gwf-Wasser|Abwasser

NETZWERK WISSEN

Aktuelles aus Bildung und Wissenschaft, Forschung und Entwicklung

© UDE

Wasserforschung und -lehre in der Metropolregion Ruhr – der Studienort Duisburg/Essen im Porträt

- Offen im Denken: die Universität Duisburg-Essen
- Wasserstark in der Ausbildung: sieben Masterstudiengänge, ein grundständiger Bachelorstudiengang
- Das Zentrum für Wasser- und Umweltforschung: Erfolgsrezept regionale Wasserforschung
- Interview: ZWU-Vorsitzender Prof. Dr. Torsten C. Schmidt plädiert für regionale Vernetzung
- An-Institut IWW Zentrum Wasser forscht, berät und entwickelt im Bereich Wasserversorgung
- Museum im Wasserturm: das Aquarius in Mülheim an der Ruhr

Forschungs-Vorhaben und Ergebnisse

- Untersuchungen zur Entfernung von Foulingschichten in UF Kapillarmembranen während der Rückspülung
- Deutsch-ägyptisches DAAD-Transformationsprojekt „Integrated Water Technologies“ (IWaTec)
- Dissertation: Ökotoxikologische Untersuchung zu verkehrsbürtigem Platin in Süßwassersystemen

Die Universität Duisburg-Essen: Campus Essen (links) und Campus Duisburg (rechts). © UDE

UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN

Offen im Denken

Offen im Denken – Universität Duisburg-Essen

Zahlen, Daten, Fakten

- **Gegründet:** 1. Januar 2003
- **Rektor:** Prof. Dr. Ulrich Radtke
- **Studierende:** 39 153
  - davon Ingenieurwissenschaften: 8778
  - davon Chemie: 1430
  - davon Biologie/Ökologie: 1180
- **Wissenschaftliche MitarbeiterInnen:** 2599
- **ProfessorInnen:** 447
- **Fakultäten:** 11
- **Studiengänge:** 170
  - davon Bachelor: (inkl. Lehramtsstudiengänge) 105
  - davon Master: 58
  - davon Weiterbildungsstudiengänge: 6

Kontakt: **www.uni-due.de**

Die Universität Duisburg-Essen (UDE) mit ihren zwei Standorten in der Metropolregion Ruhr wurde 2003 durch die Fusion der Gesamthochschulen in Duisburg und Essen gegründet. Als jüngste Hochschule Nordrhein-Westfalens zählt die UDE zu den zehn größten Universitäten Deutschlands mit einem breiten, international ausgerichteten Fächerspektrum – von den Geistes-, Gesellschafts- und Bildungswissenschaften über die Wirtschaftswissenschaften bis hin zu Ingenieur- und Naturwissenschaften einschließlich der Medizin.

Getreu ihrem Motto „Offen im Denken“ sucht die Universität nach neuen Einsatzmöglichkeiten sogenannter intelligenter Materialen und bildgebender Diagnoseverfahren sowie nach Lösungen für Probleme bei der Entwicklung menschlichen Lebensraums, im Bildungssystem oder der Globalisierung. In der Forschung setzt die UDE dementsprechend auf die fünf Profilschwerpunkte Nanowissenschaften, Biomedizinische Wissenschaften, Urbane Systeme, Empirische Bildungsforschung und Wandel von Gegenwartsgesellschaften. Nicht zuletzt diese haben dafür gesorgt, dass die UDE sich im DFG-Förderranking in den letzten vier Jahren um fünf Plätze verbessern konnte.

„Offen im Denken“ zeigt sich die UDE auch mit ihrem bundesweit ersten Prorektorat für Diversity Management (DiM). Mit dieser Einrichtung versucht die UDE ihren vielen ausländischen Absolventen auf der einen Seite und auf der anderen Seite den zahlreichen Studierenden aus der Region, die aus einkommensschwachen und/oder bildungsfernen Schichten kommen oder auch häufiger einen Migrationshintergrund haben, gerecht zu werden – zum Beispiel durch spezielle Förderangebote. Aber auch um Themen wie Geschlechtergerechtigkeit, Vereinbarkeit von Beruf bzw. Studium und Familie oder wissenschaftliche Weiterbildung parallel zur Berufstätigkeit kümmert sich das DiM. Ziel ist es, einen Rahmen zu schaffen, der Chancengleichheit ermöglicht.

Wasserstark in der Ausbildung

Insgesamt sieben Masterstudiengänge und einen grundständigen Bachelorstudiengang bietet die Universität Duisburg-Essen zum Thema Wasser

Die Universität Duisburg-Essen (UDE) überlässt bei der wassertechnischen, -wirtschaftlichen, -chemischen und -biologischen Ausbildung ihrer Studierenden nichts dem Zufall: Angegliedert an die Fakultäten für Ingenieurwissenschaften bzw. Chemie und Biologie decken zahlreiche Lehrstühle, Fachbereiche und Institute alle wasserrelevanten Bereiche ab. Studierende können zwischen insgesamt sieben Masterstudiengängen mit Wasserbezug wählen.

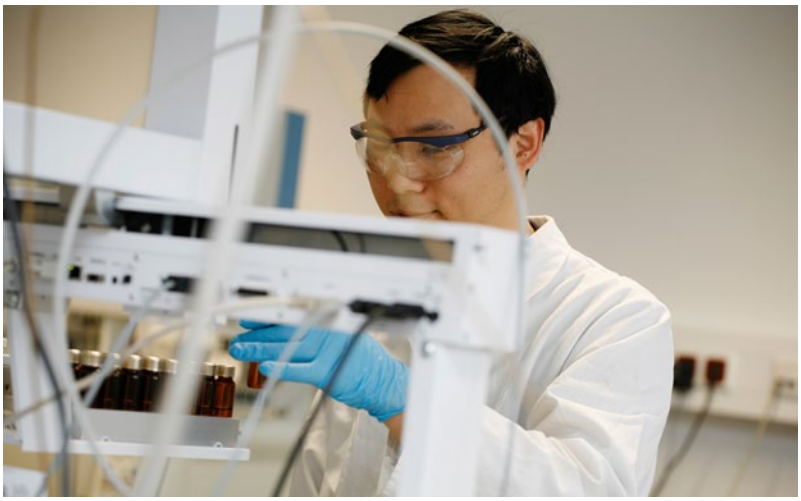
Fakultät für Ingenieurwissenschaften

Geht es ums Thema Wasser, ist die UDE gut aufgestellt. Allein an der Fakultät für Ingenieurwissenschaften widmen sich zum Beispiel der Lehrstuhl für Verfahrenstechnik/Wassertechnik, das Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft, der Lehrstuhl für Strömungsmechanik, der Lehrstuhl für Umweltverfahrens- und Anlagentechnik, der Lehrstuhl für Strömungsmaschinen oder das Fachgebiet Siedlungswasser- und Abfallwirtschaft den verschiedenen Facetten der Thematik.

Am Lehrstuhl für Verfahrenstechnik/Wassertechnik beschäftigen sich die Mitarbeiter unter Leitung von Prof. Dr. Rolf Gimbel mit verschiedenen Themengebieten der Wassertechnologie wie beispielsweise Membrantechnologie, Festbett- und Adsorptionsprozesse, Bioprozesstechnik sowie Gewässergüte. Im Bereich der Lehre bietet der Lehrstuhl u. a. Vorlesungen zu den Themen Water Treatment, Waste Water Treatment, Water-Natural Science Fundamentals, Membrane Technologies sowie Mechanische Verfahrenstechnik an.

An der Fakultät für Ingenieurwissenschaften werden derzeit der internationale Masterstudiengang „Management and Technology of Water and Waste Water“ (MTW3) mit den Ausbildungsschwerpunkten Verfahrenstechnik/Wassertechnik und betriebswirtschaftliches/wasserwirtschaftliches Management sowie die drei Masterstudiengänge „Bauingenieurwesen/Infrastruktur und Umwelt“, „Maschinenbau/Energie- und Verfahrenstechnik“ und „Mechanical Engineering“ jeweils mit einer Vertiefungsrichtung Wasser angeboten. Der Studiengang „Bauingenieurwesen/Infrastruktur und Umwelt“ wird dabei bereits als Teilzeitmaster angeboten.

Studierende an einer Baustelle des neuen unterirdischen Emscherkanals in Bottrop. © ZWU



Neben die klassische Chemie treten im Bachelorstudiengang Water Science schon in den ersten Semestern Vorlesungen und Praktika aus den Bereichen Toxikologie, Analytik und vor allem Mikrobiologie. © ZWU

Fakultät für Chemie

Mit einem deutschlandweit einzigartigen Highlight wartet die Fakultät für Chemie auf: Sie bietet neben dem klassischen Chemie-Studium einen grundständigen Bachelorstudiengang und internationalen Masterstudiengang „Water Science“ an. Diese zeigen, dass die Chemiker an der UDE in größeren Zusammenhängen denken. Denn das Besondere an diesen Studiengängen ist, dass schon in den ersten Semestern des Bachelorstudiums Vorlesungen und Praktika aus den Bereichen Toxikologie, Analytik und vor allem Mikrobiologie neben die klassischen Chemiefächer treten.

Ziel des Studiengangs ist es, die Studierenden so auszubilden, dass sie die Ressource Wasser effizient, ökonomisch und zukunftsorientiert nutzen und nachhaltig schützen ▶▶

Studiengänge mit Wasserbezug an der Universität Duisburg-Essen

TWM Transnational ecosystem-based Water Management

4-semestriger, englischsprachiger, kostenpflichtiger Masterstudiengang (Abschluss: M.Sc.) an der Universität Duisburg-Essen und der Radboud University in Nijmegen (Niederlande).

- **Studienort:** Campus Essen
- **Schwerpunkte:**

Verbindung von Ökologie und Ingenieurtechnik; Entwicklung und Einsatz innovativer sozioökonomischer Konzepte; Berücksichtigung der Nachhaltigkeit von Bewirtschaftungsmaßnahmen; grenzüberschreitendes Denken und Arbeiten; interkultureller Austausch; optionale Kurse aus dem wasserbaulichen, mikrobiologischen, ökologischen oder wirtschaftswissenschaftlichen Bereich

- **Module:**

M1 Basic Water Ecology;
M2 Applied Water Ecology;
M3 Water Engineering;
M4 Water Basin Management;
M5 Sustainability/Wetland Management;
M6 Social Environmental Sciences;
M7 Project Water Management (10 Wochen);
M8 Optional Courses;
M9 Master-Thesis

Weitere Informationen: http://www.uni-due.de/twm/index.shtml

Water Science

4-semestriger, englischsprachiger, konsekutiver Masterstudiengang (Abschluss: M.Sc.) mit Euromaster-Zertifikat.

- **Studienort:** Campus Essen
- **Schwerpunkte:**

vertiefte theoretische und praktische Ausbildung in den naturwissenschaftlichen Aspekten aquatischer Systeme mit speziellem Focus auf Chemie, Mikrobiologie und Analytik

- **Module:**

Applied Analytical Chemistry; Applied Microbiology;
Biofouling; Biocorrosion; Chemometrics and Statistics;
Environmental Microbiology;
Practical Analytical Chemistry; Research Practical;
Water Chemistry; Advanced Mass Spectrometry;
Environmental Chemistry: Air; Environmental Chemistry
Pollutants; Environmental Chemistry Soil/Waste;
Excursions; Hydrochemical System Modelling;
Management; Membrane Technologies; Oxidative Processes;
Metrology in Chemistry; Microbial Physiology;
Stable Isotope Analysis; Technical Engineering Water;
Water Pollution/Water Pollution Monitoring; Laws;
Wastewater Treatment; Nanopartikel und Kolloide;
Master-Thesis

Weitere Informationen: http://www.uni-due.de/water-science/index.php

Water Science Wasser: Chemie, Analytik, Mikrobiologie

6-semestriger, deutschsprachiger, grundständiger Bachelorstudiengang (Abschluss: B.Sc.) mit Eurobachelor-Zertifikat.

