

# IWW JOURNAL

## Nachrichten aus dem IWW Zentrum Wasser

### Neue Wissenschaftliche Direktoren am IWW

Prof. Meckenstock und Prof. Panglisch haben als neue Wissenschaftliche Direktoren die Nachfolge von Prof. Flemming bzw. Prof. Gimbel angetreten. S. 15

### Gewinner des Mülheim Water Award 2014 ausgezeichnet

Der Preis wurde im Rahmen einer Festveranstaltung an Projektteams des LNEC, Lissabon/Portugal und STOWA, Amersfoort/Niederlande vergeben. S. 11

### Hormonelle Effekte von Krankenhausabwässern

Im Rahmen eines neuen Verbundprojekts werden die Auswirkungen von Ozonung von Abwässern auf die Östrogenität untersucht. Langfristiges Ziel ist, den Eintrag von Spurenstoffen in die Natur zu reduzieren. S. 13

### Kompetenzzentrum Mikroschadstoffe NRW mit IWW-Beteiligung

Das Kompetenzzentrum bündelt Informationen und Kompetenzen zu Mikroschadstoffen im Wasserkreislauf in Nordrhein-Westfalen im Auftrag des MKUNLV NRW. S. 14



## Krankheitserreger und Hygiene im Wasserkreislauf

### Biofilm Management – Erkenntnisse aus einem BMBF-Verbundprojekt

Trinkwasser ist nicht steril und muss es auch nicht sein. Normalerweise enthält es zwischen  $10^4$  und  $10^5$  Zellen pro Milliliter, die zumeist aus der mikrobiellen Grundwasser- und Bodenflora stammen und in keiner Weise hygienisch relevant sind. Durch die Minimierung mikrobiell verwertbarer Stoffe ist ihr Wachstum so weit

limitiert, dass das Wasser in vielen Fällen ohne chemische Desinfektionsmittel verteilt werden kann. Die meisten der Wasserbakterien (95%) heften sich an Oberflächen an und bilden mehr oder weniger dünne Biofilme. Ein Gesundheitsrisiko geht von ihnen nicht aus. *Fachbeitrag auf S. 6*

### Bade- und Trinkwasserhygiene in der Ruhr

Im Rahmen des Projekts „Sichere Ruhr“ wurde erstmals ein umfassendes Konzept zum Risikomanagement der Ruhrwasserqualität für die Trinkwassernutzung und für eine mögliche temporäre Zulassung eines Badebetriebs entwickelt. Das Bewertungskonzept und die erarbeitete hygienische Datenbasis für ein Fließgewässer erlauben eine in dieser Tiefe bislang nicht mögliche

risikobasierte Bewertung der Gesundheitsgefährdung beim Baden. Der Projektansatz „Sichere Ruhr“ wird durch die Interessengemeinschaft „Baden in der Ruhr“ weiter verfolgt: Für das Jahr 2015 ist ein Probetrieb an ein bis drei Ruhr-Badestellen unter Einhaltung der rechtlichen Anforderungen geplant. *Fachbeitrag auf S. 8*

### Mikrobiologische Kontamination von Wasserzählern

In den vergangenen Monaten wurden bei verschiedenen Wasserversorgern Kontaminationen von Hauswasserzählern mit *Pseudomonas aeruginosa* nachgewiesen, die zum Teil auch zu hygienischen Beeinträchtigungen der betroffenen Trinkwasserinstallationen führten. Systematische

mikrobiologische Untersuchungen von Wasserzählern werden nach unserem Kenntnisstand nur vereinzelt durchgeführt. Aus aktuellem Anlass bietet das IWW mikrobiologische Untersuchungen von Wasserzählern insbesondere für Wasserversorger, Messstandbetreiber und Hersteller. *Beitrag auf S. 10*

## Liebe Leserinnen und Leser unseres Journals,

in den letzten Monaten sind hygienische Fragestellungen im Zusammenhang mit der Nutzung von Wasser deutlich in die öffentliche Aufmerksamkeit gerückt.

Legionellenbedingte Erkrankungen aus Kühlturm-Aerosolen gaben nach dem Warstein-Fall auch 2014 in einem Kraftwerk in Jülich wieder Anlass zur Sorge. Die mikrobiologische Belastung von einigen Chargen geprüfter Trinkwasserzähler mit *Pseudomonas aeruginosa* hat letztlich auch für die öffentliche Trinkwasserversorgung den Vorrang der Hygiene wieder deutlich gemacht. Die vermeintlichen Negativschlagzeilen zeigen letztlich aber auch die Stärke des vorbeugenden Gesundheitsschutzes: Hohe Hygienestandards, kompetente Gesundheitsüberwachung und

vorausschauende Forschung gewährleisten die hohe Sicherheit der Bevölkerung.

Aber auch die guten Nachrichten sollten erwähnt werden: fortlaufende Bemühungen im Gewässerschutz scheinen einen zeitweisen hygienischer Risiken wieder zu ermöglichen, wie die Ergebnisse des BMBF-Projektes *Sichere Ruhr* anzeigen. Die wissenschaftliche Kompetenz der IWW-Fachleute wird in den ausgewählten Fachbeiträgen deutlich. Und damit dies auch in Zukunft so bleibt, wurden in 2014 die Weichen gestellt – an der Spitze der IWW-Wissenschaftler haben mit Prof. Stefan Panglisch (Wassertechnologie) und Prof. Rainer Meckenstock (Mikrobiologie) namhafte Forscher ihre Aufgaben am IWW übernommen.



Dr. Wolf Merkel



Lothar Schüller

Eine spannende Lektüre mit dem neuen IWW-Journal wünschen Ihnen

Dr. Wolf Merkel

Lothar Schüller

## IWW-Innovationstag 2015: Führungskräfte in der Wasserwirtschaft

In den kommenden Jahren wird die Nachfrage nach gut ausgebildeten Fachkräften in der Trinkwasserversorgung und Abwasserbeseitigung weiter zunehmen – in Deutschland und in allen Teilen der Welt. Die Hochschulen haben hierzu breit gefächerte Studiengänge für die Ausbildung der zukünftigen Führungskräfte entwickelt.

Für Unternehmen, Hochschulen und nicht zuletzt für die Studierenden ist entschei-

dend, dass sich die Hochschulen am Bedarf der zukünftigen Arbeitgeber orientieren und die Unternehmen die Qualifikation der Absolventen einschätzen können. Hierzu wird der Fachaustausch „Führungskräfte in der Wasserwirtschaft“ einen wichtigen Beitrag leisten.

Es wird eine aktuelle Studie von DVGW, DWA und weiteren Verbänden zum prognostizierten Führungskräftemangel in der



Am 19. März 2015, 09:00 bis 13:00 Uhr  
in Mülheim an der Ruhr.

Wasserwirtschaft vorgelegt, darüber hinaus werden laufende Initiativen der Wasserwirtschaft vorgestellt und Kontakte zwischen Studierenden und Unternehmen angebahnt. Anmeldungen über unsere Homepage [www.iww-online.de](http://www.iww-online.de) oder per Mail bei Hannelore Servatius ([h.servatius@iww-online.de](mailto:h.servatius@iww-online.de)) oder Susanne Bonorden ([s.bonorden@iww-online.de](mailto:s.bonorden@iww-online.de)).

### Impressum

#### Herausgeber

IWW, Moritzstr. 26, 45476 Mülheim an der Ruhr  
Anstitut der Universität Duisburg-Essen; Mitglied  
im DVGW-Forschungs- und Beratungsverbund

**Telefon:** 0208-4 03 03-0

**Homepage:** [www.iww-online.de](http://www.iww-online.de)

**E-Mail:** [info@iww-online.de](mailto:info@iww-online.de)

ISSN 0948-4779

Bildnachweise: shutterstock.com/Matej Kastelic, xrender, Monkey Business Images, anyaivanova, gameanna, EDHAR, Fotolia.de/Bernd Leitner, S. 13/USDA/Wikimedia Commons.

#### Verantwortlich

Lothar Schüller, Geschäftsleitung

**Redaktion:** A. Becker (Bereich Wassernetze), U. Borchers (Bereich Wasserqualität), O. Dördelmann (Bereich Wassertechnologie), R. Fohrmann (Bereich Wasserressourcen-Management), A. Hein (Bereich Wasserökonomie & Management), Lothar Schüller (Servicebereich), J. Wingender (Bereich Angewandte Mikrobiologie).

Nachdruck erwünscht, Beleg erbeten.

**Konzeption & Gestaltung:** heavysign!  
Agentur für Werbung und Kommunikation, Essen.

## 5. Runde Prozess-Benchmarking Wasserwerksbetrieb gestartet

Mit dem Kick-Off-Workshop wurde Ende September die mittlerweile 5. Erhebungsrunde des Prozess-Benchmarking Wasserwerksbetrieb eröffnet.

Am Vergleich beteiligen sich diesmal Wasserversorgungsunternehmen aus fünf Bundesländern mit insgesamt 11 Wasserwerken. Die Teilnehmer erhalten eine detaillierte technisch-betriebswirtschaftliche Analyse ihrer Wasserwerke, die unter Berücksichtigung nicht beeinflussbarer Randbedingungen als Grundlage zur Optimierung der Prozesse und technischen Anlagen dient.

