und in politische Entscheidungen und Verwaltungshandeln einfließen kann, war als nächster Schritt zur Umsetzung die Vorbereitung eines kommunalen Prozesses oder Fahrplans zur Klimafolgenanpassung erforderlich. Die z. T. abstrakten und visionären Ergebnisse der Klimaateliers wurden dazu in jeder der Pilotkommunen in einer Reihe von drei Arbeitstreffen durch ein kommunales „Anpassungsteam“ konkretisiert und in der Erarbeitung eines strukturierten Prozesses oder Fahrplans berücksichtigt. Dieser kommunale „Definitionsprozess“ wurde durch Fachkräfte des FiW konzipiert und moderiert.

Das FiW unterstützte die KliKER-Pilotkommunen bei der Erstellung von Grobanalysen der Betroffenheiten durch den Klimawandel, der Konzeption und Durchführung der kommunalen „Definitionsprozesse“, der Präsentation und Diskussion der erarbeiteten Ergebnisse in Gremien und Institutionen der teilnehmenden Partnerkommunen sowie der Organisation und Durchführung eines Abschluss-Workshops am 18. November 2014 zum Austausch der Ergebnisse und Erfahrungen.

Das Projekt unter Federführung des FiW wurde Ende 2014 abgeschlossen. Die Fachkräfte des FiW konnten die im Projekt *dynaklim* gewonnenen Erfahrungen in fachlicher und organisatorischer Hinsicht für die Projektpartner positiv einbringen und weiterentwickeln.



Klimafolgenanpassung auf regionaler Ebene

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Jens Hasse, M. A., Michaela Stecking, M. Sc.

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

Partner: TU Dortmund/ Sozialforschungsstelle (sfs)

Anlass zur Entwicklung und Durchführung des Pilotprojektes „Fahrplan Regionale Klimaanpassung NRW (Roll-out Roadmapping)“ waren die gemeinsamen Bemühungen des MKULNV NRW, des FiW und der TU Dortmund / Sozialforschungsstelle (sfs), die Erfahrungen und Stärken des in *dynaklim* entwickelten Ansatzes des Regionalen Roadmappings mit begrenztem Aufwand auf andere Regionen in NRW zu übertragen und in diesen anzuwenden (Roll-out). Das bedeutet, einen regionalen Strategie- und Umsetzungsprozess zur integrierten und vorausschauenden Klimafolgenanpassung in regional relevanten Themenfeldern zu initiieren, zu gestalten und unter Beteiligung der regionalen Akteure durchzuführen. Dazu wurde das Roadmap-Konzept, die bisherigen Erfahrungen damit und das vorhandene Material zur regionalen Klimaanpassung hinsichtlich seiner Übertragbarkeit auf kleinere und vor allem ländliche Regionen überprüft, weiterentwickelt und daraus eine „Blaupause“ erarbeitet.