- **Studienort:** Campus Essen
- **Schwerpunkte:**

chemieorientierte Grundlagenausbildung mit interdisziplinären Anteilen insbesondere auf dem Gebiet der Biologie/Mikrobiologie; Grundlagen der Mathematik, Statistik und Physik

- **Module:**

Allgemeine Chemie; Mathematik; Physik; Biologie;
Physikalische Chemie 1; Physikalische Chemie 2;
BTG (Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Toxikologie und Gefahrstoffrechtskunde);
Anorganische Chemie 1; Mikrobiologie;
Organische Chemie 1; Organische Chemie 2;
Statistik; Aquatische Mikrobiologie; Analytische Chemie 1;
Analytische Chemie 2; Molekularbiologie und Biochemie;
Wasserchemie/Wasseranalytik;
Thermische Verfahrenstechnik; Chemiedidaktik;
Exkursionen; Aspekte zum Thema Wasser;
Numerische Methoden; Methoden der Strukturaufklärung;
Physikalische Chemie 3; Bachelor-Projekt

Weitere Informationen: http://www.uni-due.de/water-science/index.php

MTW3 Management and Technology of Water and Waste Water (ISE)

4-semestriger, interdisziplinärer, international ausgerichteter Masterstudiengang (Abschluss: M.Sc. MTW3) im Rahmen des Studienprogramms International Studies in Engineering (ISE), das neben Vertiefungen in den ausgewählten ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenfächern erweiterte wissenschaftliche Kompetenzen im jeweils angestrebten Berufsfeld und eine Qualifikation zur Promotion vermittelt.

- **Studienort:** Campus Duisburg
- **Schwerpunkte:**

Betriebs- und wasserwirtschaftliches Management; weiterführende ingenieurwissenschaftliche Themen; ingenieurwissenschaftliche Themen mit Fokus auf Wassergewinnung, Wasseraufbereitung und Abwasserreinigung

- **Module:**

Basics of Water Technology and Fluid Dynamics;
Advanced Engineering; Process Engineering;
Storm and Waste Water: Technology of Sewer Systems and Treatment Technology; Water Treatment: Conventional and Advaned Processes; Management and Controlling;
Water Management

Weitere Informationen: http://www.uni-due.de/Wassertechnik/MTW3.shtml

Mechanical Engineering (ISE)

4-semestriger interdisziplinärer, international ausgerichteter Masterstudiengang (Abschluss: M.Sc. ME) im Rahmen des internationalen Studienprogramms ISE der Fakultät für Ingenieurwissenschaften (s. o.)

- **Studienort:** Campus Duisburg
- **Vertiefungsrichtung im Bereich Wasser:**

Das Profil „Water Ressources and Environmental Engineering“ setzt seinen Schwerpunkt auf Energietechnik, Wassertechnik und Umweltschutzmanagement.

Weitere Informationen: **http://www.uni-due.de/ise/curriculum/m-me.shtml**

EnviTox Environmental Toxicology

4-semestriger, interdisziplinärer, internationaler Masterstudiengang (Abschluss: M.Sc.) mit ausgeprägter Wasserkomponente.

- **Studienort:** Campus Essen
- **Schwerpunkte im Bereich Wasser:**

Wasserchemie; Rolle von Mikroorganismen in der Trinkwasserversorgung und bei der Abwasserbehandlung; Ökologie und Schutz von Trinkwasser; Ökosysteme und Aquatische Organismen; Ökotoxikologie

- **Module:**

Aspects of Environmental Research;
Environmental Chemistry, Biosciences;
Biological Interactions; Environmental Analytics;
Biological Interactions; Effects on Biological Functions;
European Environmental Legislation; Master-Thesis

Weitere Informationen:
http://www.uni-due.de/biologie/studium/master/envitox/index.shtml

Bauingenieurwesen

4-semestriger (als Teilzeit-Master höchstens 6 Semester), deutschsprachiger Masterstudiengang (Abschluss: M.Sc.) mit einer Vertiefungsrichtung Wasser.

- **Studienort:** Campus Essen
- **Vertiefungsrichtung im Bereich Wasser:**

In der Vertiefungsrichtung „Infrastruktur und Umwelt“ innerhalb des Masterstudiengangs Bauingenieurwesen werden verschiedene Wasserinhalte angeboten, die alternativ gewählt werden können (Wasserbau 3 – Wasserkraftanlagen und Energiemanagement; Siedlungswasserwirtschaft 3 – Einführung; Wasserbau 4 – Wasserbau und Umweltmanagement; Siedlungswasserwirtschaft 4 – Betrieb von Anlagen).

Weitere Informationen:
http://www.uni-due.de/studienangebote/studiengang.php?id=14#top

Maschinenbau: Energie- und Verfahrenstechnik

3-semestriger (2 Fachsemester; 1 Semester zur Anfertigung der Masterarbeit), deutschsprachiger, konsekutiver Masterstudiengang (Abschluss: M.Sc.) mit einer Vertiefungsrichtung Wasser.

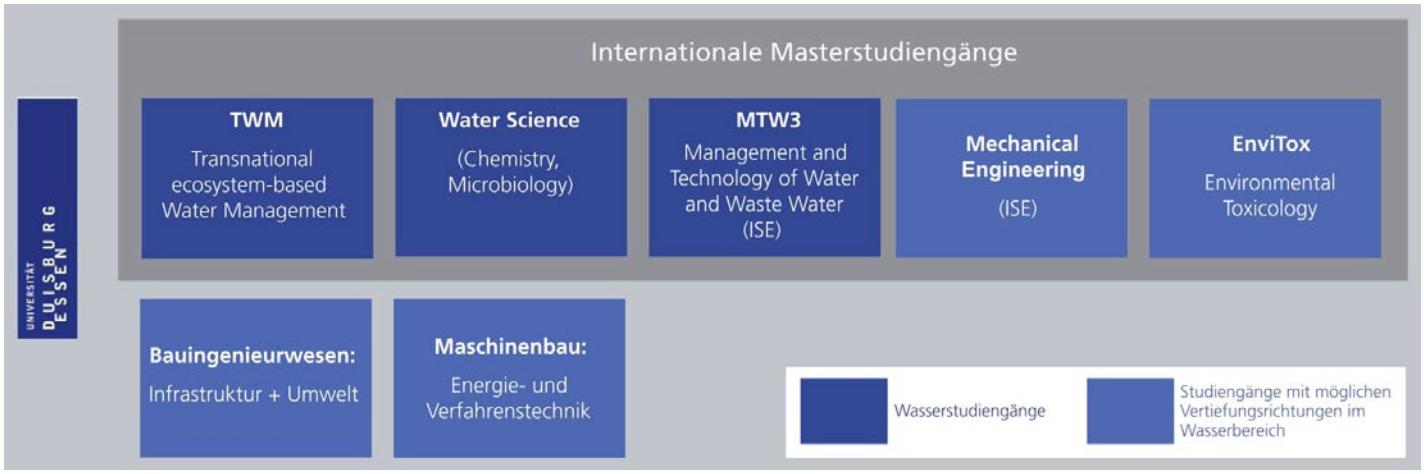
- **Studienort:** Campus Duisburg
- **Vertiefungsrichtung im Bereich Wasser:**

Im zu wählenden Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ werden folgende entsprechende Module angeboten: Wassertechnik (Grundlagen der physikalisch chemischen und mikrobiologischen Vorgänge bei Wasseraufbereitungs- und Abwasserreinigungsprozessen); Energie- und Verfahrenstechnik (Wassertechnische Prozesse, Verfahrenstechniken bei der (Trink)wasseraufbereitung und Abwasserreinigung).

Weitere Informationen:
http://www.uni-due.de/maschinenbau/de/master-mb.shtml

können. Dazu ist es unerlässlich, die Chemie des Wassers zu verstehen und zu analysieren, das darin enthaltene Leben zu kennen und über die Kreisläufe Bescheid zu wissen. Von der Pestizid-Spurenanalytik über tiefe Einblicke in die Natur der Biofilme bis hin zu Prozessen der Wasserversorgung und Abwasserreinigung reicht das wasserrelevante Forschungsspektrum an der Fakultät für Chemie. Derzeit nutzen 450 Studierende dieses Angebot im Bachelor und Master. Die Nachfrage aus dem Ausland am internationalen Masterstudiengang ist in den ▶▶

Arbeit im neuen Chemielabor: Von der Pestizid-Spurenanalytik bis hin zu Prozessen der Wasserversorgung und Abwasserreinigung reicht das wasserrelevante Forschungsspektrum. © UDE



Wasserausbildung an der Universität Duisburg-Essen: Masterstudiengänge mit Wasserbezug. © ZWU/UDE

letzten Jahren sprunghaft gewachsen. Seit 2012 ist dieser Studiengang am DAAD-koordinierten Stipendienprogramm „Nachhaltiges Wassermanagement" beteiligt.

Fakultät für Biologie

Das umfangreiche Wasserausbildungsangebot der UDE komplettiert die Fakultät für Biologie mit zwei weiteren Masterstudiengängen. Den internationalen Masterstudiengang „Transnational ecosystem-based Water Management" (TWM) bietet die UDE zusammen mit der Radboud Universität Nijmegen (Niederlande) an. Der englischsprachige Wasserstudiengang verquickt ökologische, ingenieurtechnische, sozioökonomische und für das Management relevante Aspekte. Ziel ist es, die Studierenden auf die transnationalen und internationalen Anforderungen, die zukünftig die Aktivitäten und Maßnahmen im Bereich Wassermanagement bestimmen werden, vorzubereiten.

Student misst die Strömungsgeschwindigkeit in einem Mittelgebirgsbach im Sauerland. © ZWU

Im Rahmen der Umweltforschung bietet die Fakultät für Biologie in Kooperation mit der Fakultät für Chemie seit dem WS 2010/11 den Masterstudiengang „Environmental Toxicology" (EnviTox) an. Dieser beinhaltet eine ausgeprägte Wasserkomponente mit Lehreinheiten zum Beispiel zur Chemie des Wassers, zu Ökologie und Schutz des Trinkwassers oder zu Ökosystemen und aquatischen Organismen. Darüber hinaus bietet der Studiengang Wissen über Xenobiotika und andere anthropogene Stoffe, ihre Interaktionen mit der Biosphäre, ihren Nachweis und ihre Beobachtung sowie gesetzlich relevante Aspekte.

Im Forschungsschwerpunkt Wasser- und Umweltforschung der Fakultät für Biologie forschen die Fachgebiete Allgemeine Botanik, Allgemeine Zoologie, Angewandte Botanik, Angewandte Klimatologie und Landschaftsökologie, Aquatische Ökologie, Bioinformatik, Genetik, Geologie und Mikrobiologie I. Dabei haben es sich die Fachgebiete in der Wasserforschung zum Ziel gesetzt, Wissen für ein optimales Management der essenziellen Ressourcen Wasser und Gewässer sowie ihrer Nutzung zu schaffen.