Betrachtet werden dabei die technischen Aufgaben Wasserwirtschaft, -gewinnung und -aufbereitung, ergänzt um die beim Wasserwerk befindlichen Reinwasserbehälter und Druckerhöhungsanlagen.

Ansprechpartner: Peter Lévai



# Internationale Konferenz zu Desinfektionsnebenprodukten in Trink- und Schwimmbadwasser war ein großer Erfolg



Die Internationale Konferenz des IWW Zentrum Wasser vom 27. bis zum 29. Oktober 2014 war ein voller Erfolg. Rund 140 Experten aus über 20 Ländern diskutierten 3 Tage lang über die neuesten Erkenntnisse und Strategien im Zusammenhang mit der Bildung, Analytik, Toxikologie und Bedeutung von Desinfektionsnebenprodukten in Trink- und Schwimmbadwasser.

Die internationale Konferenz setzte einen Fokus auf die aktuellen Herausforderungen, die Wasserversorger und Behörden in der ganzen Welt zu meistern haben, um die Risiken einer mikrobiellen Kontamination von Trinkwasser oder Schwimmbadwasser gegen die Gesundheitsrisiken abzuwägen, die potentielle Desinfektionsmittelnebenprodukte (DBP) mit sich bringen können.

Die Teilnehmer konnten sich in mehr als 35 Vorträgen über den neuesten Stand der Monitoring-Technologien für DBP informieren, wie auch über aktuelle Aufbereitungstechniken zur Minimierung der Nebenproduktbildung. Daneben wurde ein Überblick über die aktuelle Forschung zu den gesundheitlichen und toxikologischen Aspekten der DBP gegeben. Abgerundet wurde die Thematik durch einen Ausblick auf zukünftige gesetzliche und regulatorische Bestrebungen. Die 2,5-tägige Konferenz wurde von einer Poster- sowie einer Fachausstellung zu den Themen der Konferenz begleitet.

Zu Beginn der Tagung wurde durch Torsten Schmidt herausgestellt, dass bei der Abwägung zwischen der gewünschten und eindeutig positiven Wirkung von Desinfektionsverfahren und -produkten und den möglicherweise nachteiligen Wirkungen von Desinfektionsnebenprodukten eine klare Entscheidung zugunsten der Desinfektion von Trinkwasser geben muss. Im Verlauf der Veranstaltung konnte dann auch gezeigt werden, dass es Verfahren und Wege gibt, die Bildung von DBP zu minimieren. Hier gibt es jedoch keine Lösung, die für alle Fälle passt. Aber die gute Nachricht war, dass es nicht unbedingt neuer Prozesse bedarf, sondern dass durch intelligente Anwendung



Abbildung: Angeregte Diskussionen während der Geräteausstellung in der Stadthalle.

einfacher Verfahren (z.B. Belüftung) oder durch Modifikation bekannter Verfahren gute Ergebnisse zu erreichen sind.

Die Beiträge machten deutlich, dass zwar eine Vielzahl von DBP und deren Präkursoren bekannt und gut untersucht sind, dass jedoch die Zahl an unbekanntem Stoffen in dieser Gruppe noch immer dominiert.

Kritisiert wurde von mehreren Autoren, dass oft keine ganzheitlichen Ansätze in Projekten oder bei praktischen Problemen angewendet werden, sondern nur Korrekturen der Symptome. So würden eine Risikoabschätzung und eine Lebenszyklusanalyse eines Prozesses, auch bekannt als Ökobilanz, oft nicht erstellt. Schließlich wurde besonders in Beiträgen aus England und Schottland deutlich, dass risikobasierte Vorgehensweisen (Water Safety Plan) deutliche Vorteile gegenüber simplen, an Messdaten orientierten Ansätzen haben, besonders wenn damit zu rechnen ist, dass mit dem Monitoring nur ein Bruchteil der relevanten DBP erfasst werden oder wenn die gemessenen DBP das toxikologische Risiko nicht sinnvoll erfassen. Die Sitzung zu den

wirkungsbezogenen und toxikologischen Ansätzen der DBP machte das große Potential dieser Methoden eindrucksvoll deutlich.

Während der Tagung wurde im Rahmen des Dinners in der Stadthalle Mülheim der diesjährige zweigeteilte Mülheim Water Award an Helena Alegre vom LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil (Portugal) und an Cora Uijterlinde (Dutch Foundation for Applied Water Research STOWA) verliehen (siehe den separaten Beitrag dazu in diesem Journal). In kleinerem Rahmen wurden die besten wissenschaftlichen Posterbeiträge ausgezeichnet. Dazu hatte Torsten Schmidt in der Funktion als Vorstandsvorsitzender des Zentrums für Wasser- und Umweltforschung (ZWU) der Universität Duisburg-Essen Preise gestiftet.

Die Vorträge der Veranstaltung können Sie von der Tagungshomepage: [www.dbp2014.eu](http://www.dbp2014.eu) herunterladen. Zu Beginn des nächsten Jahres werden die ausführlichen Beiträge der Veranstaltung auch in einem Buch (RSC Publishing) veröffentlicht werden.

Ulrich Borchers

# Nutzung der Bestands- und Schadensdaten von Trinkwassernetzen

Welche Bestands- und Schadensdaten sind für eine Netzbewertung unbedingt erforderlich und welche Faktoren können vernachlässigt werden? Können Trendprognosen von Schäden an einigen wenigen auffälligen Leitungsabschnitten auf andere Abschnitte übertragen werden? Welchen Einfluss üben Werkstoffeigenschaften auf die Zuverlässigkeit und Nutzungsdauer von Trinkwasserleitungen aus? Diese Fragen konnte IWW im Rahmen eines Forschungsvorhabens der

RWE Deutschland AG/RWE Aqua GmbH erfolgreich beantworten. Das Forschungsvorhaben wurde kürzlich abgeschlossen und durch die beiden Versorgungsunternehmen RWW GmbH Mülheim und ENNI Energie & Umwelt Niederrhein GmbH Moers sowie durch die 3S Consult GmbH unterstützt.

Ein Teil der Ergebnisse wird im März 2015 publiziert. Weitere Informationen dazu finden Sie ab März 2015 auf der IWW-

Homepage unter „Aktuelles“ bzw. unter „Publikationen“

*Ansprechpartner: Christian Sorge*



# ChromaTex – Forschungsvorhaben zur Reinigung von chromatbelasteten Wässern mit innovativen textilen Adsorber-Materialien

Kürzlich ist im IWW ein neues Forschungsvorhaben mit dem Namen „ChromaTex“ angelaufen. Ziel ist die Entwicklung eines textilen Adsorber-Materials zur Sanierung von chromatbelasteten Grundwässern. Das Projekt wird vom Bundesministerium

für Wirtschaft und Energie (BMWi) als ZIM-Kooperationsprojekt gefördert (ZIM steht für „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“). Projektpartner sind das Deutsche Textilforschungszentrum Nord-West gGmbH (Krefeld), die Textilausrüstung Roes-

sing GmbH & Co. KG (Rhede) und die Cornelisen Umwelttechnologie GmbH (Essen).

*Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Dr. Dieter Stetter,*

*Dr.-Ing. Andreas Nahrstedt*

# IWW-Wassertechnologie für Industriekunden

Vielen Fachleuten aus der öffentlichen Wasserversorgung ist der IWW-Bereich Wassertechnologie für alle Fragen der Wasseraufbereitung seit langem bekannt. Parallel zu klassischen Trinkwasser-Projekten wurden im Bereich Wassertechnologie in den letzten Jahren auch zunehmend Projekte für Kunden aus der Industrie bearbeitet. Dies waren unter anderem:

- Konzeptstudien für die Kühl- und Prozesswasser-Produktion in der Metallindustrie
- Pilotversuche und Konzeptstudien zur Aufbereitung von Prozess- und Abwässern in der Grundstoffindustrie
- Optimierungsarbeiten an Anlagen zur Kühlturmzusatzwasser-Aufbereitung (KZA) in Kraftwerken

- Partikelanalytik in Prozesswässern aus verschiedenen Industriezweigen
- Untersuchungen von neuartigen Aufbereitungsstoffen

*Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Dr. Dieter Stetter,*

*Dr.-Ing. Andreas Nahrstedt*

# DVGW-Virenrückhalt – F&E-Vorhaben zur Entwicklung eines Prüfstandards für den Virenrückhalt von Ultrafiltrationsmembranen

Die Abgrenzung zwischen UF- und MF-Membranen erfolgt international über die Eignung zum Rückhalt von Viren. Im technischen Regelwerk (DVGW W 213-5) wird für UF-Membranen ein Virenrückhalt größer 4 Zehnerpotenzen gefordert und auf ein standardisiertes Nachweisverfahren verwiesen. Aktuell stützen sich Membrananbieter aber auf individuell konzipierte Leistungstests unabhängiger Institute wie dem IWW. Die Testmethoden folgen zwar international etablierten Rahmenvorgaben (Bsp.: NSF oder EPA in den USA). Versuchs-

technische Details müssen hierbei aber selbst festgelegt werden.