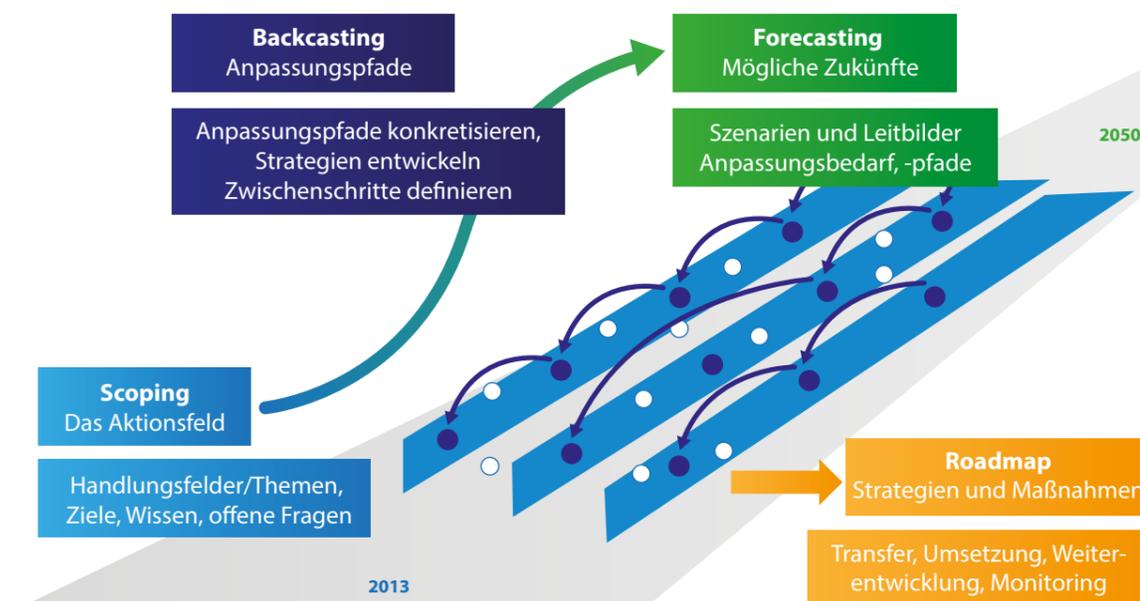
TU Dortmund und FiW haben in einer ersten Projektphase zwischen November 2013 und Februar 2014 mit Hilfe von Desk-Recherchen und Stakeholder-Interviews vor Ort die Machbarkeit des Pilotansatzes untersucht und bestätigt. In der zweiten Pilotphase wurden zunächst beispielhaft einige

Maßnahmenlisten und Ideen für Pilotumsetzungsprojekte erarbeitet. Dazu wurde das Wissen, die Ergebnisse und die Erfahrungen aus *dynaklim*, aber auch weitere vorhandene Wissensbestände wie die Publikationen des MKULNV und des LANUV und z. B. passende Maßnahmen aus dem Klimaschutzplan NRW genutzt und in der Praxis erprobt. Als zentrales Produkt des Pilotprojekts erstellten TU Dortmund und FiW eine „Blaupause“ für einen auf andere Regionen in NRW (und darüber hinaus) übertragbaren und einfach handhabbaren Fahrplan zur regionalen Klimafolgenanpassung.

Rollout Roadmapping

Folgend sollen nun breit anwendbare Vorgehensweisen, Standards und Transferkonzepte für Nordrhein-Westfalen entwickelt werden. Sie stellen eine wichtige Unterstützung des Landes für eine breit angelegte Beschäftigung mit der Herausforderung Klimawandel in Regionen, Kommunen und Unternehmen dar und können dazu beitragen, die bereits durch das Land erarbeiteten Wissensbestände und Informationen in der Breite in eine Nutzung „vor Ort“ zu bringen. Diese Unterstützungen seitens des Landes sind ebenfalls gut geeignet, die Ziele und Inhalte des Klimaschutzplans NRW zu befördern und in Umsetzung zu bringen.

O_670





AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

X700 **Grünschnittpotentiale im Verbandsgebiet der Emschergenossenschaft**

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Henry Riße

Auftraggeber: Emschergenossenschaft

An Kläranlagenstandorten und im Bereich der Gewässerunterhaltung entstehen erhebliche Bewirtschaftungs- und Entsorgungskosten für die Grünraumbewirtschaftung. Im Sinne einer effizienten Ausnutzung von Ressourcen stellt sich die Frage, wie diese Reststoffe aus der Grünraumbewirtschaftung einem nachhaltigen Kreislauf zugeführt werden können. Grün- und Strauchschnitt bieten sich als Grundstoff für eine energetische Verwertung an.

Im Auftrag der Emschergenossenschaft erstellte das FiW eine Potentialstudie zu den Grünschnittpotentialen im Verbandsgebiet. Eine Methodik wurde entwickelt, die die Bewirtschaftungsflächen der Grünschnittpflege klassifiziert und die unterschiedlichen Flächentypen (unterschiedlicher Pflanzenbewuchs der Flächen) kategorisiert. Des Weiteren wurden die Fraktionen Grün- und Rasenschnitt, Wiesenschnitt und Gehölzschnitt als Reststofftypen festgelegt. Für diese drei Fraktionen wurden konservative Annahmen bzgl. ihrer Aufwuchspotentiale anhand von Literaturwerten gewählt, um eine Potentialabschätzung hinsichtlich der minimalen Verfügbarkeiten der Grünschnittfraktionen zu erarbeiten. Ausgehend von den erhobenen Flächendaten und den getroffenen Annahmen wurde die Potentialabschätzung für die einzelnen Fraktionen durchgeführt. Ein Ist-Szenario und eine Prognose für das Jahr 2020 wurden erarbeitet. Die Änderung der Anfallmengen für die Prognose basiert auf dem fortschreitenden Umbau und der Renaturierung der Emscher und deren Nebengewässer.