Fazit

Die UDE erreicht mit insgesamt drei internationalen Masterstudiengängen mit direktem Wasserbezug, drei Masterstudiengängen mit einer Vertiefungsrichtung Wasser, einem Masterstudiengang mit ausgeprägter Wasserkomponente und einem grundständigen Bachelorstudiengang Wasser eine naturwissenschaftliche und technische Breite in der wasserspezifischen Ausbildung, die deutschlandweit ihresgleichen sucht.

Besonders hervorzuheben ist dabei die Möglichkeit, verschiedene wasserbezogene Studiengänge miteinander zu kombinieren. So können beispielsweise Studierende, die einen Bachelorabschluss im internationalen Studiengang „Water Science" erworben haben, ein Masterstudium im Studiengang „Management and Technology of Water and Waste Water (MTW3)" anschließen. Ebenso ist es möglich, einen Masterabschluss in „Water Science" durch einen „MTW3-Master" zu ergänzen. Beide Varianten wurden bereits mehrfach realisiert.

Erfolgsrezept regionale Wasserforschung

Das Zentrum für Wasser- und Umweltforschung an der UDE bündelt die Kompetenzen fakultäts- und universitätsübergreifend und schlägt eine Brücke in die Wirtschaft

Wasserforschung wird an der Universität Duisburg-Essen (UDE) groß geschrieben. Sie ist eingegliedert in den Profilschwerpunkt Urbane Systeme, einem von fünf Forschungsschwerpunkten der Universität. Das Zentrum für Wasser- und Umweltforschung (ZWU) bündelt die Kompetenzen in diesem Bereich – fakultätsübergreifend an der UDE, universitätsübergreifend in der Metropolregion Ruhr.

Das ZWU existiert seit 2003 als interdisziplinäres, fachbereichsübergreifendes Forschungszentrum der UDE. Mit Ausrichtung auf die Themenbereiche Wasser und Mensch sowie Umwelt bedient das ZWU den Profilschwerpunkt Urbane Systeme, der sich laut Angaben der Universität mit über 70 Wissenschaftlern aus zehn Fakultäten zu dem am breitesten aufgestellten Forschungszentrum Europas entwickelt hat. „Ziel des ZWU ist es, moderne Umweltforschung voranzutreiben, die die globalen gesellschaftlichen Veränderungen mit der Umwelt koppelt und die Auswirkung auf den Menschen integriert", erläutert der Geschäftsführer des ZWU Dr. Michael Eisinger. Der Schwerpunkt im ZWU liegt dabei auf der Wasserforschung in den Bereichen Gewässerökologie, Trinkwasseraufbereitung und -verteilung (Kontamination, Bewertung, Sanierung), Umwelttoxikologie und -chemie, Siedlungswasserwirtschaft, Hydrologie, Wasserbau sowie Wasser Governance.

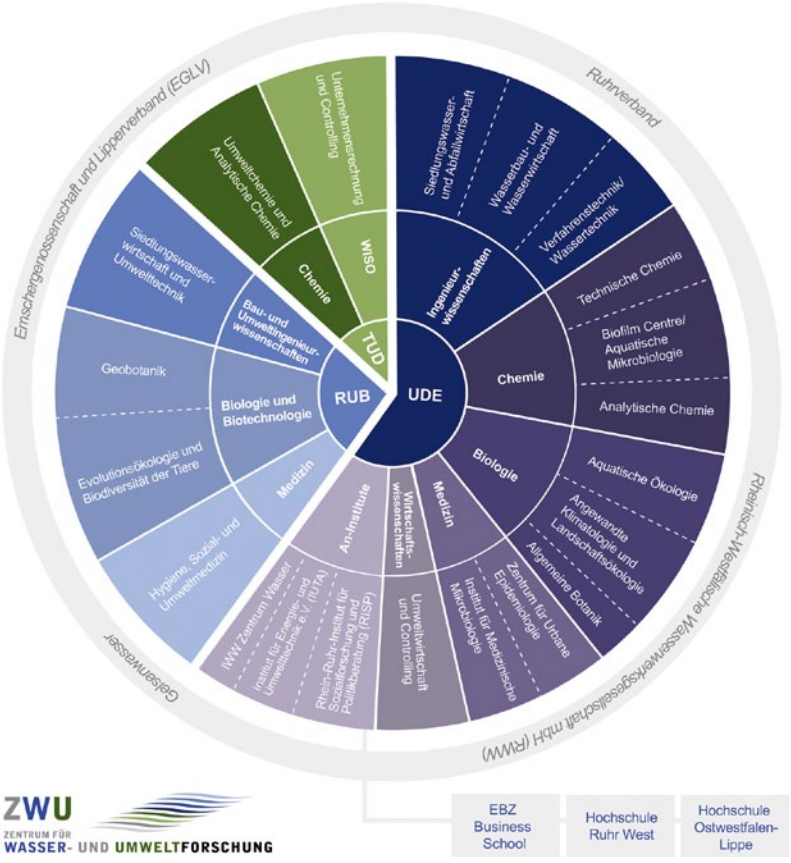
Netzwerk starker regionaler Partner

Bei seiner Arbeit kann das ZWU auf ein ganzes Netzwerk starker regionaler Partner zurückgreifen. Dazu gehören zum einen die beiden im Wasserbereich tätigen An-Institute der UDE, das IWW Zentrum Wasser und das Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V. (IUTA). Dazu gehören zum anderen ganz entscheidend die drei Partneruniversitäten der Universitätsallianz Metropole Ruhr (UAMR), deren Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Wasserforschung das ZWU koordiniert. Zur UAMR gehören neben der Universität Duisburg-Essen, die Ruhr-Universität Bochum (RUB) und die Technische Universität Dortmund (TUD).

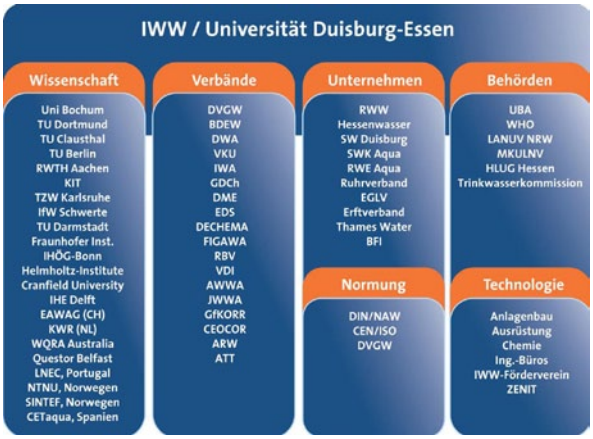
Diese universitätsübergreifende Kooperation hat sich bisher bei einer Reihe laufender oder schon abgeschlossener Forschungsaktivitäten mit Verbundcharakter bewährt, zum Beispiel im Rahmen der BMBF-Fördermaßnahme KLIMZUG, der BMBF-Ausschreibung Risikomanagement von neuen Schadstoffen und Krankheitserregern im Wasserkreislauf oder dem vom ZWU koordinierten BMBF-Verbundvorhaben „Nachhaltige urbane Kulturlandschaft in der Metropole Ruhr". Bei diesen Projekten sind jeweils Wissenschaftler mehrerer UAMR-Universitäten beteiligt.

Wasserverbände mit im Boot

Das ZWU setzt dabei auf die Wasserkompetenzen, die sich im Ruhrgebiet ballen. „Wir sehen die Zukunft in einer regionalen Wasserforschung", erläutert Eisinger. Schon heute unterstützen die großen Wasserverbände und Trinkwasserversorger der Region die Verbundprojekte der ▶▶



Das Zentrum für Wasser- und Umweltforschung an der Universität Duisburg-Essen: An der Wasserforschung beteiligte Universitäten, Fakultäten und Lehrstühle (bzw. Institute) sowie assoziierte Wasserverbände und -versorger (Auswahl).
© ZWU/UDE



Die Universität Duisburg-Essen ist eingebunden in ein regionales, nationales und internationales Netzwerk von wissenschaftlichen Institutionen, industriellen F&E-Einrichtungen, Technologiefirmen, Normungsinstitutionen, Verbänden und Behörden.
© IWW/UDE

UAMR, teilweise entstehen diese sogar auf Initiative der Verbände. So sind beispielsweise die Emschergenossenschaft und der Lippeverband zentral an dem BMBF-KLIMZUG-Verbundprojekt „Dynamische Anpassung regionaler Planungs- und Entwicklungsprozesse an die Auswirkungen des Klimawandels in der Emscher-Lippe-Region (Ruhrgebiet)“ beteiligt, der Ruhrverband und die RWW Rheinisch-Westfälische Wasserwerksgesellschaft an dem Verbundprojekt „Sichere Ruhr: Badegewässer und Trinkwasser für das Ruhrgebiet“, das im Rahmen der BMBF-Fördermaßnahme „Risikomanagement von neuen Schadstoffen und Krankheitserregern im Wasserkreislauf – RiSKWa“ innerhalb des BMBF-Förderschwerpunkts „Nachhaltiges Wassermanagement“ gefördert wird.

Weitere Partner sind zwei öffentliche Fachhochschulen, die Hochschule Ruhr West, die zum Wintersemester 2011/12 den Studiengang „Energie- und Wassermanagement (BWL)“ neu einrichtete (vgl. Netzwerk Wissen in gwf-Wasser|Abwasser 1/2012), und die Hochschule Ostwestfalen-Lippe, sowie die private Fachhochschule EZB Business School. Daneben fungiert das ZWU aber nicht nur als Netzwerk für die wasserbezogenen Forschungseinrichtungen der Region, sondern integriert auch wirtschaftliche (viele KMUs aus den Bereichen Beratung, Analytik oder Wassertechnologie) und kommunale Vertreter sowie die Fachbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen in gemeinsame Forschungsvorhaben und bindet diese auch in die Lehre ein.

Visionäres Konzept: Wasserkompetenzzentrum

Der Erfolg dieses regionalen Konzeptes lässt sich in Zahlen messen: Derzeit beläuft sich das jährliche Forschungsvolumen am ZWU auf mehrere Millionen Euro. Hauptgeldgeber sind das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), die Europäische Union sowie die Deutsche Forschungsgesellschaft. Doch bei diesem Erfolg will das ZWU nicht stehen bleiben. Es hat eine Vision: „Wir wollen ein Wasserkompetenzzentrum mit nationaler und internationaler Strahlkraft aufbauen“, erläutert Eisinger seinen Wunsch für die Zukunft.

Auf nationaler Ebene wären fast alle Universitäten der Region Ruhr, die Wasserverbände sowie die Wasserwirtschaft inklusive der Klein- und Mittelständischen Unternehmen eingebunden. Auch die internationalen Kontakte, um ein solches Großvorhaben zu realisieren, sind schon heute vorhanden. Das ZWU ist in zahlreiche internationale Netzwerke wie das europäische „International Research Universities Network“ (IRUN) eingebunden und Mitglied des „QUESTOR Centre“ an der Queens University in Belfast, einem Industry/University Cooperative Research Centre der National Science Foundation (NSF) mit zehn akademischen Partnerinstitutionen aus Europa, den USA, Kanada und China. Darüber hinaus besteht über das IWW auch Zugang zum vor Kurzem gegründeten europäischen Netzwerk „Aqua Research Collaboration“ (ARC).