Der DVGW hat daher das IWW in Kooperation mit dem TZW Karlsruhe beauftragt, eine einheitliche, aussagekräftige und somit standardisierfähige Prüfmethode zu entwickeln. Hierbei sind vor allem die Fragen nach dem Scale-down des Moduls in den Labormaßstab, das Foulingpotenzial des Versuchswassers sowie die Verfahrensparameter der Versuchsdurchführung zu klären.

*Ansprechpartner: Dr.-Ing. Andreas Nahrstedt*



*Druckgefäß für das Testwasser und Sensorik am Fuß eines Testmoduls (im Vergleich zum Großmodul in gleicher Länge jedoch mit stark reduzierter Anzahl der Membranfasern).*

## Entwicklung eines Hauptkennzahlensystems der deutschen Wasserversorgung

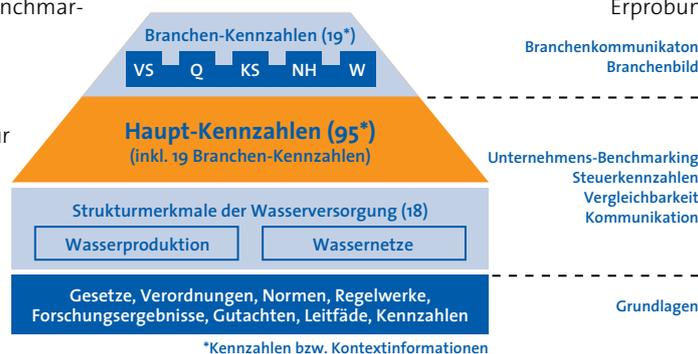
Kennzahlenvergleiche und die Anwendung im Rahmen von Benchmarking stellen wichtige Instrumente der Modernisierungsstrategie der deutschen Wasserwirtschaft dar. In den letzten zehn Jahren hat sich Benchmarking nicht nur international, sondern insbesondere in Deutschland zu einem Standardwerkzeug zur Bewertung von Unternehmens- und Prozessleistungen entwickelt. DVGW, BDEW und VKU erarbeiten derzeit gemeinsam ein dreistufiges Kennzahlensystem aus Strukturmerkmalen, Branchenkenntzahlen und Hauptkennzahlen zur Etablierung von Branchenstandards für das Benchmarking und die Branchenkommunikation.

Während die Zielsetzung der Branchenkenntzahlen in erster Linie die Darstellung plakativer Ergebnisse für Politik und Öffentlichkeit ist, sollen die differenzierteren und operativ orientierteren Hauptkennzahlen der Verwendung in Rahmen von Benchmarking-Projekten dienen.

In der ersten Phase des vom DVGW beauftragten Projektes (W11/01/11) zur Entwicklung eines Hauptkennzahlensystems der deutschen Wasserversorgung wurden zunächst die aktuell in der deutschen Wasserversorgung verwendeten Kennzahlensysteme zusammengetragen und

durch IWW auf ihre Gemeinsamkeiten und Unterschiede analysiert. Zusätzliche Vorschläge und Anregungen aus aktuellen Entwicklungen wurden dabei ebenso berücksichtigt.

In der zweiten Projektphase wurde in einem breit angelegten Beteiligungsprozess mit 26 beteiligten Fachinstitutionen der Wasserwirtschaft der Vorschlag für das Hauptkennzahlensystem erarbeitet. Dieser umfasst insgesamt 85 Kennzahlen und 10 Kontextinformationen zu allen fünf Leistungsmerkmalen der Wasserversorgung. Darin enthalten sind auch 19 Branchenkenntzahlen, die zwar ebenfalls diskutiert, jedoch inhaltlich nicht weiter bearbeitet wurden. Für alle übrigen Kennzahlen und Kontextinformationen und den zugehörigen Datenvariablen des Hauptkennzahlensystems wurden detaillierte Definitionen erarbeitet und im Bericht dokumentiert.



Das Hauptkennzahlensystem baut auf dem jahrelangen kontinuierlichen Entwicklungsprozess ausgehend vom IWA-Kennzahlensystem auf, der in den verschiedenen Benchmarking-Landesprojekten von engagierten Projektträgern, Unternehmen und Beratungsunternehmen geleistet wurde. Mit dem vorgeschlagenen Hauptkennzahlensystem besteht die Möglichkeit für die Benchmarking-Landesprojekte, sich an einem einheitlich definierten System auszurichten. Für eine möglichst breite Akzeptanz und Anwendung in den laufenden Benchmarking-Projekten in Deutschland wird vom DVGW die Aufnahme von Hauptkennzahlen als Technischer Hinweis in das DVGW-Regelwerk auf der Basis des nun vorliegenden Vorschlags angestrebt.

Das vorgeschlagene Hauptkennzahlensystem sollte in einer nachfolgenden Erprobungsphase auf seine Praxistauglichkeit bewertet werden. Diese Erprobungsphase könnte in den Benchmarking-Landesprojekten erfolgen. Das Kennzahlensystem und – soweit die Aufnahme erfolgt ist – auch das Regelwerk ist dann im Abstand von mehreren Jahren zu prüfen und an die Entwicklungen anzupassen.

Dr.-Ing. Wolf Merkel

## Fachkonferenz „Hitze, Hochwasser, Nitrat“ am 4. Juni 2014 in Hannover

Eine sichere Wasserversorgung ist alles andere als selbstverständlich – entscheidende wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen verändern sich, und der Trinkwasserkonsum wird durch Demografie- und Wirtschaftswandel deutlich beeinflusst. Vor diesem Hintergrund fanden sich am 4.6.2014 in Hannover über 90 Fachleute der Wasserversorgung zu einer ein-tägigen Fachtagung zusammen. Eingeladen hatten das IWW Zentrum Wasser und der Wasserverbandtag Bremen-Niedersachsen-Sachsen-Anhalt e.V. zu den Herausforderungen der Wasserversorgung von morgen.

„Zu viel oder zu wenig Wasser?“, „Wie wirkt sich der Klimawandel auf die Wasserversorgung aus?“, „Was ist gegen steigende Nitrat-

gehalte im Grundwasser zu tun?“ waren die Überschriften der einzelnen Schwerpunkte. Gleichzeitig markierte die Veranstaltung den IWW-Abschluss des vom BMBF-geförderten Forschungsprojektes dynamik im Rahmen des KLIMZUG-Programms.

Die Vorträge zur Veranstaltung finden Sie auf der IWW Homepage unter: <http://iww-online.de/hitze-hochwasser-nitrat-herausforderungen-fuer-die-sichere-wasserversorgung-von-morgen/> bzw. in der Suchmaske der Homepage mit den Stichworten „Hitze“ oder

„Hochwasser“. Zu den externen Referaten fragen Sie einfach per Mail bei Frau Hanne Servatius ([h.servatius@iww-online.de](mailto:h.servatius@iww-online.de)) an.

Dr. R. Fohrmann

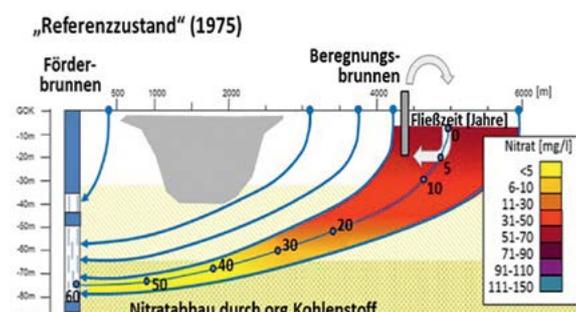


Abbildung: Nitratkonzentration in einer Modellstromröhre.

## Der VBNC-Zustand

Der Eintritt in den „viable-but-nonculturable“-Zustand (VBNC) kann als Überlebensmechanismus von Bakterien betrachtet werden; Oliver (2005) erwähnt, „dass dies eine Antwort auf Stress ist, der für die Bakterien tödlich werden kann, wenn sie weiter wachsen würden“. Solcher Stress kann z. B. durch Desinfektionsmaßnahmen, toxische Metallionen, Nährstoffmangel oder ungünstige Temperaturen hervorgerufen werden. Dann kann es bei Verwendung von kulturellen Nachweisverfahren zu falsch negativen Ergebnissen kommen, weil die Bakterien nicht tot, sondern nur inaktiv sind. Von *L. pneumophila* ist dies bereits bekannt. Für *P. aeruginosa*, ein fakultativ pathogenes Bakterium, das zunehmend an Bedeutung für die Trinkwasser-Hygiene gewinnt, gibt es bisher weniger Untersuchungen; grundlegende Erkenntnisse wurden im BMBF-Verbundprojekt „Biofilme in der Trinkwasser-Installation“ (Flemming et al., 2013) erarbeitet.