Als Verwertungsstandorte bieten sich Kläranlagen an, da sie innerhalb der drei Betriebsbereiche der Emschergenossenschaft zentral gelegen sind. Außerdem bieten Kläranlagen bereits vorhandene Infrastruktur, wie z. B. Faulbehälter, in denen Grünschnitt als Co-Substrat verwendet werden kann. Die Kläranlage Bottrop bietet darüber hinaus die Klärschlammverbrennung, bei der Gehölzschnitt, z. B. in Form von Holzhackschnitzeln, als Zuschlagsstoff eingesetzt werden könnte. Die Potentialabschätzung ergab, dass zwei Fraktionen, Grasschnitt und Gehölzschnitt, bei der Grünflächenbewirtschaftung im Verbandsgebiet der Emschergenossenschaft anfallen, für die unterschiedliche Verwertungswege genutzt werden können unter Nutzung der vorhandenen Strukturen, speziell auf Kläranlagen. Der Grasschnitt wird nach einer Vorbehandlung, einer Hydrolyse, als Co-Substrat den auf den ausgewählten Kläranlagen vorhandenen Faulbehältern zugegeben. Der Gehölzschnitt kann in Form von Holzhackschnitzeln als Substitut für Stein- und / oder Braunkohle bei der Klärschlammverbrennung eingesetzt werden. Die Ergebnisse der Potentialabschätzung zeigen, dass der Grünschnittanfall mit insgesamt ca. 4.000 t FM / a (2013 / 14) und einem prognostizierten Anfall von ca. 1.300 t FM / a im Jahr 2020 im niedrigen Bereich der Anfallmengen liegen. Vergleicht man den Anfall mit einer Kommune im ländlichen Raum (Einwohnerzahl: ca. 30.000) liegt der Anfall einzelner Betriebsbereiche in der ähnlichen Größenordnung. Eine Mitverwertung in den vorhandenen Strukturen der Kläranlagen ist nicht wirtschaftlich darstellbar. Deshalb wurde für die Fraktionen Grasschnitt und Gehölzschnitt ein Verwertungsweg innerhalb der Strukturen der Kläranlagen gewählt. Für den Grasschnitt bietet sich Co-Fermentation in den drei großen Kläranlagen der Emschergenossenschaft an. Durch die niedrigen Anfallmengen sind Feedströme des Co-Substrats von einigen Kubikmetern pro Tag zu erwarten, die nur einen geringen Anteil der freien Kapazitäten nutzen. Die anfallenden Gehölzmengen reichen aus, um bis zu einige Prozent der Kohle zu substituieren.

Eine Erhöhung der Co-Substratmengen würde die Realisierung der Verwertungspfade wirtschaftlicher darstellen. Aber die Beschaffung weiterer Substrate stellt sich schwierig im Verbandsgebiet der Emschergenossenschaft dar. Die Transportwege sind zwar kurz, aber die Verfügbarkeit von Substraten niedrig. Und im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit ist der Substratpreis in diesem Fällen immer ein ausschlaggebendes Kriterium.

Klärschlammkonzepte für den Rhein-Hunsrück-Kreis

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Henry Riße, Stefan Miethig, M. Eng., Thomas Breuer, M. Sc.

Auftraggeber: Verbandsgemeinde Emmelshausen

Partner: Ingenieurgesellschaft Dr. Siekmann + Partner GmbH

Im Auftrag der Verbandsgemeinde Emmelshausen erarbeitet das FiW in enger Zusammenarbeit mit der Ingenieurgesellschaft Dr. Siekmann + Partner GmbH ein Konzept für die zukünftige Behandlung und Verwertung der Klärschlämme der Stadt Boppard sowie den Verbandsgemeinden des Rhein-Hunsrück-Kreises.