Ein solches Kompetenzzentrum könnte auch Aufgaben übernehmen, die über die eigentlichen Kernkompetenzen einer Universität in Forschung und Lehre hinausgehen. „Es könnte innovative, markt- und bedarfsorientierte Forschung betreiben und zwar in enger und offener Kooperation mit der Industrie“, ist Eisinger überzeugt. Dabei stehen die komplexen Fragestellungen der nachhaltigen Wasserver- und -entsorgung unter den bevorstehenden großen gesellschaftlichen und klimatischen Veränderungen im Focus. Die Problemstellungen kommen sowohl aus der Industrie als auch aus der Wissenschaft und beinhalten die Entwicklung von technischen Produkten, Konzepten und Dienstleistungen.

Der Knackpunkt an diesem Projekt ist der Aufbau einer professionellen Organisations- und Managementstruktur. Denkbar wären im Rahmen eines Public-Private-Partnership-Modells die gleichberechtigte Besetzung der Gremien sowohl auf der operativen als auch auf der strategischen Ebene mit Vertretern aus der Industrie und Wissenschaft. Nachdem das BMBF letztes Jahr einen entsprechenden Antrag von UDE und ZWU auf Förderung eines Forschungscampus abgelehnt hat, sucht man nun nach alternativen Finanzierungsquellen, um die Vision eines regionalen Wasserkompetenzzentrums mit professioneller Managementstruktur doch noch verwirklichen zu können.

Kontakt:
Dr. Michael Eisinger,
Geschäftsstelle ZWU,
Universitätsstraße 2,
D-45141 Essen,
Tel. (0201) 183 3890,
E-Mail: michael.eisinger@uni-due.de,
www.uni-due.de/zwu

Die regionale Vernetzung verhindert Fragmentierung des Wissens

ZWU-Vorsitzender Prof. Dr. Torsten C. Schmidt plädiert für eine stärkere Regionalisierung in der Wasserforschung

Das qualitativ hohe Niveau der deutschen Wasserforschung leidet derzeit unter einer erheblichen räumlichen Fragmentierung. Die Wasserforschungseinrichtungen im Ruhrgebiet haben in den vergangenen zehn Jahren mit einer gezielten Strukturierung und Bündelung der Forschung begonnen. Das Zentrum für Wasser- und Umweltforschung (ZWU) an der Universität Duisburg-Essen (UDE) war in diesem Prozess treibende Kraft. Der ZWU-Vorsitzende Prof. Dr. Torsten Claus Schmidt erläutert im Interview mit gwf-Wasser | Abwasser, warum eine regionale Vernetzung nicht nur für Universitäten wichtig ist, und zeigt eine Möglichkeit auf, wie man dem Fachkräftemangel in der Wasserwirtschaft effektiv entgegenwirken kann.

gwf: *Die Universität Duisburg-Essen liegt mit ihren beiden Standorten mitten im Herzen der Metropolregion Ruhr. Warum eignet sich diese Gegend besonders für die Wasserforschung?*

Prof. Dr. Torsten C. Schmidt: Deutschlandweit gibt es in der Region eine einmalige Dichte von Wasserwissen – verteilt auf mehrere Universitäten, Fachhochschulen, Unternehmen der Wasserwirtschaft und Wasserverbände.

Die Region ist außerdem ein einzigartiges Modell für Wasserwirtschaftsentwicklungen der letzten hundert Jahre, zunächst mit der Kanalisierung der Emscher zur Abwasserabführung in einer bergbaulich genutzten Region, und nun mit dem „Rückbau" der Emscher und begleitenden Renaturierungsmaßnahmen – der größten singulären Infrastrukturmaßnahme im Wasserbereich in Europa. Auch im Umgang mit vielen anderen Fragestellungen multipler Nutzungen von Wasser in urbanen Wasserkreisläufen und sich ändernden ökonomischen und demografischen Randbedingungen kann die Region einmaliges Wissen und Erfahrungen vorweisen.

gwf: *Die Universität sieht die Zukunft der Wasserforschung in einer regionalen Vernetzung. Warum?*

Prof. Dr. Torsten C. Schmidt: Wie schon erwähnt, gibt es eine Vielzahl relevanter Akteure aus verschiedenen Bereichen der Wasserforschung in der Region. Die regionale Vernetzung verhindert eine Fragmentierung des Wissens auf die an den einzelnen Standorten vertretenen Bereiche und erlaubt eine holistische Bearbeitung relevanter Themen – im Übrigen unter Einbezug starker außeruniversitärer Partner *(Anm. d. Red.: siehe Text „Erfolgsrezept regionale Wasserforschung").*

gwf: *Wie profitieren die jeweiligen Seiten von einer solchen Kooperation?*

Prof. Dr. Torsten C. Schmidt: Die Partner haben so Zugang zu aktueller Grundlagenforschung, können aber auch ihre eigenen Themen in Forschungsprojekte einfließen lassen. Außerdem garantiert die Einbindung von außeruniversitären Vertretern in der Lehre einen hohen Praxisbezug in der Ausbildung und erlaubt den direkten Kontakt zu herausragenden Absolventen der verschiedenen wasserbezogenen Studiengänge. In Zeiten des prognostizierten Fachkräftemangels ist dieser Punkt nicht zu unterschätzen.

gwf: *Welche Projekte lassen sich in solchen Kooperationen verwirklichen, die man als Hochschule alleine nicht stemmen könnte?*

Prof. Dr. Torsten C. Schmidt: Die Hochschule profitiert in spiegelbildlicher Weise von diesen Kooperationen. Vertreter der Partner engagieren sich auch als persönliche Mitglieder im und für das ZWU. Für viele Studierende ist es sehr befriedigend, wenn sie in Forschungsprojekten oder Abschlussarbeiten Fragen bearbeiten, die nahe an einer möglichen Umsetzung im Unternehmen liegen. Zudem ist für viele Forschungsprogramme, z. B. des BMBF oder auch der EU, heute eine aktive Teilnahme von Industriepartnern Voraussetzung.

gwf: *Mit dem ZWU hat die Universität eine Einrichtung geschaffen, die die Kompetenzen in diesem Bereich fakultätsübergreifend bündelt. Wo sieht das Zentrum Schwerpunkte seiner Arbeit innerhalb der Universität …?*

Prof. Dr. Torsten C. Schmidt: Schwerpunkt der Arbeit sind erstens die Initiierung und Koordination von interdisziplinären Verbundpro-

▶▶

Kooperationspartner haben Zugang zu aktueller Grundlagenforschung.
© ZWU

Zur Person

Prof. Dr. Torsten Claus Schmidt hat seit 2006 den Lehrstuhl für Instrumentelle Analytische Chemie an der Universität Duisburg-Essen inne. Seit 2009 ist er Vorsitzender des Zentrums für Wasser- und Umweltforschung. Die Hauptfelder seiner Forschungstätigkeit liegen im Bereich Analytische Chemie in der Analytik stabiler Isotopen und Probenvorbereitung in der Chromatographie. Im Bereich Wasserchemie/-technologie forscht Schmidt zu Verteilungsprozessen in der Umwelt und technischen Oxidationsprozessen.

Neben seinen universitären Verpflichtungen ist er seit 2006 wissenschaftlicher Direktor für Wasserchemie am IWW Zentrum Wasser in Mülheim an der Ruhr. Anfang diesen Jahres übernahm er von Prof. Dr.-Ing. Martin Jekel (TU Berlin) den Vorsitz der Wasserchemischen Gesellschaft, einer Fachgruppe in der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh).

Als besonders wichtig für seinen weiteren beruflichen Werdegang stuft Schmidt seine Zeit als Postdoc von 1998 bis 2002 an der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (Eawag), dem Schweizer Wasserforschungsinstitut im Bereich der Eidgenössischen Technischen Hochschulen in Zürich und Lausanne. „Die Eawag hat hinsichtlich internationaler Reputation, wissenschaftlicher Tiefe und interdisziplinärer Zusammenarbeit weiterhin Vorbildfunktion“, ist Schmidt überzeugt.

Kontakt: Prof. Dr. Torsten C. Schmidt, Geschäftsstelle ZWU, Universitätsstraße 2, D-45141 Essen, Tel. (0201) 138-6772, E-Mail: torsten.schmidt@uni-due.de; www.uni-due.de/zwu

jekten, zunehmend auch in internationalen Forschungsverbünden. Dabei versteht sich das ZWU auch als Plattform für ungewöhnliche Disziplinkombinationen. Zweitens bündelt das ZWU die Entwicklung von fachübergreifenden Masterprogrammen und koordiniert eine gemeinsame Vermarktung und Öffentlichkeitsarbeit sowie das Einwerben fachübergreifender Stipendienprogramme. Das ZWU integriert damit relevante Wasser- und Umweltthemen in den Profilschwerpunkt „Urbane Systeme“ der UDE. Innerhalb des Profilschwerpunkts gibt es starke Verbindungen zu weiteren urbanen Forschungsthemen.

Für viele Studierende ist es sehr befriedigend, wenn sie in Forschungsprojekten oder Abschlussarbeiten Fragen bearbeiten, die nahe an einer möglichen Umsetzung im Unternehmen liegen. © ZWU

***gwf:** … und bei seinen Kontakten nach außen?*

Prof. Dr. Torsten C. Schmidt: Über das ZWU ist die UDE derzeit in zwei Marie-Curie Initial Training Networks eingebunden (ATWARM, ATBEST). Außerdem initiiert das ZWU mit Unterstützung durch den DAAD internationale Wasser-Projekte mit Partneruniversitäten und internationale Sommerschulen. Aktuell zum Beispiel in Ägypten das IWaTec-Projekt (Integrated Water Technologies), bei dem die Ausbildung von Experten vor Ort und die Generierung neuer problemorientierter Forschungsprojekte im Vordergrund stehen (s. Beitrag S. 281). Oder die serielle Sommerschule „Urban Life in 2020“, bei der Nachwuchswissenschaftler aus Indonesien, Jordanien, Kasachstan, der Mongolei und Vietnam die Möglichkeit erhalten, sich über verbesserte Technologien zur Wasser- und Abwasseraufbereitung, Frischwassersysteme im urbanen Raum und über Wasser und menschliche Gesundheit zu informieren.

***gwf:** Welche aktuellen Entwicklungen bestimmen die Arbeit am ZWU?*

Prof. Dr. Torsten C. Schmidt: Aktuell planen wir zusammen mit den Partneruniversitäten in Bochum und Dortmund und mit Beteiligung der Wasserverbände ein DFG-Graduiertenkolleg und ein DFG-Verbundprojekt. Ganz aktuell organisieren wir die Winterschule des IWaTec-Projektes in Fayoum, Ägypten, die sich an unseren Wasserworkshop in Kairo, der im Februar stattfand, anschließt.

***gwf:** Das ZWU feiert dieses Jahr sein 10-jähriges Bestehen. Wie beurteilen Sie die bisherige Arbeit?*

Prof. Dr. Torsten C. Schmidt: Während dieser zehn Jahre konnten wir viele Erfolge verbuchen. So ist es uns gelungen, Kompetenzen in der Wasserforschung zu bündeln und einen lebendigen Austausch zwischen Wasserforschern anzustoßen. Gerade in der Wasserwirtschaft ist eine interdisziplinäre Zusammenarbeit von in der Praxis und an Hochschulen tätigen Naturwissenschaftlern, Ingenieuren, Sozialwissenschaftlern und Ökonomen ein dauerhafter Garant für Innovationen. Eine weitere Erfolgsgeschichte ist die Einwerbung zahlreicher großer Verbundvorhaben.