## Kultivierungsverfahren und VBNC

Die gegenwärtigen Kultivierungsmethoden spiegeln eindeutig nicht den Gehalt an lebenden Mikroorganismen wieder. Allerdings gibt es keine Standardmethoden für die Bestimmung von VBNC-Zellen. Jedoch existiert eine Anzahl von Labormethoden, mit denen Vitalitätsfaktoren wie Membran-Integrität, Anwesenheit ribosomaler RNA, ATP-Gehalt oder enzymatische Aktivität in der Zelle o.a. bestimmt werden können. Derzeit können Kulturmethoden nicht ersetzt werden, aber ihre Aussagekraft muss kritisch interpretiert werden. Gerade bei hartnäckigen Problemfällen muss das Auftreten von hygienisch relevanten Mikroorganismen im VBNC-Zustand mit in Betracht gezogen werden. Dann ist es angemessen, weitergehende Untersuchungen hinsichtlich der Vitalitätsparameter durchzuführen. Sie ergänzen dann die Kulturmethoden in sinnvoller Weise.

## Industriepartner

Brita GmbH, Taunusstein; DB Regio AG, Frankfurt/Deutsche Bahn AG, Berlin; Domatec GmbH, Mühldorf; European Copper Institute, Düsseldorf; Geberit International AG, Jena; Georg Fischer JRG AG, Sissach/Schweiz; Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH, Höchststadt/Donau; Hammann GmbH, Annweiler am Trifels; Pall GmbH, Dreieich; Rehau AG + Co, Erlangen; Stadwerke Duisburg, Duisburg; Viega GmbH & Co. KG, Attendorn; Zweckverband Gruppenwasserwerk Dieburg, Babenhausen.

# Biofilm Management – Erkenntnisse aus einem BMBF-Verbundprojekt

Hans-Curt Flemming, Gabriela Schaule, Elke Dopp und Jost Wingender

**Trinkwasser ist nicht steril und muss es auch nicht sein. Normalerweise enthält es zwischen  $10^4$  und  $10^5$  Zellen pro Milliliter, die zumeist aus der mikrobiellen Grundwasser- und Bodenflora stammen und in keiner Weise hygienisch relevant sind. Durch die Minimierung mikrobiell verwertbarer Stoffe ist ihr Wachstum so weit limitiert, dass das Wasser in vielen Fällen ohne chemische Desinfektionsmittel verteilt werden kann. Die meisten der Wasserbakterien (95%) heften sich an Oberflächen an und bilden mehr oder weniger dünne Biofilme. Ein Gesundheitsrisiko geht nicht von ihnen aus.**

Ausnahmen entstehen, wenn die ausgehungerten Wasserbakterien auf Oberflächen treffen, die Nährstoffe abgeben. Dann können sich stärkere Biofilme entwickeln. Hygienisch relevante Mikroorganismen können sich in diesen Biofilmen ansiedeln, dort verbleiben und sich ggf. sogar vermehren und schließlich das Wasser kontaminieren. In einem früheren BMBF-Verbundprojekt wurde bereits festgestellt, dass in dieser Hinsicht die Trinkwasser-Installation dabei besonders zu beachten ist (siehe Flemming et al., 2010 und 2013). Wenn es hier zu einer Kontamination mit fakultativ pathogenen Bakterien kommt (z.B. *Pseudomonas aeruginosa* oder *Legionella pneumophila*), kann dies langwierige Sanierungsmaßnahmen zur Folge haben, die sich im Einzelfall jahrelang hinziehen – die Kosten können sich auf hohe Beträge summieren (Schauer et al., 2013).

Um solche Probleme zu erkennen und zu vermeiden, wurde das Projekt „Biofilm-Management“ durchgeführt. Ziel ist es, alle Maßnahmen zu ergreifen, die geeignet sind, die Risiken zu minimieren, die von Biofilmen ausgehen können. Als beeinflussbare Variable kommen dabei das Wasser, die Werkstoffe und die Betriebsbedingungen in Frage. Diese Stellgrößen können über verfahrenstechnische, physikalische und chemische Maßnahmen zur Limitierung von Biofilm-Wachstum durch die Auswahl geeigneter Werkstoffe und Anlagen-Planung sowie durch fachgerechten Betrieb und Instandhaltung gesteuert werden. All dies muss bei Planung, Betrieb, Instandhaltung und Sanierung von Trinkwasser-Installationen berücksichtigt werden. Hierzu sind bereits wichtige Gesichtspunkte in der VDI/DVGW Richtlinie 6023 beschrieben. In einem Ergebnis-Papier sind die wichtigsten Erkenntnisse aus diesem Projekt zusammengefasst (Flemming et al., 2014).

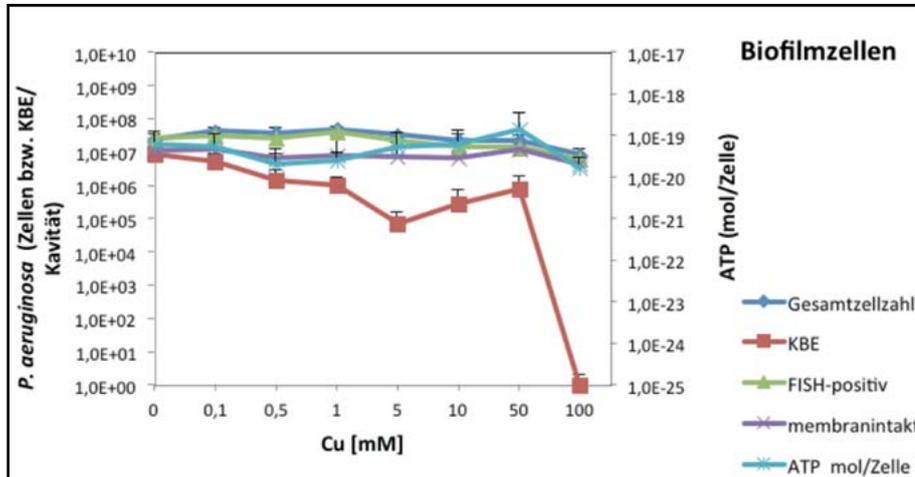
## Vorübergehend unkultivierbar – „viable but nonculturable“ (VBNC)

Der vorliegende Artikel konzentriert sich auf die Effekte von Kupferionen auf *P. aeruginosa*. Unter Einfluss von Kupfer-Konzentrationen, wie sie bei Verwendung kupferhaltiger Werkstoffe in der Installation auftreten können, kann es dazu kommen, dass diese Organismen vorübergehend in einen nicht-kultivierbaren Zustand (viable-but-nonculturable, VBNC) kommen. Aus ihm können die Bakterien wieder in den kultivierbaren und auch infektiösen Zustand zurückkehren (Dwidjosiswojo et al., 2011).

Es ist inzwischen eine ganze Reihe von pathogenen Bakterien bekannt, die in den VBNC-Zustand übergehen können (eine exzellente Übersicht bei Li et al., 2014). Fast alle Trinkwasser-relevanten Bakterien mit krankheitserregenden Eigenschaften fallen in diese Kategorie. Wann sind sie also wirklich tot? Dieser Frage wurde in einer Publikation von Flemming und Wingender (2013) populärwissenschaftlich nachgegangen. Es existiert bereits eine Reihe von Methoden, um VBNC-Organismen nachzuweisen. Sie beruhen auf der Detektion von Vitalitätsmarkern. Dazu gehört, ob die Zellmembran noch intakt ist. Dies wird mit dem sog. Live/dead-System erfasst. Auch die Anwesenheit ribosomaler RNA ist ein Vitalitätsfaktor, denn darin liegt ein Hinweis auf mögliche aktive Proteinsynthese. Dies wird über die fluoreszenzmarkierte in-situ-Hybridisierung (FISH) bestimmt. Auch der ATP-Gehalt gibt einen Hinweis auf mögliche physiologische Aktivität. Hammes et al. (2011) haben eine Anzahl dieser Vitalitätsfaktoren und ihre Bestimmung ausgezeichnet zusammengefasst. Unter Anwendung dieser Methoden wurde nachgewiesen, dass alle Kupfer-behandelten Zellen noch Vitalitäts-Signale

zeigten. Erst bei einer Konzentration von 100 µMol, erlosch die Kultivierbarkeit vollständig, während die Konzentration der vitalen Zellen nicht abnahm. Abbildung 1 zeigt die Verhältnisse in einem Biofilm von *P. aeruginosa*.

Abbildung 1: Wirkung verschiedener Kupfer-Konzentrationen auf einen etablierten Biofilm von *P. aeruginosa* (Mikrotiterplatten-Assays); Cu-Exposition: 24 h, 20 °C.



Der VBNC-Zustand nach Inaktivierung durch Kupfer kann reversibel sein. Dies wurde an planktonischen Zellen von *P. aeruginosa* durch Anwendung eines Kupferbindenden Chelators (Natriumdiethyldithiocarbamat, (DDTC) gezeigt (Abbildung 2).