Der Rhein-Hunsrück-Kreis umfasst mit den Verbandsgemeinden Kastellaun, Kirchberg, Rheinböllen, St. Goar-Oberwesel, Emmelshausen und Simmern sowie der Stadt Boppard 7 Gebietskörperschaften, die zur Reinigung der anfallenden Abwässer insgesamt 33 kommunale Kläranlagen mit Ausbaugrößen zwischen 50 und 28.000 Einwohner betreiben. Derzeit werden die anfallenden Schlämme in der Regel entweder landwirtschaftlich verwertet oder aber in Klärschlammvererdungsanlagen (Kläranlage Simmern und Rheinböllen) verbracht. Über 50 % der gesamten Ausbaugröße der kommunalen Kläranlagen in der Region entfallen dabei auf nur 4 Kläranlagen der Größenklassen 4, die auch den Löwenanteil der anfallenden Gesamtschlammmenge von insgesamt 2.500 Megagramm Trockenmasse pro Jahr ausmachen.



Aufgrund der zu erwartenden Einschränkungen bei der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung bis hin zum voraussichtlich mittelfristigen Verbot soll ein Konzept über die zukunftsfähige Behandlung und Verwertung der Klärschlämme des Rhein-Hunsrück-Kreises unter Berücksichtigung der aktuellen bzw. zukünftigen Rahmenbedingungen erstellt werden. Darunter zählt auch die demographische und wirtschaftliche Entwicklung der Region.

Die für das Projekt relevanten Klärschlamm Daten werden über einen digitalen Fragebogen erhoben und zentral ausgewertet. Hierauf werden Lösungsansätze und unterschiedliche Szenarien für die Bildung dezentraler Verwertungsstandorte entwickelt. Nötige Behandlungsschritte, wie die Trocknung und thermische Verwertung der Klärschlämme werden auf Basis der Ist-Situation abgeleitet und auf ihre technische wie auch die wirtschaftliche Umsetzbarkeit hin untersucht. Der ökologische Fußabdruck und die soziale Nachhaltigkeit der aufgezeigten Alternativen werden in einem abschließenden Schritt bewertet. In einem weiteren Bearbeitungsschritt wird die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Gebiete in Rheinland-Pfalz untersucht. Die Ergebnisse werden nach Abschluss des Projektes im Rahmen eines landesweiten Symposiums vorgestellt.

S773

AUSGEWÄHLTE REFERENZPROJEKTE

W429 M6 **WAYS – Organische Reststoffe als Bestandteil einer nachhaltigen Energieversorgung in der Region Chongzhou**

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Paul Wermter

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Chinesische Partner: Tsinghua University, Beijing, Sichuan Agricultural University, Yaan

Jährlich fallen in China mehr als 360 Mio. Tonnen häusliche Abfälle an, wobei 150-160 Mio. t in Städten anfallen. Der geringere Anteil der städtischen Abfälle ist auf die weiterhin hohen Bevölkerungszahlen in sub-urbanen und ruralen Gebieten zurückzuführen. Der landwirtschaftliche Sektor erzeugt außerdem eine erhöhte Menge an landwirtschaftlichen Reststoffen von ca. 650 Mio. t Ernterückstände und ca. 3 Bio. t Wirtschaftsdünger aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung.



In einem ersten Schritt wurde eine Potentialabschätzung zur Erfassung der Anfallmengen organischer Reststoffe durchgeführt. In Zusammenarbeit mit den chinesischen Partnern und lokalen Behörden der Stadt Chongzhou wurden z. B. demographische, abfallspezifische, landwirtschaftliche und wasserwirtschaftliche Daten erhoben. Diese Daten dienen als Grundlage für die Potentialabschätzung und die Entwicklung eines Konzeptes zum regionalen Management zur Energienutzung organischer Abfälle. Die Recherchen zeigten auch neue Ansätze zur Verwertung organischer Reststoffe, die in dieser Region verfolgt werden. Eine ortsansässige Firma stellt aus landwirtschaftlichen Reststoffen Pellets her und vertreibt Herde, die mittels Pellets beheizt werden. Diese Entwicklung verdeutlicht, dass nachhaltige Verwertungspfade beschritten werden, um Abfallströme als Ressource zu nutzen und Emissionen zu senken. Auf diesem Credo baut das erarbeitete Konzept zur Nutzung organischer Abfälle auf. Es werden Wege, vor allem technischer Natur aufgezeigt, anfallende organische Abfallströme nachhaltig zu nutzen. Neben der regionalen Verfügbarkeit sind ebenfalls die Nutzungskonkurrenzen für die