***gwf:** Und was wünschen Sie sich für die Zukunft des ZWU?*

Prof. Dr. Torsten C. Schmidt: Es wäre sicherlich wegweisend für die Forschung, wenn es uns gelingt, am Standort Duisburg/Essen ein Wasserkompetenzzentrum mit nationaler und internationaler Strahlkraft aufzubauen *(Anm. d. Red.: siehe Text „Erfolgsrezept regionale Wasserforschung“).*

***gwf:** Herr Prof. Schmidt, vielen Dank für das Interview.*

Mitarbeiter des IWW Zentrum Wasser. © IWW

Wie können die Wasserprobleme von morgen und übermorgen gelöst werden?

Das IWW Zentrum Wasser forscht, berät und entwickelt im Bereich Wasserversorgung

Die Universität Duisburg-Essen (UDE) arbeitet im Bereich Wasserforschung eng mit zwei An-Instituten zusammen. Eines davon ist das IWW Zentrum Wasser in Mülheim an der Ruhr. Der Sprecher der Wissenschaftlichen Direktoren am IWW und Lehrstuhlinhaber für Verfahrenstechnik/Wassertechnik an der UDE Prof. Dr.-Ing. Rolf Gimbel erläutert die Aufgaben des IWW vor dem Hintergrund des Klimawandels und seine strategischen Forschungslinien für die Zukunft.

gwf: *IWW Zentrum Wasser gehört zu den führenden Instituten der Wasserforschung. Wo liegen Schwerpunkte in der Arbeit?*

Prof. Dr.-Ing. Rolf Gimbel: Die Arbeitsfelder von IWW in angewandter Forschung, Entwicklung und Beratung lassen sich schwerpunktmäßig dem Thema Wasserversorgung zuordnen. Das beginnt beim Rohwasser einschließlich Gewässerschutz, und reicht über Wasserwerk und Rohrnetz bis hin zum Endabnehmer im privaten Haushalt, in öffentlichen Gebäuden oder in der Industrie. Die einzelnen Schwerpunkte dieser Tätigkeiten spiegeln sich in den sechs IWW-Geschäftsbereichen Wasserressourcen, Wassertechnologie, Wassernetze, Wasserqualität, Angewandte Mikrobiologie sowie Wasserökonomie und Management wider.

gwf: *Was sind besondere Herausforderungen, denen die IWW-Mitarbeiter bei ihrer Forschungsarbeit gegenüberstehen?*

Prof. Dr.-Ing. Rolf Gimbel: Ein wesentlicher Gründungsgedanke von IWW war die Schaffung einer Institution zur Umsetzung von innovativen Entwicklungen in die Praxis der Wasserversorgung. Die tägliche Herausforderung an die IWW-Mitarbeiter ist, dazu sowohl angewandte Forschungs- und Entwicklungsprojekte zu bearbeiten als auch Wasserversorger und Industriekunden praxisnah zu beraten. Weitere Herausforderungen liegen in der üblicherweise gegebenen Interdisziplinarität von Problemlösungen. ▶▶

Kompetenzfelder am IWW. © IWW

Zur Person

Prof. Dr.-Ing. Rolf Gimbel ist seit 1988 Lehrstuhlinhaber für Verfahrenstechnik mit Schwerpunkt Wassertechnik an der Universität Duisburg-Essen und Wissenschaftlicher Direktor für Wassertechnologie am IWW in Mülheim. Im Laufe seines bisherigen Berufslebens hatte er diverse Funktionen (z. T. auch als Chairman) bei wichtigen Institutionen nicht nur der Wasserwirtschaft inne: z. B. bei der DFG (Senatskommission für Wasserforschung), der Helmholtz Gemeinschaft (Programmbeirat UMWELT), dem DVGW oder der International Water Association (IWA).

Der Professor für Verfahrens- und Wassertechnik beschäftigt sich in seiner Forschung generell mit Wasseraufbereitung mit besonderer Ausprägung der Membranfiltration (einschl. Hybridprozessen), Festbettprozessen und Sorptionsverfahren. Seine jahrelangen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Membranfiltration wurden großtechnisch in die Praxis umgesetzt durch den Bau einer der weltweit größten Ultrafiltrationsanlagen (7000 m³/h) im Raum Aachen. „Diese wird seit 2005 von der WAG Nordeifel zur Trinkwassergewinnung aus Talsperrenwasser sehr erfolgreich betrieben“, berichtet Gimbel.
Für seine besonderen Verdienste vor allem bei der Fortentwicklung von Filter- und Membrantechniken erhielt er 2010 die Willy-Hager-Medaille.

Kontakt:
Prof. Dr.-Ing. Rolf Gimbel, IWW Zentrum Wasser, Moritzstr. 26, D-45476 Mülheim an der Ruhr, Tel. (0208) 40303-300, Universität Duisburg-Essen, Institut für Energie- und Umweltverfahrenstechnik, Verfahrenstechnik/Wassertechnik, Bismarckstr. 90, D-47057 Duisburg, Tel. (0203) 379-2864, E-Mail: rolf.gimbel@uni-due.de

gwf: *Was bietet IWW seinen Kunden, das andere Wasserinstitute nicht bieten?*

Prof. Dr.-Ing. Rolf Gimbel: Meiner Einschätzung nach ist IWW mit technischen, naturwissenschaftlichen und ökonomischen Kompetenzen ausgezeichnet qualifiziert und eng mit der Spitzenforschung an den Hochschulen verbunden. Im wissenschaftlichen Direktorium von IWW sind drei Lehrstuhlinhaber der UDE aus den Fakultäten Chemie sowie Maschinenbau und Verfahrenstechnik tätig, was den Status von IWW als An-Institut der UDE demonstriert. Darüber hinaus sind zwei weitere Lehrstuhlinhaber ebenfalls Mitglied im wissenschaftlichen Direktorium, und zwar von der TU Dortmund (Lehrstuhl für Unternehmensrechnung und Controlling) sowie von der TU Darmstadt (Lehrstuhl für Angewandte Geowissenschaften). Auch besteht eine enge Kooperation zur Hochschule Ruhr West/Standort Mülheim an der Ruhr (Lehrgebiet Wasser- und Energieökonomik). Damit ist in Mülheim ein einzigartiges Kompetenzzentrum für Wasser entstanden. Auf diesem akademischen Unterbau hat sich die praxisnahe Forschungs- und Beratungstätigkeit von IWW in mehr als 25 Jahren entwickelt. Die erfolgreiche Tätigkeit für die Praxis kommt beispielsweise durch die Anzahl der IWW-Gesellschafter zum Ausdruck, die von fünf Gründungsgesellschaftern im Jahr 1986 auf heute 20 Unternehmen und Verbände aus der Wasserwirtschaft angestiegen ist.

IWW Zentrum Wasser in Mülheim an der Ruhr. © IWW

gwf: *Sie sprachen die Rolle von IWW als An-Institut der UDE an. Wie gestaltet sich die Zusammenarbeit? In welchen Punkten profitieren die beiden Seiten von dieser Kooperation?*

Prof. Dr.-Ing. Rolf Gimbel: Universität und ihr An-Institut IWW ergänzen sich in ihrer Ausrichtung und ihren Ressourcen. Neben der Personalunion der wissenschaftlichen Leitung gibt es besonders qualifizierte und erfahrene Universitätsmitarbeiter, die eine Nebentätigkeit bei IWW ausüben, und IWW-Mitarbeiter, die Lehraufträge wahrnehmen oder in Universitätsforschungsprojekten beratend mitwirken. Nicht zuletzt profitieren auch die Studierenden der UDE vom An-Institut IWW, indem sie an nationalen und internationalen Veranstaltungen zum praxisnahen Erfahrungsaustausch sowie an Schulungen und Lehrgängen bei IWW ohne großen Aufwand teilnehmen können. Darüber hinaus werden ihnen durch die vielfältigen Aufgabenstellungen, die bei IWW bearbeitet werden, auch zahlreiche Möglichkeiten angeboten, unter der Betreuung

Steckbrief IWW Zentrum Wasser

IWW Zentrum Wasser ist ein An-Institut der Universität-Duisburg-Essen. Es besteht aus den zwei Unternehmen IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gemeinnützige GmbH und IWW Rheinisch Westfälisches Institut für Wasser Beratungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH.

- **Gegründet:** 1986

- **Standorte:**
  Mülheim an der Ruhr
  Biebesheim am Rhein (IWW Rhein-Main)
  Diepholz (IWW Nord)

- **Geschäftsführung:**
  Dr.-Ing. Wolf Merkel (technischer GF)
  Klaus-Dieter Neumann (kaufmännischer GF)

- **Wissenschaftliche Direktoren:**
  Prof. Dr. Christoph Schüth (Wasserressourcen)
  Prof. Dr.-Ing. Rolf Gimbel (Wassertechnologie)
  Prof. Dr. Torsten C. Schmidt (Wasserchemie)
  Prof. Dr. Hans-Curt Flemming (Mikrobiologie)
  Prof. Dr. Andreas Hoffjan
  (Wasserökonomie & Management)

- **Geschäftsbereiche:**
  - *Wasserressourcen:*
    Ressourcenschutz; Wassergewinnung; Systemsimulation; Erstellung hydrochemischer Berichte
  - *Wassertechnologie:*
    Trinkwasseraufbereitung; Membrantechnologie; Verfahrenstechnische Analytik; Technologieberatung; Partikelentfernung; Membrantechnologie; Funktionsprüfung für Wasserwerke; Denitrifikation; Schwermetallentfernung; Enthärtung; Aufbereitung von Schwimmbeckenwasser
  - *Wassernetze:*
    Korrosionsschutz – Werkstoffprüfung – Schadensanalyse; Instandhaltungsstrategien; Überwachung; Restrukturierung von Wassernetzen; Rohrlabor-Materialprüfung
  - *Wasserqualität:*
    Anorganische Analytik; Organische Analytik; Mikrobiologische Analytik; Radioaktivitätsanalytik
  - *Angewandte Mikrobiologie:*
    Biofilme/Biofouling; Hygiene/Monitoring; Industrielle Wassersysteme; Produkt- und Materialprüfung; Toxikologie; Hausinstallation
  - *Wasserökonomie & Management:*
    Wirtschaftlichkeitsanalysen; Risikomanagement (TRiM; WSP); Organisation und Prozesse; Anlagen und Infrastruktur; Software (ADIS; TEIS)

- **Gesellschafter:**
  RWW (Mülheim an der Ruhr); Hessenwasser GmbH & Co. KG (Groß-Gerau); Stadtwerke Duisburg AG (Duisburg); SWK Aqua GmbH (Krefeld); RWE Aqua GmbH (Berlin); Gelsenwasser AG (Gelsenkirchen); WAG Nordeifel (Roetgen); Rhenag Rheinische Energie AG (Köln); Stadtwerke Essen AG (Essen); New AG (Mönchengladbach); DVGW e.V. (Bonn); ENNI Energie & Umwelt Niederrhein GmbH (Moers); Stadtwerke Wesel GmbH (Wesel); Ruhrverband Holding GmbH (Essen); Wahnbachtalsperrenverband (Siegburg); Stadtwerke Coesfeld GmbH (Coesfeld); Stadtwerke Dinslaken GmbH (Dinslaken); Stadtwerke Emmerich GmbH (Emmerich); Kreiswerke Grevenbroich, GmbH (Grevenbroich); Stadtwerke EVB Huntetal GmbH (Diepholz)

- **Technische Ausstattung:**
  vielseitig nutzbares Technikum; diverse Laboratorien; Versuchsfeld für großtechnische Untersuchungen; universell anpassbare Einrichtungen für Pilotierungsversuche (u. a. Filtersäulen, Korrosions-Teststände, Membran-Teststände)