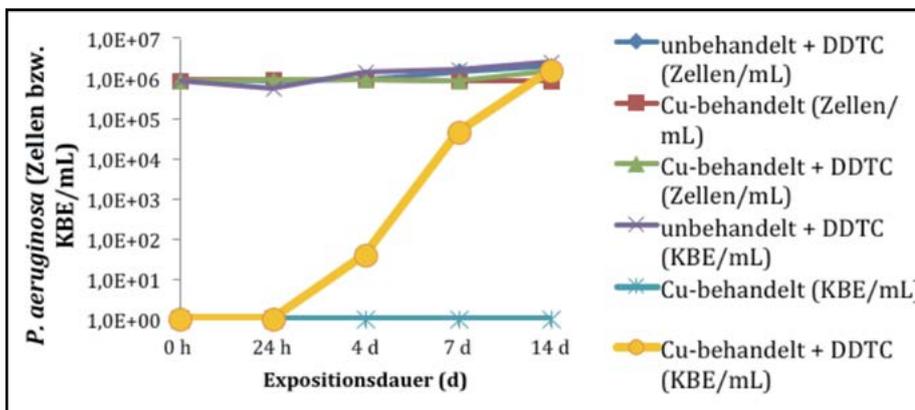


Abbildung 2: Rückkehr („resuscitation“) der VBNC-Zellen von *P. aeruginosa* in den kultivierbaren Zustand

Eine entscheidende Frage ist natürlich, ob die wieder kultivierbaren Bakterien auch noch infektiös und zytotoxisch sind. Dies wurde anhand der Überlebensrate von Bronchial-Epithelzellen untersucht. Hier wurde klar nachgewiesen, dass *P. aeruginosa*, der nach Kupfer-Exposition nicht mehr kultivierbar war und durch Behandlung mit dem Kupfer-Chelator reaktiviert wurde, ebenso zytotoxisch ist wie vor der Exposition.

Dieses Phänomen könnte eine Reihe von Beobachtungen aus der Praxis erklären, bei denen es wiederholt zu neu auftretenden Kontaminationen des Trinkwassers kommt. Plausible Erklärungen waren, dass die Organismen in Toträumen oder anderen geschützten Bereichen in Biofilmen überleben oder dass sich resistente Teilpopulationen entwickelt hatten. Der VBNC-Zustand sollte hier als weitere wichtige und bisher wenig beachtete Erklärungsmöglichkeit mit einbezogen werden.

Das Auftreten hygienisch relevanter Bakterien im VBNC-Zustand wird mit den herkömmlichen Verfahren nicht erfasst. Natürlich sind diese Verfahren nicht einfach zu ersetzen. Es wird aber empfohlen, in problematischen Fällen auf weitergehende Methoden zurückzugreifen.

**Forschungspartner und Mitglieder des Steering Committee (Koordination: Prof. Dr. Hans-Curt Flemming, Beratung Dipl.-Ing. Werner Nissing)**

Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit Universität Bonn  
 Prof. Dr. Thomas Kistemann,  
 Prof. Dr. Martin Exner, Dr. Jürgen Gebel  
 DVGW-Forschungsstelle TUHH, Technische Universität Hamburg-Harburg  
 Dr. Bernd Bendinger  
 IWW Zentrum Wasser, Mülheim an der Ruhr  
 Dr. Gabriela Schaule  
 Biofilm Centre, Universität Duisburg-Essen  
 Prof. Dr. Hans-Curt Flemming,  
 Dr. Jost Wingender  
 Institut für Tech. Umweltschutz, TU Berlin  
 Prof. Dr. Ulrich Szewzyk

**Literatur**

Dwidjosiswojo, Z., Richard, J., Moritz, M.M., Dopp, E., Flemming, H.-C., Wingender, J. (2011): Influence of copper ions on the viability and cytotoxicity of *Pseudomonas aeruginosa* under conditions relevant to drinking water. *Int. J. Hyg. Environ. Health* 214, 485-492.

Flemming, H.-C. u. Wingender, J. (2013): Wann sind Bakterien wirklich tot? *KIT Haus-technik, Sonderheft Trinkwasserhygiene*, 8-11.

Flemming, H.-C., Bendinger, B., Exner, M., Gebel, J., Kistemann, T., Schaule, G., Szewzyk, U., Wingender, J. (2013): The last meters before the tap: where drinking water quality is at risk. In: van der Kooij, D., van der Wielen, P. W. J.J. (eds.): *Microbial growth in drinking water supplies. Problems, causes, prevention and research needs*. IWA Publishing, London, UK, chapter 8, pp 207-238.

Flemming, H.-C., Bendinger, B., Exner, M., Gebel, J., Kistemann, T., Schaule, G., Szewzyk, U., Wingender, J. (2014): Erkenntnisse aus dem Projekt „Biofilm-Management“ – Erkennung und Bekämpfung von vorübergehend unkultivierbaren Pathogenen in der Trinkwasser-Installation. [website]

Hammes, F., Berney, M., Egli, T. (2011): Cultivation-independent assessment of bacterial viability. *Adv. Biochem. Engin./Biotechnol.* 124, 123-150.

Li, L., Mendis, N., Trigui, H., Oliver, J.D., Faucher, S.P. (2014): The importance of the viable but non-culturable state in human bacterial pathogens. *Front. Microbiol.* 5:258. doi: 10.3389/fmicb.2014.00258.

Oliver, J.D. (2005): The viable but nonculturable state in bacteria. *J. Microbiol.* 43, 93-100.

Schauer, C., Köhler, H., Jakobiak, T., Wagner, C. (2013): Teurer „Totalschaden“ – Sanierungskosten erreichen ungeahntes Ausmaß. *Sanitär+Heizungstechnik* 78, Heft 10, 52 - 57.

**DALY**

DALY ist eine Abkürzung aus dem Englischen mit der Bedeutung disability-adjusted life years oder auch disease-adjusted life years (lost). Mit diesem Konzept soll die Bedeutung verschiedener Krankheiten auf die Gesellschaft gemessen werden. Auch soll die Effizienz von Vorbeugung und Behandlung messbar werden. Mit DALY wird nicht nur die Sterblichkeit, sondern auch die Beeinträchtigung des normalen, beschwerdefreien Lebens durch eine Krankheit erfasst und in einer Maßzahl ausgedrückt. Es wird dabei die Zahl der verlorenen Lebensjahre durch vorzeitigen Tod kombiniert mit dem Verlust an Lebenszeit durch Behinderung bzw. Erkrankung. Letzterer wird auch als verlorene Lebensjahre berechnet, multipliziert mit einem bestimmten Faktor je nach Höhe der Behinderung bzw. Stärke der Erkrankung.

**Quantitative microbial risk assessment (QMRA)**

Es handelt sich hierbei um eine Methode, um Risiken durch mikrobiologische Gefährdungen aufgrund unterschiedlicher Expositionswege zu ermitteln. Die quantitative mikrobiologische Risikobeurteilung ist die Anwendung von Prinzipien der Risikobeurteilung hin zu der Abschätzung von Konsequenzen für eine mögliche oder aktuelle Exposition gegenüber unterschiedlichen Konzentrationen von Mikroorganismen. Das QMRA hat vier Komponenten: Identifizierung einer Gefährdung, Abschätzung der Exposition, Ermittlung der Dosis-Wirkungsbeziehung und Risikocharakterisierung.

**NRW Badegewässerverordnung**

Die NRW Badegewässerverordnung verlangt verpflichtende Messungen von Indikatorbakterien an Badestellen. Für *Escherichia coli* liegt der Grenzwert bei 1.800 koloniebildenden Einheiten pro 100 Milliliter (KBE/100ml). Hinsichtlich der Intestinalen Enterokokken liegt der Grenzwert bei 700 KBE/100ml. Werden diese Werte bei einer Kontrolle überschritten, ist innerhalb von vier Tagen eine Nachkontrolle notwendig. Liegen bei dieser Nachkontrolle die Messergebnisse wieder über dem Grenzwert, wird ein Badeverbot erlassen.

# Trink- und Badegewässerhygiene in der Ruhr

Martin Strathmann, Tim aus der Beek, Hans-Joachim Mälzer, Marina Neskovic, Andreas Hein

Die Ruhr mit ihrem Einzugsgebiet dient fast 5 Mio. Menschen als Naherholungsregion und stellt die Trinkwasserversorgung für den Ballungsraum Ruhrgebiet sicher. Darüber hinaus ist die Ruhr das bevorzugte Naherholungsziel und wird trotz mikrobiologischer Risiken und Badeverbots zum Baden genutzt. Im Rahmen des Projekts „Sichere Ruhr“ wurde erstmals ein umfassendes Konzept zum Risikomanagement der Ruhrwasserqualität für die Trinkwassernutzung und für eine mögliche temporäre Zulassung eines Badebetriebs entwickelt.

**Bewertung der hygienischen Situation der Ruhr**

In einem 18-monatigen Messprogramm, das Mitte 2013 endete, wurden an acht Probestellen Wasserproben im Bereich der unteren Ruhr entnommen und auf verschiedene Pathogene (Bakterien, Viren, Vogel-Schistosomen und Parasiten) untersucht (Abbildung 1). Seit Anfang 2013 laufen zudem im RWW-Wasserwerk Mülheim-Styrum Untersuchungen zur Elimination hygienisch relevanter Mikroorganismen in den einzelnen Stufen der Wasseraufbereitung. Für die Bewertung der Badegewässerqualität der Ruhr gilt die NRW-Badegewässerverordnung (s. Spaltentext), die die EU-Badegewässerrichtlinie umsetzt. Im Projekt wurde der geforderte Untersuchungsumfang auf alle relevanten Krankheitserreger deutlich erweitert. Das Ruhrwasser wird durch Kläranlageneinträge, Mischwasserentlastungen und diffuse Quellen (u.a. Abschwemmungen von Feldern, Wasservögel) fäkal belastet. Dies erklärt die zeitweisen hohen Befunde an *E. coli*, coliformen Bakterien, Coliphagen und von humanpathogenen Viren.