unterschiedlichen organischen Abfälle in die Betrachtungen mit einbezogen worden. Eine eher städtische Ressource, die es zu nutzen und zu entsorgen gilt, sind Gastronomieabfälle, in erster Linie aus Restaurants und deren Küchen, die auch eine hohe Relevanz in landwirtschaftlich geprägten Regionen haben, wie Chongzhou.

Das entworfene Konzept stellt mögliche Verwertungspfade für die folgenden organischen Ressourcen dar:

- landwirtschaftliche Reststoffe, wie z. B. Ernterückstände und Wirtschaftsdünger aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung,
- industrielle organische Reststoffe,
- häusliche organische Reststoffe und
- Gastronomieabfälle.

Für die energetische Nutzung von Gastronomieabfällen und Wirtschaftsdünger aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung ist die Verwertung in einer Biogasanlage mit anschließender Verstromung des Biogases in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) oder einer Aufbereitung des Faulgases zu Biomethan eine nachhaltige Option. Biogas kann z. B. in regionalen Biogasnetzen an Landwirte abgegeben werden, die die Biogasanlage beliefern und das Biogas z. B. zum Kochen einsetzen können. Bei der BHKW-Nutzung kann der erzeugte Strom z. B. ins Netz eingespeist werden und die erzeugte Wärmeenergie kann neben dem Einsatz für die Fermenterbeheizung ortsnah an landwirtschaftliche Industriebetriebe oder für regionale Nahwärmenetze eingesetzt werden. Biomethan kann als Kraftstoff oder in regionalen Gasnetzen Anwendung finden. Für landwirtschaftliche Reststoffe, wie z. B. Reisstroh, Weizenstroh u. a., bietet eine Verwertung in einem Strohheizkraftwerk die Möglichkeit das energetische Potential des Strohs in einem höheren Maße zu nutzen als bei einer Verwertung in einer Biogasanlage. Durch die energetische Nutzung von Faulgas und Stroh kann Kohle als Energieträger durch die genannten erneuerbaren Ressourcen substituiert werden. Des Weiteren ist eine Ergänzung der rein energetischen Nutzung der organischen Abfallressourcen durch eine stoffliche Verwertung sinnvoll. Landwirtschaftliche Reststoffe, häusliche organische Reststoffe und ggf. Klärschlamm sind außerdem als Eingangsmaterialien für eine Kompostierung geeignet. Als Nutzungspfade ergeben sich für den Kompost und den Gärrest aus der Biogasanlage die Aufbringung in der Landwirtschaft, Einsatz im Landbau oder der Verkauf an städtische Betriebe der Grünflächenbewirtschaftung.



Abschluss- und Studienarbeiten

ABSCHLUSS- UND STUDIENARBEITEN

2014

Dissertationen

Marko Siekmann, *Eine Strategie zur Anpassung der Siedlungsentwässerung an die Auswirkung des Klimawandels*.
In: Pinnekamp, J. (Hrsg.): Aachener Schriften zur Stadtentwässerung, Band 19,
Ges. z. Förderung d. Siedlungswasserwirtschaft an der RWTH Aachen e. V., 2014, Aachen.

Thomas Siekmann, *Bestimmung und Bewertung urbaner Risiken durch pluviale Überflutungen zur risikoorientierten Anpassung an Wandeleffekten*.

In: Pinnekamp, J. (Hrsg.): Aachener Schriften zur Stadtentwässerung, Band 20,
Ges. z. Förderung d. Siedlungswasserwirtschaft an der RWTH Aachen e. V., 2014, Aachen.