- **Weitere Dienstleistungen:**
  Schulungen; Seminare/Tagungen; Kolloquien

Weitere Informationen: www.iww-online.de

von IWW-Mitarbeitern interessante Abschlussarbeiten zu aktuellen Wasserthemen anzufertigen. Dies ist oft schon die Brücke für den Einstieg in das Berufsleben – in etlichen Fällen auch direkt bei IWW.

gwf: *IWW wurde 1986 gegründet und hat sein Themenspektrum seitdem kontinuierlich erweitert. In welche Richtung könnte sich IWW weiter entwickeln, was ist für die nächsten Jahre geplant?*

Prof. Dr.-Ing. Rolf Gimbel: Als IWW gegründet wurde, war es primär auf wasserchemische und wassertechnologische Problemstellungen aus dem regionalen Umfeld der Wasserversorger ausgerichtet. Beispielhaft sind hier die Analytik von Spurenstoffen, die Enthärtung sowie die Partikelabtrennung durch verschiedene Filtrationsverfahren zu nennen. Mittlerweile hat sich das fachliche Spektrum erheblich erweitert, was durch die bereits erwähnten Geschäftsbereiche verdeutlicht ▶▶

wird. Die heute über 100 hochqualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von IWW sind natürlich nicht mehr nur im regionalen Umfeld tätig, sondern sie sind deutschlandweit und zunehmend auch auf globaler Ebene aktiv. Wir können dabei feststellen, dass deutsches Know-how auch bei Wasserthemen international stark nachgefragt ist. Die in Aussicht genommene Weiterentwicklung von IWW lässt sich durch unsere für 2012–2016 definierten strategischen Forschungslinien umreißen, die den Themenfeldern „Wasserressourcen und Umwelt", „Wasserökonomie und Gesellschaft", „Wassertechnologie und Infrastruktur" sowie „Wasserqualität und Gesundheit" zuzuordnen sind.

gwf: *Wie bewerten Sie die Chancen von IWW für die Zukunft im Wasserforschungsmarkt?*

Prof. Dr.-Ing. Rolf Gimbel: Wenn wir die weltweit anstehenden gravierenden Probleme einer nachhaltigen Wasserversorgung betrachten, so wird der Bedarf an grundlegender, aber auch angewandter Wasserforschung sowie hochqualifizierter Beratung sicherlich noch ansteigen. Auch in Deutschland und Europa wird es weiterhin erheblichen Forschungs- und Entwicklungsbedarf geben, um unter ökonomisch und ökologisch vertretbaren Bedingungen jederzeit eine hygienisch einwandfreie sichere Trinkwasserversorgung zu gewährleisten. In diesem Zusammenhang sei nur an die bevorstehenden Auswirkungen des Klimawandels und an die immer wieder aufflammenden Diskussionen um störende Spurenstoffe oder eventuelle Krankheitserreger in Gewässern und ggf. auch in Trinkwässern erinnert.

gwf: *Was kann IWW hier konkret leisten?*

Prof. Dr.-Ing. Rolf Gimbel: IWW scheint mir eine sehr geeignete Struktur sowie die fachlichen und personellen Grundlagen zu haben, um die notwendigen Entwicklungen anzuschieben und auch in der Wasserversorgung umsetzen zu können. Wichtige Impulse setzen hierbei die nationalen Forschungsprogramme des BMBF, wie das aktuelle Programm zum „Nachhaltigen Wassermanagement", und die europäische Forschungsagenda Wasser, an denen IWW auch zukünftig intensiv mitwirken wird. Letztlich können wir aber davon ausgehen, dass das heute auf nationaler Ebene erworbene Know-how zur Lösung von anstehenden „Wasserproblemen" morgen und übermorgen in angepasster Form auch global mit großem Nutzen anzuwenden sein wird. IWW wird dazu einen wichtigen Beitrag leisten.

gwf: *Herr Prof. Gimbel, vielen Dank für das Gespräch.*

TAGUNG 4.-6. Juni 2013, Fulda

8. KLÄRSCHLAMMTAGE

mit begleitender Fachausstellung

Aus dem Inhalt

- Novellierung der Klärschlammverordnung
- Geplante Phosphatgewinnungsverordnung
- Neues nationales und europäisches Düngerecht
- Phosphorrückgewinnung aus Klärschlamm und KS-Aschen
- Neue rechtliche Regelungen für die Klärschlammverbrennung
- Neue Bemessungsansätze zur biologischen Stabilisierung
- Stickstoffrückbelastung aus der Schlammbehandlung
- Klärschlammentwässerung
- Thermische Klärschlammbehandlung
- Energieoptimierung der Klärschlammbehandlung und -verbrennung
- Thermische und solare Klärschlammtrocknung

Programm unter: http://de.dwa.de/klaerschlammtage.html

Information und Anmeldung: DWA · Barbara Sundermeyer-Kirstein · Theodor-Heuss-Allee 17 · 53773 Hennef
Tel.: 02242 872-181 · Fax: 02242 872-135 · sundermeyer-kirstein@dwa.de · www.dwa.de

DWA

Museum im Wasserturm

Was ist virtuelles Wasser? Warum sind Brunnen besonders schützenswert? Wie viel Liter fasst ein Wasserturm? Im Aquarius Wassermuseum in Mülheim an der Ruhr erfahren Wasserratten die Antworten. Die multimediale Ausstellung auf 14 Ebenen bietet an 30 Stationen zahlreiche Informationen und Erlebnismöglichkeiten rund um nasse Belange.

Schon das Ambiente des Museums ist stilecht. Wo könnte ein Museum, das tiefe Einblicke in die Kultur- und Industriegeschichte des Wassers sowie in Wasser- und Abwassertechnologien gewährt, besser untergebracht sein als in einem alten Wasserturm?

Der Wasserturm Styrum wurde 1892/93 von August Thyssen zur Versorgung seines Eisenwalzwerkes erbaut. 1912 ging das Gebäude in den Besitz der damals neugegründeten RWW Rheinisch-Westfälische Wasserwerksgesellschaft mbH über, in deren Besitz sich der Turm auch heute noch befindet. Damals versorgte das Styrumer Wasserwerk mit ca. 5 Mio. m^3/Jahr vier große Industriebetriebe der Region.

Heute gehört der unter Denkmalschutz stehende Turm zur Route der Industriekultur, die die 25 wichtigsten Industriedenkmäler des Ruhrgebietes auf einer 400 Kilometer langen Strecke für den Tourismus erschließt. Seit 1992 hat das Aquarius seine Pforten für Besucher geöffnet.

Bei diesen besonders beliebt ist die Informationsebene zu virtuellem Wasser (Ebene 14). Anhand eines Buffets wird erklärt, welche Güter des täglichen Bedarfs welche Mengen Wasser in ihrem Produktionsprozess verschlingen. „An dieser Station holen wir die Leute ab", erzählt Museumspädagogin Beate te Kloot, „und hier entstehen auch Anstöße für weitergehende Diskussionen."

Die Ebenen 12 und 13 zum Themenbereich Trink- und Abwasser werden derzeit komplett neu umgesetzt. Der Bereich Trinkwasser zum Beispiel wird in die drei Abschnitte Dargebot, Lieferung und Mülheimer Verfahren geteilt. Hier werden die Fragen beantwortet, wo das Wasser herkommt, wie es an die Haushalte geliefert wird und wie Trinkwasser aus der Ruhr gewonnen werden kann. Die Neueröffnung dieses Bereichs ist für das späte Frühjahr geplant.

In dem 50 m hohen Styrumer Wasserturm ist heute das Aquarius Wassermuseum der RWW untergebracht: Historische Substanz und moderne Architektur gehen Hand in Hand.
© RWW Rheinisch-Westfälische Wasserwerksgesellschaft mbH

Anhand des Buffets wird Besuchern gezeigt, wie viel Wasser im Produktionsprozess von Gütern des täglichen Bedarfs verbraucht wird.
© RWW Rheinisch-Westfälische Wasserwerksgesellschaft mbH

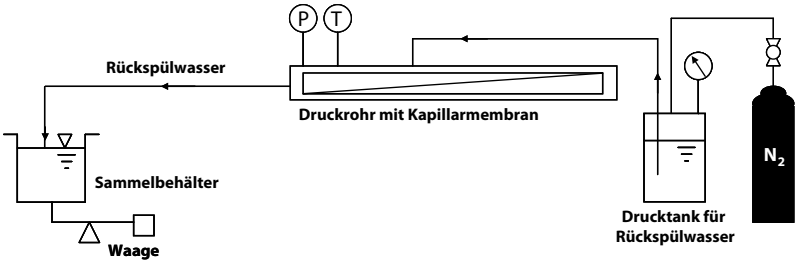
Übrigens: Als virtuelles Wasser bezeichnet man die Menge an Wasser, die für Herstellung und Transport eines Produktes des täglichen Bedarfs benötigt wird, ohne dass man es diesem sofort ansieht. Brunnen dienen neben ihrer wichtigen Versorgungsfunktion mit Wasser außerdem als Kommunikationszentrum menschlicher Lebensgemeinschaften. Im Behälter des alten Styrumer Wasserturms wurden einst 500 000 Liter Wasser gespeichert. Heute wecken 50 000 Liter eine Vorstellung von der ursprünglichen Funktion des Turms, der für die Versorgung von Industrie und Haushalten mit Trinkwasser bis zu seiner Stilllegung im Jahr 1982 unentbehrlich war.

Weitere Informationen:
www.aquarius-wassermuseum.de

Untersuchungen zur Entfernung von Foulingschichten in UF Kapillarmembranen während der Rückspülung

In den letzten Jahren nahm die Verwendung der Ultrafiltration (UF)-Membran-Technologie zur Entfernung von kolloidalen und suspendierten Partikeln in der Trinkwasseraufbereitung exponentiell zu. Jedoch bleibt das sogenannte Fouling Hauptnachteil bei der Membran- (Ultra-) Filtration. Deshalb spielt die Entfernung von Ablagerungen durch die mechanische Rückspülung eine wichtige Rolle für die Effizienz und wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit dieser Technologie.

Um den Rückspülprozess für Inside-Out Dead-End betriebene Kapillarmembranen optimieren zu können, ist ein grundlegendes Verständnis der komplexen Mechanismen, die innerhalb der Kapillare während der Rückspülung stattfinden, erforderlich. Während die Filtration (Partikelrückhalt und Ablagerung) in Kapillarmembranen sehr gut in der Literatur dokumentiert ist, scheint die Rückspülung ein recht unerforschtes Feld mit sehr hohem Potenzial für eine effizientere Membranfiltration zu sein. Das Ziel dieses durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projektes BaCaMe (Backwash Capillary Membrane) ist die Untersuchung der grundlegenden physikalisch-chemischen Mechanismen zur Ablösung von Foulingschichten innerhalb einzelner Kapillarmembranen und deren Transport aus der Kapillare während der Rückspülung. In dem Kooperationsprojekt der Lehrstühle für Verfahrenstechnik/Wassertechnik sowie für Mechanik und Robotik an der Universität Duisburg-Essen wird der Einfluss verschiedener Rückspülverfahren auf die Ablösung der Foulingschicht sowohl experimentell als auch numerisch analysiert und die relevanten Mechanismen aufgeklärt. Am Ende dieses Projektes sollte es möglich sein, eine Empfehlung des optimalen Rückspülverfahrens in Abhängigkeit der vorherrschenden Verhältnisse, wie z. B. Membraneigenschaften und Feed-Wasserzusammensetzung, abzugeben. Die simultane Anwendung sowohl praktischer Experimente als auch numerischer Instrumente ermöglicht den Vergleich der Ergebnisse, um diese zu synchronisieren und zu validieren.