Ausgehend von den mikrobiologischen Messdaten wurde die gesundheitliche Beeinträchtigung der badenden Bevölkerung mittels QMRA berechnet. Die höchste Erkrankungswahrscheinlichkeit geht von Rotaviren und Enteroviren aus, mit einer Erkrankungswahrscheinlichkeit von 2,5 – 2,9 % bei einem einstündigen Badegang. Während der Badesaison liegt dieser berechnete QMRA-Wert von Rotaviren noch unterhalb des von der EU-Badegewässerrichtlinie akzeptierten Erkrankungsrisikos (3-5 %). Anschließend wird durch die Anwendung des DALY-Konzepts das Schadensausmaß dieser Erkrankungen charakterisiert. Wie Abbildung 2 zeigt, kommen die höchsten Gesundheitseinschränkungen beim Baden von der Belastung mit Rotaviren, in derselben Größenordnung wie die Gefahr durch Ertrinken, aber deutlich niedriger als beispielsweise die Teilnahme am Straßenverkehr.

Das Bewertungskonzept und die erarbeitete hygienische Datenbasis für ein Fließgewässer erlauben eine in dieser Tiefe bislang nicht mögliche risikobasierte Bewertung der Gesundheitsgefährdung beim Baden. Anhand der vorliegenden Daten zeigt sich jedoch auch, dass *E. coli* und Enterokokken nur bedingt als Indikatorparameter der Badegewässerqualität geeignet sind. Neben den Untersuchungen zur Ruhr als Badegewässer wurde auch das Trinkwasser, das aus Ruhrwasser gewonnen wird, analysiert. Schon der erste, naturnahe Schritt des Reinigungsprozesses – die Filterwirkung der Bodenpassage – hält die in der Ruhr vorkommenden Krankheitserreger weitestgehend zurück. Die weiteren Aufbereitungsschritte im Trinkwasserwerk sorgen schließlich dafür, dass die Erreger verlässlich aus dem Trinkwasser beseitigt werden.

**Akzeptanz und Motivation von Stakeholdern**

Für die Entwicklung des Risikokommunikationskonzepts und des Handlungsleitfadens zum Baden in der Ruhr wurden projektbegleitend drei Beteiligungsworkshops durchgeführt. Eine repräsentative Bevölke-

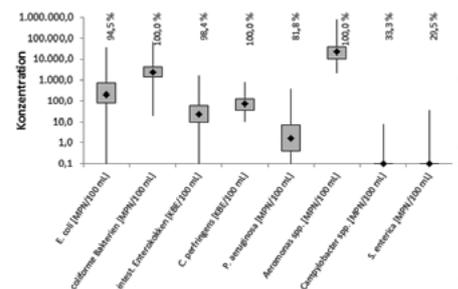


Abbildung: Boxplot-Diagramme (Quartil: 25%, 75%) der Konzentrationen von Indikatororganismen und Pathogenen in Wasserproben aus der Ruhr, aufgetragen für alle Probenahmestellen über den gesamten Untersuchungszeitraum von 18 Monaten. Zusätzlich sind die prozentualen Nachweiswahrscheinlichkeiten angegeben.

©IWW und Universität Duisburg-Essen.

rungsbefragung zeigte eine deutliche Präferenz für Ausgewiesene Badestellen (42 %) gegenüber Flussbädern und freiem Baden entlang der Ruhr. Rund 55% der Befragten wären bereit, sich auch finanziell an Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität zu beteiligen. Hier wurden Grundlagen für ein übertragbares Konzept der Risikokommunikation zum Baden in natürlichen Fließgewässern erarbeitet.

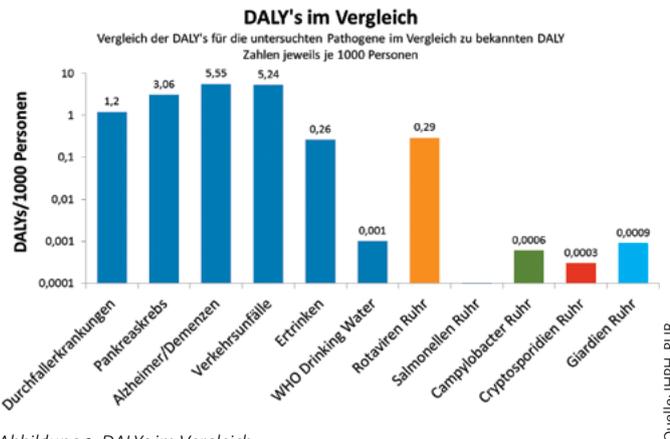


Abbildung 2: DALYs im Vergleich.

Quelle: IHPH, RUB.

### Technische und organisatorische Maßnahmen

Bei Trockenwetter kann die Ruhr durchaus Badegewässerqualität aufweisen, hier sind die Kläranlagenabläufe die Hauptursache für hygienische Belastungen der Ruhr. Kläranlagenabläufe können sowohl durch UV-Bestrahlung als auch Ozonung effektiv hygienisiert werden. Nach Niederschlägen wird die Ruhr so hoch belastet, dass die Badegewässerqualität nur selten eingehalten werden kann. Mithilfe einer intelligenten Kanalnetzsteuerung kann aber die Anzahl der Entlastungsereignisse aus Regenbecken reduziert werden. Je nach technischen und räumlichen Möglichkeiten sollten zusätzlich Behandlungsverfahren (wie Retentionsbodenfilter, Lamellenklärer, UV-Desinfektion etc.) an den Regenbecken zum Einsatz kommen. Zur Reduzierung oberflächiger Einträge werden Maßnahmen wie z.B. die längere Lagerung von Wirtschaftsdüngern und die Verringerung der Erosionsneigung sowie verlängerte Passagezeit durch breitere Gewässerrandstreifen empfohlen.

Da die Einleitung von gereinigtem Abwasser und Regenüberläufen in die Ruhr längerfristig alternativlos sein wird, wurde ein Frühwarnsystem zur kurzfristigen, ereignisgesteuerten Freigabe bzw. Sperrung des Badebetriebs erprobt. Da Online-Messungen der Bakterienkonzentrationen zu ungenau sind und labortechnische Analyse nur zeitverzögerte Ergebnisse liefert, wurden für die Erstellung eines Frühwarnsystems verschiedene Methoden untersucht. Zur Anwendung der Modelle als Frühwarnsystem ist die Kombination verschiedener Modelle zur Erhöhung der Aussagesicherheit weiter zu überprüfen und mit Messdaten zu validieren.

### Umsetzungskonzept

Der innovative Ansatz von Sichere Ruhr zum Umsetzungskonzept ist der Beteiligungsprozess zusammen mit der Öffentlichkeit sowie den Verantwortungsträgern zur Einrichtung eines (Fluss-)Badegewässers an der Ruhr. Hierbei wurden auch Kosten und Nutzen der verschiedenen Badeszenarien analysiert.

Der Umsetzungsplan sieht ein zusätzliches Überwachungsprogramm in der Badesaison zur hygienischen Bewertung von potenziellen Badestellen entsprechend der Badegewässerverordnung NRW vor. Ein weiterer Teil des Fahrplans ist die fachliche Weiterbetreuung der Interessensgemeinschaft „Baden in der Ruhr“ unter Federführung der Stadt Essen.

### Perspektiven für die Praxis

Im Handlungsleitfaden „Flussbaden“ werden die Projektergebnisse für die Umsetzung an anderen Standorten aufbereitet. Ebenso sind die im Projekt erprobten Analysen-, Modellierungs-, und Wasserbehandlungsverfahren in der Praxis für ähnliche Fragestellungen einsetzbar. Der Projektansatz „Sichere Ruhr“ wird durch die Interessengemeinschaft „Baden in der Ruhr“ weiter verfolgt: Für das Jahr 2015 ist ein Probebetrieb an ein bis drei Ruhr-Badestellen unter Einhaltung der rechtlichen Anforderungen geplant.

### Der Hintergrund

Die Erfolge im Gewässerschutz der letzten Jahrzehnte haben zweifellos den Gesundheitsschutz der Bevölkerung deutlich verbessert. Trotz mikrobiologischer Risiken wird die Ruhr zum Baden genutzt. Die Verbesserung der Rohwasserqualität und die weitergehende Trinkwasseraufbereitung haben die Trinkwassersicherheit weiter erhöht. Dennoch hat der analytische Nachweis von „neuen“ Stoffspuren in der Ruhr bei weiten Bevölkerungskreisen Besorgnis über die Qualität ihres Trinkwassers hervorgerufen. In diesem Kontext sollte jetzt ein wissenschaftliches Konzept zum Risikomanagement der Ruhrwasserqualität für die Trinkwassernutzung und für eine mögliche temporäre Zulassung eines Badebetriebs entwickelt und implementiert werden.