Masterarbeiten

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

Lisa Bross, *Angepasste Klärschlammverwertung in Tunesien*.
Betreuer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dipl.-Ing. Susanne Hüben

Bachelorarbeiten

Natalie Ebersbach, *Energetische Verwertung organischer Abfälle am Beispiel einer landwirtschaftlich geprägten Region in Sichuan, V. R. China*.
Betreuer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dipl.-Ing. Michael Reinders

Linxi Ge, *Stoffliche Verwertung landwirtschaftlicher Reststoffe am Beispiel einer landwirtschaftlich geprägten Region in Sichuan, V. R. China*.
Betreuer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dipl.-Ing. Michael Reinders

Roman Krämer, *Verfahrenstechnische Lösungen zur Temperierung von Gasphasenreaktoren mit Blick auf die Umsetzung der Methanolsynthese auf Kläranlagen-Standorten*.
Betreuer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dipl.-Ing. Michael Reinders

Rahime Atabas, *Stand und Erfahrungen bei der Nutzung von getauchten Membransystemen zur kommunalen Abwasserreinigung in Deutschland und den angrenzenden Ländern*. (in Bearbeitung)
Betreuer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dr.-Ing. Henry Riße

Studienarbeiten

Lisa Hoffmann, *Sammlung und Verwertung von Speiseölen und -fetten aus privaten Haushalten*.
Betreuer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dipl.-Ing. Michael Reinders

Falk Raffel, *Nachhaltige Abfallkonzepte für urbane Räume in Entwicklungs- und Schwellenländern*.
Betreuer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dipl.-Ing. Michael Reinders

Charlotte Haberstroh, *Abwasserreinigung für Abwässer aus Erdölraffinerien*.
Betreuer: Dr.-Ing. Henry Riße

2015

Dissertation

Paul Wermter, *Ableitung von Bezugsabflüssen zur Bestimmung von Mikroschadstoffkonzentrationen in Fließgewässern*.
In: Pinnekamp, J. (Hrsg.): Gewässerschutz, Wasser, Abwasser, Band 237, Ges. z. Förderung d. Siedlungswasserwirtschaft an der RWTH Aachen e. V., 2015, Aachen.

Masterarbeiten

Thomas Breuer, *Reinigung von Abwässern aus der Schienenfahrzeugwäsche und der Zuginnenreinigung*.
Betreuer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dr.-Ing. Henry Riße

Elisa Clemens, *Untersuchung der Wertschöpfungspotenziale in der Region Aachen durch eine konsequente Umsetzung der Energiewende am Beispiel des Ausbaus einer erneuerbaren Energie-Technologie*.
Betreuer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Prof. Markus Schröder (TUTTAHS & MEYER Ingenieurgesellschaft für Wasser-, Abwasser- und Energiewirtschaft mbH), Dipl.-Ing. Jens Hasse, M. A.

Jan Echterhoff, *Entwicklung eines Instruments für gewässergütebezogene Bewertungen zukünftiger abwassertechnischer Ausbaumaßnahmen an einer Fließstrecke des Jiang'An-Flusses in Chengdu*.
Betreuer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp und Dr.-Ing. Gang Yao (ISA, RWTH Aachen), Dr.-Ing. Wolfgang Kirchhof

Bachelorarbeiten

Marie Berkenbusch, *Lösungen zur Abwasserentsorgung in ländlichen Räumen Südosteuropas am Beispiel von Moldawien*.
Betreuer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dipl.-Ing. Jens Hasse, M. A.

Nina Wendling, *Inbetriebnahme der Biogasentschwefelungsanlage einer Papierfabrik*.
Betreuer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dr.-Ing. Henry Riße

Jean Meißner, *Darstellung der gewässerchemischen und chemisch-physikalischen Prozesse einer Trinkwassertalsperre unter Berücksichtigung eines dynamisierten Talsperrenbetriebs*.
Betreuer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp (ISA, RWTH Aachen), Dr.-Ing. Paul Wermter

Seyed Sina Tabatabaei, *Vergleich unterschiedlicher Methoden zur Ermittlung des Überflutungsrisikos vor dem Hintergrund verschiedener zeitlicher und räumlicher Auflösungen*.
Betreuer: Martin Kaleß (ISA, RWTH Aachen), Ralf Engels (DHI, FiW)