Schematische Darstellung der Rückspülanlage.

Für die experimentellen Untersuchungen wurde eine zweistufige Laboranlage entwickelt, mit der übliche UF-Kapillarmembranen von ca. 1 m Länge mit unterschiedlichen Stoffgemischen definiert im Dead-End-Modus beladen werden, um sie anschließend unter unterschiedlichen Rückspülbedingungen zu reinigen. Dabei werden im Auslauf der Kapillare die Deckschicht-Elemente bzw. deren Bestandteile zeitlich und räumlich erfasst und charakterisiert.

Bei den numerischen Untersuchungen wird das Partikelverhalten mit einem Zwei-Phasen-Modell beschrieben. Dieses Modell basiert auf dem Euler-Euler-Ansatz, bei dem das Wasser als kontinuierliche Phase und die Partikel als disperse Phase betrachtet werden. Für diesen Ansatz müssen Bilanzgleichungen im Rahmen des Finite-Volumen-Verfahrens gelöst werden. Die Kontinuitäts- und Impuls-Gleichung werden in einer frei verfügbaren Software OpenFOAM 1.7.1 (OpenCFD Ltd.) implementiert. Die Summe aller Zweiphasenkräfte zwischen den beiden Phasen baut den sogenannten Schließungsterm auf, der sich aus den nachfolgenden Kräften zusammensetzt: Widerstandskraft, laterale Auftriebskraft, Virtuelle Massenkraft und Schwerkraft.

Die bisherigen Ergebnisse lassen erkennen, dass sich während des Rückspülvorganges eine sehr inhomogene Partikelverteilung in der Kapillare einstellt, die beispielsweise zu einer Konzentrationsüberhöhung in der Nähe des Kapillarauslaufs führt und besonders nahe der Kapillarwand stark ausgeprägt sein kann. Derartige Effekte, die primär auf hydrodynamische Auftriebskräfte zurückzuführen sind, stellen eine plausible Erklärung für mögliche Kapillarverstopfungen dar, wie sie des Öfteren in der Praxis schon beobachtet wurden.

Autoren

M.Sc. **Anik Keller** und Prof. Dr.-Ing. **Rolf Gimbel**
Lehrstuhl für Verfahrenstechnik und Wassertechnik |
Universität Duisburg-Essen |
Bismarckstraße 90, D-47057 Duisburg |

M.Sc. **Hussam Mansour** und
Prof. Dr.-Ing. **Wojciech Kowalczyk**
Lehrstuhl für Mechanik und Robotik, Universität Duisburg-Essen |
Lotharstraße 1, D-47057 Duisburg

Wasserwissen ins Land am Nil: Neue Technologien für die neue Demokratie

Im IWaTec-Projekt kooperieren das ZWU und die Fayoum University, um junge ägyptische Wissenschaftler fit zu machen für die Herausforderungen in der Wasserversorgung

Jetzt fließt Wasserwissen ins Land am Nil: Das Zentrum für Wasser- und Umweltforschung (ZWU) hat mit der ägyptischen Fayoum University einen Kooperationsvertrag geschlossen und will deren Studierende und Forschende zu Fachkräften ausbilden. Integrated Water Technologies (IWaTec) heißt das Projekt, das der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD) mit Mitteln des Auswärtigen Amtes fördert. Auf einem gemeinsamen Wasserworkshop im Februar in Kairo ging es um Wassermanagement, Wasserreinigung, Wasserqualität und Wiederverwendung von gereinigtem Abwasser.

In einem Land, das zu 96 % aus Wüste besteht, ist Wasser nicht nur ein rares Gut, sondern auch eine stark genutzte und politisch umkämpfte Ressource. Hauptquelle für die Landwirtschaft, die Industrie und die Gemeinden ist Ägyptens Lebensader, der Nil. Deshalb wird das Flusswasser sowohl für Bewässerungszwecke, zur Trinkwasser-Aufbereitung und gleichzeitig für den Abtransport von gereinigtem Abwasser genutzt. Wegen veralteter Anlagen und Technologien steht die junge Demokratie vor großen Problemen im Wassersektor. Neben neuen Methoden und Strategien für ein gelungenes Wassermanagement fehlt es dem Land an gut ausgebildeten Fachkräften.

Ein gemeinsames Projekt des Zentrums für Wasser- und Umweltforschung (ZWU) an der Universität Duisburg-Essen und der Fayoum University, der Holding Company for Water and Waste Water (HCWW), dem National Research Center (NRC) und dem Egypt Nanotechnology Research Center (EGNC) soll dies nun ändern. Im Rahmen von „IWaTec“ kommt acht ägyptischen Master-Studierenden pro Jahr das Know-how der deutschen Wasser-Experten zugute. Die Studierenden nehmen zunächst an einer zweiwöchigen Intensiv-Sommerschule teil und arbeiten anschließend vier Monate in den Laboren der deutschen Wissenschaftler. In interdisziplinären und bilateral betreuten Projekten bearbeiten sie verschiedene Ansätze zur Lösung der Wasserprobleme Ägyptens. In der Heimat werden die Projekte fortgeführt und die Studenten werden auch in der Praxis geschult.

Untersucht werden neue Technologien, die auch für Deutschland von großem Interesse sind. So geht es z. B. um die kostengünstige Herstellung von Membranen für die Nano- oder Ultrafiltration, die Nutzung von landwirtschaftlichen Abfällen für die Wasserreinigung oder auch um Wasserstoffgewinnung aus Algenreaktoren. Daneben werden aber auch hygienische und gesundheitsrelevante Fragen behandelt. So beschäftigen sich gleich zwei diesjährige Projekte mit Parasiten in Kanälen und deren Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit.

Weiterhin werden Studien durchgeführt zur Modellierung von Stoffflüssen in landwirtschaftlich genutzten Kanälen und zum Einsatz von in Deutschland bereits gut untersuchten Techniken und deren Umsetzung in Ägypten. In Kooperation mit Emschergenossenschaft/Lippeverband werden beispielsweise Partielle Nitrifikation und Anammox-Prozesse und ihre Anwendbarkeit in ägyptischen Kläranlagen untersucht. Dazu wird in 2013 auch eine Pilotanlage in Ägypten gebaut.

IWaTec ist in 2012 so erfolgreich angelaufen, dass der DAAD auch einen Wasserworkshop mit dem Titel „Sustainable Water Technolo-

Hauptquelle für die Landwirtschaft, die Industrie und die Gemeinden ist der Nil, Ägyptens Lebensader. © ZWU

gies“ (SusWaTec) in Kairo unter der Federführung des ZWU förderte. Die dreitägige Veranstaltung vom 18. bis 20. Februar 2013 wurde gemeinsam mit den Vertretern der beiden anderen vom DAAD im Rahmen der sogenannten Transformationspartnerschaften geförderten „Wasser“-Projekte von der TU München, der TU Braunschweig sowie der Deutschen Botschaft und der DAAD-Außenstelle Kairo geplant und veranstaltet. Den Transformationsprozess und insbesondere die Partizipation der jungen Generation zu unterstützen ist Ziel des gesamten Programms. Dass diese Unterstützung auch auf fachlicher Ebene funktionieren kann, zeigte der Workshop in Kairo auf beeindruckende Weise.

Der Workshop richtete sich explizit an Nachwuchswissenschaftler und Studierende aus Ägypten. Die dreitägige Veranstaltung informierte über den aktuellen Stand der Forschung und bot den Nachwuchswissenschaftlern die Gelegenheit, sich mit internationalen Experten auszutauschen.

Das Konzept ging auf: Insgesamt mehr als 250 Teilnehmer – neben hoch motivierten Studenten auch etablierte Wissenschaftler, Stakeholder und politische Vertreter – verfolgten mit großem Interesse die Vorträge und Diskussionen zu den vier Schwerpunktthemen Wassermanagement, Wasserreinigung, Wasserqualität und Wiederverwendung von gereinigtem Abwasser. Nachhaltigkeit stand dabei im Fokus. Durch Beteiligte aus Tunesien und Jordanien wurde zudem ein regionaler Bezug hergestellt. Letztlich soll ein Netzwerk von Wasserforschern und Praktikern etabliert und gestärkt werden, das die Probleme der Region gemeinsam angeht.

Die angeregten Diskussionen verdeutlichten, dass die Region dringend ganzheitliche Lösungsansätze benötigt, die neben einer technischen Umsetzung auch ein effektives und nachhaltiges Management beinhalten. Neben der oft diskutierten begrenzten Wassermenge, die Ägypten zur Verfügung steht, sollte in Zukunft zunehmend ein stärkerer Focus auf die Qualität des Wassers gelegt werden. Dafür ist ein Verständnis für den kompletten Wasserzyklus und das gesamte auch grenzübergreifende Flusseinzugsgebiet notwendig.

Ein Schwerpunkt zukünftiger Aktivitäten muss auch die öffentliche Partizipation werden, da viele Menschen noch nicht begriffen haben, wie drängend manche Wasserprobleme in der Region sind. Eine nachhaltige Lösung für die Nutzung von gereinigtem Abwasser wurde von den Kollegen der TU München vorgeschlagen, die mit Aufforstungen in der Wüste schon große Erfolge erzielt haben. Darüber hinaus könnte durch eine gezielte Behandlung des Abwassers dieses auch Anwendung in der Landwirtschaft finden. Damit wären für diese bisher wenig genutzte Ressource neue Einsatzmöglichkeiten geschaffen.

Während einer Poster-Ausstellung hatten die jungen Forscher außerdem die Gelegenheit, ihre eigenen Projekte und deren Ergebnisse zu präsentieren. Der Grundstein zu einer weiteren zukunftsweisenden ägyptisch-deutschen Kooperation wurde durch den Workshop gelegt und die Beziehungen gefestigt.

Autoren

Simon Kustos und
Dr. **Michael Eisinger**
Zentrum für Wasser- und Umweltforschung | Universität Duisburg-Essen | Universitätsstraße 2, D-45141 Essen

Prof. Dr. **Mathias Ulbricht**
Technische Chemie II und
Zentrum für Wasser- und Umweltforschung | Universität Duisburg-Essen | Universitätsstraße 2, D-45141 Essen

Teilnehmer des SusWaTec-Workshops im Februar in Kairo besuchen ein Wasserwerk. © ZWU

Die nachhaltige Nutzung der knappen Wasserressourcen ist ein wichtiges Thema. © ZWU

Ökotoxikologische Untersuchung zu verkehrsbürtigem Platin in Süßwassersystemen

Kurzfassung der Dissertation

Von Nadine Ruchter

Universität Duisburg-Essen, Aquatische Ökologie
Gutachter 1 und Betreuer: Prof. Dr. Bernd Sures, Universität Duisburg-Essen, Aquatische Ökologie
Gutachter 2: Prof. Dr. Alfred V. Hirner, Universität Duisburg-Essen, Institut für Umweltanalytik
Gutachter 3: Prof. Dr. Henner Hollert, Institut für Umweltforschung, RWTH Aachen

Seit der Einführung von Platin als katalytisches Element in industriellen Prozessen und insbesondere in Autoabgaskatalysatoren, hat die Emission von Pt in die Umwelt beständig zugenommen.