### Das Projekt

Das dreijährige Forschungsprojekt „Sichere Ruhr“ wird gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Forschung für Nachhaltigkeit (FoNa) im Förderschwerpunkt Nachhaltiges Wassermanagement (NaWaM) im Projektverbund „Risikomanagement von neuen Schadstoffen und Krankheitserregern im Wasserkreislauf (RiSKWa)“. Im diesem Rahmen arbeiten 10 Projektpartner (IWW, Ruhrverband, IHPH Bonn, ISA RWTH Aachen, Ruhr-Universität Bochum, RWW Mülheim, Uni Duisburg-Essen, ITAS KIT, aquatune, Xylem) unter der Koordination des IWW seit Anfang 2011 zusammen, mit geplantem Projektabschluss im März 2015.

Für die Förderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) bedanken sich die Autoren im Namen des gesamten Projektkonsortiums (Förderkennezeichen o2WRS1283A bis J). Weitere Informationen finden Sie auf der Projekthomepage [www.sichere-ruhr.de](http://www.sichere-ruhr.de).

## IWW führt Prüfungen von Wasserzählern auf mikrobiologische Kontaminationen durch



In den vergangenen Monaten wurden bei verschiedenen Wasserversorgern Kontaminationen von Hauswasserzählern mit *Pseudomonas aeruginosa* nachgewiesen, die zum Teil auch zu hygienischen Beeinträchtigungen der betroffenen Trinkwasserinstallationen führten.

Wasserzähler müssen vor dem Einbau geeicht und auf ihre Genauigkeit geprüft werden. Die dazu verwendeten Prüfstände führen die Eichung und Prüfung mit Prüfwasser durch, an welches durch das einschlägige Regelwerk bislang keine besonderen Hygieneanforderungen gestellt wurden (DVGW Arbeitsblatt W 421). Da jedoch alle Bauteile, die in eine Trinkwasser-Installation eingebaut werden, der TrinkwV 2001 entsprechen müssen, muss gewährleistet sein, dass nach Eichung und Prüfung kein gesundheitliches Risiko für den Endverbraucher durch besagtes Bauteil besteht oder entstehen kann. Wasserzähler werden nach Prüfung oder Eichung nie ganz trocken, ein Rest des Prüfwassers verbleibt im Bauteil. Eine längere Lagerdauer in Kombination mit unterschiedlichen Werkstoffen (unter anderem Gummidichtungen) kann ggf. eine Vermehrung von Bakterien begünstigen.

Systematische mikrobiologische Untersuchungen von Wasserzählern werden nach unserem Kenntnisstand nur vereinzelt durchgeführt. Aus aktuellem Anlass bietet das IWW mikrobiologische Untersuchungen von Wasserzählern für den Wasserversorger an.

IWW ist durch Dr. Martin Strathmann in der DVGW-Adhoc-Arbeitsgruppe „Probenahmetechnik Wasserzähler“ vertreten.

Im Rahmen dieser Arbeitsgruppe wurde eine vereinheitlichte Probenahme- und Untersuchungsmethode für Wasserzähler abgestimmt, die relativ einfach auch bei größeren Probenanzahlen durchgeführt werden kann. Hierbei wird das Restwasser aus dem Zähler aufgefangen und der Zähler anschließend mit Prüfwasser zu etwa 5/6 gefüllt, 15 Sekunden geschüttelt und das Prüfwasser dann ausgegossen. Das Restwasser und das Prüfwasser wird dann vereinigt und auf *P. aeruginosa* untersucht.

IWW bietet darüber hinaus eine weitergehende Untersuchungsmethode an, die durch erhöhte Scherkräfte und einen Betrieb des Zählwerks auf ggf. fester anhaftende Bakterien mit erfasst: Bei diesen Untersuchungen wird das Restwasser aus den Zählern beprobt und zusätzlich der Zähler mit sterilem Prüfwasser zirkuliert, um potentiell im Zähler anhaftende Bakterien zu mobilisieren und diese mit zu erfassen. Mikrobiologische Untersuchungen erfolgen dann z.B. auf die Parameter *P. aeruginosa*, *E. coli*, coliforme Bakterien und auf die Koloniezahlen bei 22 °C und 36 °C. Weitere Parameter können gerne auf Anfrage bestimmt werden.

Im Zeitraum Ende Oktober bis Anfang Januar wurden im IWW 179 Wasserzähler von 21 Wasserversorgungsunternehmen mikrobiologisch untersucht. Hierbei handelte es sich sowohl um Ringkolbenzähler als auch um Flügelradzähler. In 172 Wasserzählern (96%) war *Pseudomonas aeruginosa* nicht nachweisbar. In 4 Wasserzählern wurde *P. aeruginosa* in Konzentrationen

zwischen 1 und 100 KBE/Wasserzähler nachgewiesen und in 3 Wasserzählern lagen die *P. aeruginosa*-Konzentrationen über 100 KBE/Wasserzähler. Die höchste *P. aeruginosa*-Konzentration lag bei > 5000 KBE/Wasserzähler. Die *P. aeruginosa*-Konzentrationen über 100 KBE/Wasserzähler wurden alle in Ringkolbenzählern gefunden.

Für Betreiber von Wasserzähler-Prüfständen bietet IWW neben der Analytik auch Risikobewertungen an und erstellt zusammen mit dem Auftraggeber Handlungsempfehlungen und Maßnahmenpläne für einen hygienisch einwandfreien Betrieb der Prüfstände. Auch hier ist IWW in der entsprechenden DVGW-Arbeitsgruppe „Wasserzähler- und Prüfstandsmanagement“ vertreten.

Sofern Sie weitere Informationen benötigen oder Fragen zu der Thematik haben, sprechen Sie uns bitte an. Für Rückfragen stehen Ihnen Dr. Beate Kilb (Tel. 0208/40303-438) und Dr. Martin Strathmann (Tel. 0208/40303-361) gerne zur Verfügung.



## Zwei Gewinner für den Mülheim Water Award 2014



Zum bereits fünften Mal wurde am 28. Oktober 2014 der Mülheim Water Award vergeben. Mülheims Oberbürgermeisterin Dagmar Mühlenfeld nahm als Schirmherrin des mit € 20.000,- dotierten Preises die Verleihung am Rande der DBP 2014 – Disinfection by-products in drinking water Conference in der Stadthalle Mülheim an der Ruhr vor.

Die international besetzte Jury hat sich in diesem Jahr für die Prämierung von zwei Projekten ausgesprochen. Beide Projekte wurden mit einem Preisgeld in Höhe von jeweils € 10.000,- ausgezeichnet.

Für das erste Projekt zeichnet sich Dr. Helena Alegre, LNEC – National Laboratory for Civil Engineering in Lissabon, und ihr Projektteam verantwortlich. Es nennt sich „Aware-P“ und liefert einen hervorragenden Beitrag zum strukturierten Infrastruktur-Asset-Management in Wasserunternehmen. Hierzu wurden Instrumente für die unterschiedlichen Planungsebenen von strategischen bis hin zu konkreten operativen Entscheidungen

entwickelt. Die eindrucksvolle Breite der Anwendungen in Europa, in den USA und Australien zeigt die Übertragbarkeit des Ansatzes, insbesondere auch bei Wasserunternehmen mit unterschiedlichem Entwicklungsniveau.

Das zweite Gewinnerprojekt, eingereicht von Cora Uijterlinde, Dutch Foundation for Applied Water Research STOWA, Amersfoort, und ihrem Projektteam trägt den Titel „Development of the sustainable Nereda aerobic granular biomass technology“. Die Ergebnisse des Projektes sind eine substanzielle Weiterentwicklung des Belebungsverfahrens zur biologischen Abwassereinigung. Den innovativen Kern stellt die inzwischen großtechnisch etablierte Nutzung von granuliertem aeroben Schlamm dar. Dadurch ergeben sich wesentliche Einsparungen bei den Investitions- und Betriebskosten. Insbesondere sind ein geringerer Energieeinsatz und kleinere Beckenvolumina im Vergleich zum konventionellen Belebungsverfahren notwendig.



Interessenten aus Europa konnten sich in der Zeit vom 1. Januar bis 28. Februar 2014 zum übergeordneten Thema „Fortschritte in der Wasserversorgung und der Abwasserentsorgung“ bewerben. Insgesamt lagen der Jury 28 Einsendungen aus 13 Ländern zur Bewertung vor. Die Bewerbungen durchliefen ein zweistufiges Auswahlverfahren. Nach eingehender Prüfung sprach sich die Jury einstimmig für die beiden oben genannten Projekte aus.

Der Mülheim Water Award wird getragen von der RWE Aqua GmbH und der RWW Rheinisch-Westfälische Wasserwerksgesellschaft mbH aus Mülheim an der Ruhr. Es werden Projekte zur praxisorientierten Forschung und Entwicklung sowie Implementierung innovativer Konzepte in der Wasser- und Abwasserwirtschaft angesprochen. Der Mülheim Water Award wurde seit 2006 zweijährlich verliehen. 2014 fand die fünfte Auslobung statt.