Seyed Sajjad Tabatabaei, *Vergleich von hydrodynamischen Berechnungen von Mischwasserentlastungen mit einem konzeptionellen Prozessmodellansatz (WEST IUWS)*.
Betreuer: Martin Kaleß (ISA, RWTH Aachen), Ralf Engels (DHI, FiW)



© elwynn – shutterstock.com



© Rocksweeper – shutterstock.com



© Georgii Shipin – shutterstock.com



© Kairos69 – shutterstock.com



© stocksolutions – shutterstock.com



© Goodluz – shutterstock.com



© sixninepixels – shutterstock.com



© Monika Gniot – shutterstock.com



© hxdyl – shutterstock.com



© tradville – shutterstock.com



© serato – shutterstock.com



© stefansonn – shutterstock.com



© mikedray – shutterstock.com



© Jimmy Tran – shutterstock.com



© Nejron Photo – shutterstock.com



© worradirek – shutterstock.com



© Kletr – shutterstock.com



© TravnikovStudio – shutterstock.com



© MNStudio – Fotolia.com



© Rawpixel – Fotolia.com



© Marina Lohrbach – Fotolia.com



© olly – Fotolia.com



© Martina Berg – Fotolia.com



© Romolo Tavani – Fotolia.com



© digitalstock – Fotolia.com



© nikkytok – Fotolia.com



© Taiga – Fotolia.com



© Dariusz Sankowski – Fotolia.com



© James Thew – Fotolia.com



Weitere Bildquellen: siehe Impressum, S. 137

GREMIEN

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-2.4**
„Integrale Abflusssteuerung“
Dipl.-Ing. Maja Lange (Gast)
- **AG ES-2.6**
„Abfluss- und Schmutzfrachtsimulation“
Dipl.-Ing. Ralf Engels (Gast)
- **AG GB-10.1**
„Erfolgsbewertung von Maßnahmen zur Erreichung eines guten Gewässerzustandes“
Dr.-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),
- **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),
Dr.-Ing. Paul Wermter (Mitglied)

Weitere

- **Bund / Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Expertenkreis „Wirtschaftliche Analyse“**
Dr.-Ing. Natalie Palm (Gast)
- **Wissenschaftlicher Beirat des :gärten der technik-Projektes :aqualon**
Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle (Mitglied)

MITGLIEDSCHAFTEN



IMPRESSUM

Herausgeber

Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) e. V.
Kackertstraße 15 – 17 • 52056 Aachen
Deutschland
Telefon: +49 (0)241 - 80 2 6825
Telefax: +49 (0)241 - 80 2 2825
Internet: www.fiw.rwth-aachen.de
E-Mail: fiw@fiw.rwth-aachen.de

Vorstand und Geschäftsführung (GF)

Dr.-Ing. Emanuel Grün
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Max Dohmann
Dr.-Ing. Dirk Waider
Dr.-Ing. Hermann-Josef Roos
Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle (GF)
Dr.-Ing. Natalie Palm (GF)

Inhaltlich verantwortlich

Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Bolle
Dr.-Ing. Natalie Palm

Gestaltung

design@fiw.rwth-aachen.de

Bildquellen

shutterstock.com, Fotolia.com
www.eventfotograf.in / ©JRF e. V.
FiW, *dynaklim* oder direkt am Bild vermerkt

Druck

sieprath gmbh
(marketingservices • printmanagement)
www.sieprath.de

Bearbeitungsstand

Oktober 2015

Nachdruck, auch nur in Auszügen, nur mit schriftlicher Genehmigung des Forschungsinstituts für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) e. V.. Kein Teil dieses Jahresberichtes darf ohne schriftliche Genehmigung des FiW in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme veröffentlicht, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Die in dem Jahresbericht abgebildeten Fotografien, Grafiken und Logos unterliegen ausschließlich dem Copyright des FiW oder der jeweiligen Rechteinhaber und dürfen ohne dessen / deren ausdrückliche Genehmigung nicht abgedruckt bzw. verwendet werden.

Copyright © 2015 FiW