Vor diesem Hintergrund bestand das Ziel dieser Arbeit in der detaillierten Untersuchung des verkehrsbedingten Eintrages von Pt in Fließgewässersysteme und möglicher ökotoxikologischer Effekte auf biotische und abiotische Teile dieser Systeme. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden vier Studien durchgeführt. Zunächst wurden die analytischen Methoden, mit denen Pt und andere verkehrsbürtige Schwermetalle in dieser Arbeit untersucht wurden, einer ausführlichen Validierung unterzogen. Anschließend wurde in einer Freilandmonitoringstudie, die Verteilung von Platin im Sediment und die Aufnahme von Pt durch die Körbchenmuschel (*Corbicula sp.*), ausgehend von drei Straßenabflusseinleitungen, in drei Transekten untersucht. Relativ hohe Pt-Konzentrationen konnten in den ersten 20 m nach der Einleitung im Sediment hauptsächlich in der Sandfraktion gefunden werden. Die Pt-Konzentrationen korrelierten stark mit denen anderer verkehrsbürtiger Metalle. Auch eine Aufnahme von Pt durch die Körbchenmuschel konnte festgestellt werden. Da die Konzentrationen im Muschelweichgewebe nicht mit denen des Sediments korrelierten, kann davon ausgegangen werden, dass die Muschel Pt in gelöster Form oder als kleine Partikel aufnimmt. Im Vergleich zu anderen verkehrsbürtigen Metallen waren die Pt-Konzentrationen im Sediment und in den Muscheln gering.

Ökotoxikologische Untersuchungen an Süßwassermollusken in Aquarien der Aquatischen Ökologie an der Universität Duisburg-Essen. © ZWU

In zwei Expositionsstudien wurde die Pt-Aufnahme durch Muscheln, Fische und Fischparasiten eingehender untersucht. Hierdurch konnte gezeigt werden, dass ▶▶

Ausgewählte Publikationen, die im Rahmen der Dissertation entstanden sind:

- *Haus, N., Zimmermann, S., Sures, B.* (2010): Precious Metals in Urban Aquatic Systems: Platinum, Palladium and Rhodium: Sources, Occurrence, Bioavailability and Effects. In: *Fatta-Kassinos, D., Bester, K., Kümmerer, K.* (Eds): Xenobiotics in the Urban Water Cycle, Mass Flows, Environmental Processes, Mitigation and Treatment Strategies; Environmental Pollution, 2010, Volume 16, Part I, 73–86; Springer.
- *Osterauer, R., Marschner, L., Betz, O., Gerberding, M., Sawasdee, B., Cloetens, P., Haus, N., Sures, B., Triebskorn, R., Köhler, H.-R.* (2010): Turning snails into slugs: Induced body plan changes and formation of an internal shell. Evolution and Development 12 (5), pp. 474–483.
- *Osterauer, R., Haus, N., Sures, B., Köhler, H.-R.* (2009): Uptake of platinum by zebrafish (Danio rerio) and ramshorn snail (Marisa cornuarietis) and resulting effects on early embryogenesis. Chemosphere, 77 (7), pp. 975–982.
- *Haus, N., Eybe, T., Zimmermann, S., Sures, B.* (2009): Is microwave digestion using TFM vessels a suitable preparation method for Pt determination in biological samples by adsorptive cathodic stripping voltammetry? Analytica Chimica Acta, 635 (1) , pp. 53–57.
- *Haus, N., Singer, C., Sures, B.* (2007): Determination of platinum in biological samples by adsorptive cathodic stripping voltammetry (ACSV). In: *Adam, V.* & *Kizek, A.* (Eds): Utilizing of Bio-Electrochemical and Mathematical Methods in Biological Research; 75–85; Research Signpost.

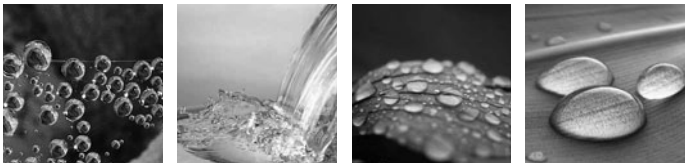
die Pt-Aufnahme der Körbchenmuschel abhängig von der Pt-Konzentration des Wassers ist. Allerdings können geringe Konzentrationsunterschiede im Wasser (geringer ng/L-Bereich) nicht durch die Muschel als Bioindikator angezeigt werden. Auch Fische (*Squalius cephalus*) nehmen Pt auf. Dabei finden sich höhere Pt-Konzentration in der Leber und dem Darm als im Muskelgewebe. Die höchsten Pt-Konzentrationen konnten jedoch in den Darmparasiten der Fische festgestellt werden. Waren die Fische mit dem Darmkratzer *Pomphorhynchus tereticollis* infiziert, wurden in den Leber- und Darmproben der infizierten Fische geringere Pt-Werte gefunden als in nicht infizierten Individuen. Im Falle der Infektion mit *P. laevis* konnte dieser Trend allerdings nicht bestätigt werden. Dies deutet darauf hin, dass sich der Metallmetabolismus in verschiedenen Wirt-Parasit-Systemen unterscheidet.

Die durchgeführten gentoxikologischen Untersuchungen weisen darauf hin, dass Pt die Induktion von Mikrokernen in Fischerythrozyten erhöht. Bei den Muscheln wurde kein gentoxischer Effekt in Kiemen- und Hämolymphzellen festgestellt.

Insgesamt hat die Arbeit gezeigt, dass akut lethale oder akut toxische Effekte durch Pt für Muscheln und Fische in Fließgewässern aufgrund der geringen Freilandkonzentrationen zurzeit nicht zu erwarten sind. Ebenfalls ist zu bemerken, dass die in anderen Laboruntersuchungen dokumentierten sublethalen Effekte im Freiland nur eine geringe Rolle spielen dürften. Allerdings wurde in dieser Studie auch gezeigt, dass Pt gentoxische Effekte bei Fischen hervorrufen kann. Zusammenfassend kann also festgestellt werden, dass Pt aufgrund seiner bisher niedrigen Konzentration sicherlich nicht zu den kritischen Schadstoffen in Fließgewässersystemen gehört. Nichtsdestotrotz zeigen die Ergebnisse dieser Arbeit, dass Pt ein zusätzlicher Stressfaktor für Organismen in Süßgewässern ist.

Download als Volltext

http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DocumentServlet?id=29143



UNGER ingenieure
Ing_agement seit 1948

UNGER ingenieure sucht ab sofort

Fachbereichsleiter/in Wasserversorgung

Als eines der großen eigentümergeführten, unabhängigen Ingenieurbüros in Deutschland erbringen wir Dienstleistungen in den Bereichen Wasser- Abfall-/ Energiewirtschaft und Infrastruktur für öffentliche und private Auftraggeber. Gegründet 1948 beschäftigen wir heute fast 100 Mitarbeiter an 6 Standorten in 3 Bundesländern. Nationale und internationale Tochtergesellschaften und Beteiligungen ergänzen das Leistungsspektrum der UNGER Gruppe.

Für die Leitung unseres Fachbereiches Wasserversorgung suchen wir zum nächst möglichen Zeitpunkt eine/ einen

Diplom-Bauingenieur (m/w)
der Fachrichtung Wasserversorgung

Ihre Aufgaben:

• Mitarbeiterführung • Projektorganisation und -controlling • Sicherung der Qualität im Fachbereich
• Kundenkontakt und Akquisition • Entwicklung der Fachbereichs • Projektleitung und -bearbeitung

Dieses Profil zeichnet Sie aus:

• Abgeschlossenes Hochschulstudium, Fachrichtung Wasserversorgung (Diplom, Master)
• Mehrjährige Berufserfahrung und vertiefte Kenntnisse in allen Bereichen der Trinkwasserversorgung
• Erfahrung und Kompetenz in den Bereichen Mitarbeiterführung, Projektcontrolling und Akquisition

Die Position bietet Entwicklungsperspektiven. Willkommen sind englische Sprachkenntnisse sowie die Bereitschaft, ggf. auch für Auslandseinsätze zur Verfügung zu stehen.

Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen erbitten wir an:

UNGER ingenieure, Frau Heike Weingartz, Julius-Reiber-Straße 19, 64293 Darmstadt

Informieren Sie sich unter **www.unger-ingenieure.de**

Darmstadt I Freiburg I Homberg I Mainz Offenburg I Waldesch b. Koblenz

WISSEN für die ZUKUNFT

ePaper mit 80% Rabatt für Studenten

Das führende Fachorgan für Wasser und Abwasser. Für Studenten als ePaper jetzt nur € 70,-.

Die Fachpublikation informiert regelmäßig und wissenschaftlich fundiert über die technischen und wirtschaftlichen Belange der Wasserbewirtschaftung und Abwasserbehandlung.

Jedes zweite Heft mit Sonderteil
R+S Recht und Steuern im Gas- und Wasserfach

Einfach das passende Bezugsangebot wählen und gratis testen!

- Als **Heft** das gedruckte, zeitlos-klassische Fachmagazin
- Als **ePaper** das moderne, digitale Informationsmedium für Computer, Tablet-PC oder Smartphone

Extra günstig!

gwf Wasser/Abwasser erscheint in: DIV Deutscher Industrieverlag GmbH, Arnulfstraße 124, 80636 München

www.gwf-wasser-abwasser.de

Sofortanforderung per Fax: +49 (0) 931 / 4170-492 oder als Brief einsenden oder QR-Code scannen

Ja, ich möchte das Fachmagazin gwf Wasser/Abwasser zweimal gratis testen. Nur wenn ich überzeugt bin und nicht innerhalb von 14 Tagen nach Erhalt der zweiten Ausgabe schriftlich absage, bekomme ich gwf Wasser/Abwasser für zunächst ein Jahr (12 Ausgaben) zum Sonderpreis für Studenten (gegen Nachweis)

☐ als **ePaper** (PDF) für nur € 70,-
☐ als **Heft** für € 175,- zzgl. Versand (Deutschland: € 30,-/Ausland: € 35,-)

Bitte geben Sie eine aktuelle E-Mail-Adresse an, wenn Sie gwf Wasser/Abwasser als ePaper beziehen wollen.

Antwort
Leserservice gwf
Postfach 91 61
97091 Würzburg

Firma/Institution

Vorname/Name des Empfängers

Straße/Postfach, Nr.

Land, PLZ, Ort

Telefon Telefax

E-Mail

Branche/Wirtschaftszweig

✘
Datum, Unterschrift XFGWFW2013

Widerrufsrecht: Sie können Ihre Vertragserklärung innerhalb von zwei Wochen ohne Angabe von Gründen in Textform (z.B. Brief, Fax, E-Mail) oder durch Rücksendung der Sache widerrufen. Die Frist beginnt nach Erhalt dieser Belehrung in Textform. Zur Wahrung der Widerrufsfrist genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs oder der Sache an Leserservice gwf, Franz-Horn-Str. 2, 97082 Würzburg
Nutzung personenbezogener Daten: Für die Auftragsabwicklung und zur Pflege der laufenden Kommunikation werden personenbezogene Daten erfasst, gespeichert und verarbeitet. Mit dieser Anforderung erkläre ich mich damit einverstanden, dass ich von DIV Deutscher Industrieverlag oder vom Vulkan-Verlag ☐ per Post, ☐ per Telefon, ☐ per Telefax, ☐ per E-Mail, ☐ nicht über interessante Fachangebote informiert und beworben werde. Diese Erklärung kann ich mit Wirkung für die Zukunft jederzeit widerrufen.