*Ansprechpartner: Peter Léva*



# Überleben von hygienisch relevanten Bakterien in Ockerablagerungen von Brunnen

Bei der Verockerung von Sumpfungs- und Trinkwasserbrunnen entstehen große, poröse Oberflächen. Hygienisch relevante Mikroorganismen (Indikatororganismen, Krankheitserreger) können über kontaminiertes Grundwasser oder durch direkten Eintrag in die Brunnen in diese Verockerungsprodukte (Ocker) geraten. Im Rahmen eines BMBF-Verbundprojekts wurde in einer Dissertation (Barbara Dericks) am Biofilm Centre der Universität Duisburg-Essen untersucht, inwiefern diese Organismen sich in Ocker einnisten und dort persistieren, und somit ein Potential zur Kontamination des Wassers bilden. Als Beispiele für hygienisch relevante Bakterienspezies wurden *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella pneumophila* und *Aeromonas hydrophila* ausgewählt. In Laborversuchen wurde zum einen die Persistenz der Bakterien in einem Batch-System in Suspensionen von Ocker aus Sumpfungs- und Trinkwasserbrunnen und in dem dazugehörigen Brunnenwasser untersucht, zum anderen in ockerhaltigen Versuchssäulen unter Durchflussbedingungen bei 17 °C.

Im Batch-System überlebte ein Teil der Populationen mindestens 14 Tage in einem

kultivierbaren Zustand. Es erfolgte eine durchschnittliche Abnahme der Kultivierbarkeit in Suspensionen verschiedener Ocker und in Brunnenwässern um 1,0 bis zu 2,9 Log-Stufen; eine Vermehrung der hygienisch relevanten Bakterien wurde nicht festgestellt. Unter Durchflussbedingungen zeigten an Ocker angeheftete Bakterien nur eine geringe (nach 14 Tagen maximal eine Log-Stufe) oder keine Abnahme der Kultivierbarkeit. In der Wasserphase der ockerhaltigen Versuchssäulen wurden über den gesamten Zeitraum von 14 Tagen die Zielorganismen nachgewiesen, die dem Ocker entstammten. An Ocker angeheftete Bakterien (*E. coli*, *E. faecalis*, *P. aeruginosa*) zeigten bei Zugabe von Wasserstoffperoxid (bis zu 35 g/L) nur eine geringe Abnahme der Kultivierbarkeit um 0,4 bis 0,9 Log-Stufen. Als Fazit ist festzustellen, dass Ocker somit für hygienisch relevante Bakterien ein Habitat darstellen kann, von dem aus das Wasser über einen längeren Zeitraum kontaminiert wird. Die Bekämpfung von an Ocker angehefteten Bakterien allein mittels Zugabe von Wasserstoffperoxid unter diesen Bedingungen erwies sich als nicht effektiv.

Jost Wingender, Barbara Dericks, Hans-Curt Flemming

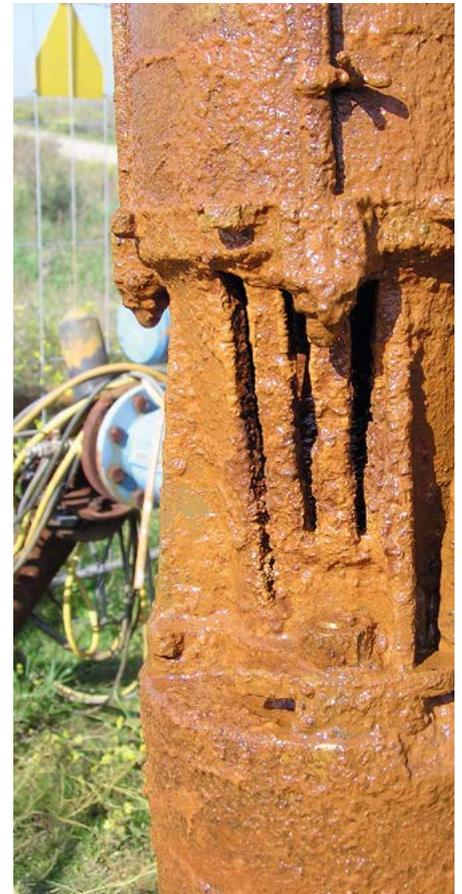


Abbildung: Verockerte Pumpe aus einem Brunnen.

## Huntsman-Preis für beste Masterarbeit des Studienganges „Water Science“ der UDE vergeben

Am 10.12.2014 wurden auf der Abschlussveranstaltung des Studienganges „Water Science“ an der Universität Duisburg-Essen die besten Masterarbeiten prämiert. Der mit 500 Euro-dotierte Huntsman-Preis wurde für die beste Masterarbeit an die Doktorandin des Geschäftsfeldes Toxikologie des IWW Frau Helena Bielak vergeben. Frau Bielak hat ihre Masterarbeit an der International University Florida (USA) zu dem Thema „Analytical determination and toxicology of lipopolysaccharides from microcystis aeruginosa in the zebrafish embryo model“ angefertigt.

In ihrer Promotionsarbeit am IWW wird sich Frau Bielak mit der Wirkung von hormonell wirksamen Substanzen im Abwasser vor



und nach der oxidativen Behandlung beschäftigen. Diese Arbeit sattet auf aktuellen Projekten zur Wirkung hormonell aktiver Spurenstoffe in Krankenhausabwässern auf.

Für weiterführende Informationen steht Frau Prof. Elke Dopp (Tel: 0208/40303-362; e.dopp@iww-online.de) gern zur Verfügung.

## Neues Verbundprojekt zur Beurteilung der hormonellen Effekte von gereinigtem Abwasser



In Zusammenarbeit mit dem IUTA in Duisburg, dem Emscher-/Lippe-Verband und der Goethe-Universität in Frankfurt/Main wird seit Mitte dieses Jahres ein neues Projekt, finanziert vom Land NRW, zur Untersuchung der „Aktivität von östrogenen und androgenaktiven Substanzen während und nach der Ozonung von Krankenhausabwasser“ im Bereich Toxikologie des IWW bearbeitet.

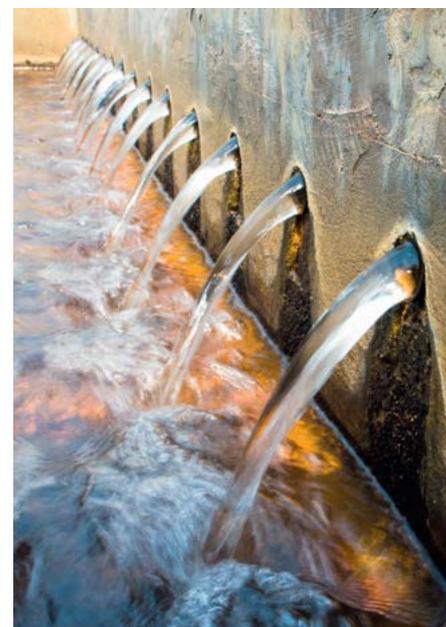
Gegenstand der Untersuchungen sind besonders belastete Krankenhausabwässer, die vor allem auch einen hohen Gehalt an hormonwirksamen Substanzen aufweisen.

In den letzten Jahren haben sich immer mehr Forschungsvorhaben mit dem Einsatz von Ozon als weiterführende Reinigungsmethode von Abwasser im Anschluss an eine herkömmliche Kläranlage beschäftigt. So werden beispielsweise in Großprojekten die Effizienz der Ozonung, der Abbau von Mikroverunreinigungen und die Entstehung von Transformationsprodukten untersucht. Dabei stehen kommunale Kläranlagen mit einem durchschnittlichen Einzugsgebiet im Vordergrund. Die, in einigen dieser Projekte, untersuchten östrogenen Effekte zeigen in allen Fällen eine Reduktion der Östrogenität durch die Ozonung. Bei Studien, die sich mit der Ozonbehandlung speziell von Krankenhausabwässern beschäftigen, ist durch bislang nicht näher untersuchte Gründe, in einigen Fällen jedoch das Gegenteil zu

beobachtet. Das neue Forschungsvorhaben soll nun, aufbauend auf bereits vorhandenen Projektergebnissen (z.B. PILLS, [www.pills-project.eu](http://www.pills-project.eu)) diese Beobachtungen näher untersuchen.

Biologische Testsysteme (Biotests, Biosays) sind in der Lage, endokrin wirksame Substanzen (EDCs) aufgrund ihrer Wirkung zu detektieren. Dies ermöglicht u.a. die Bestimmung der östrogenen Aktivität als Summenparameter. Dadurch ist eine einfache Aussage über ein Gefahrenpotential möglich, das von dem untersuchten Wasser ausgehen könnte, ohne eine genaue Bestimmung der einzelnen Substanzen durchführen zu müssen. Der Messwert wird dabei auf eine Äquivalentkonzentration von 17 $\beta$ -Estradiol bezogen. Auf diese Weise können auch noch nicht identifizierte EDCs erfasst werden.

Im Rahmen des neuen Forschungsprojektes sollen mit Hilfe unterschiedlicher Biotests die zellschädigenden und endokrinen Effekte im Krankenhausabwasser untersucht werden. Dabei sollen auch konjugatspaltende Enzyme eingesetzt werden, um den Einfluss einer Metabolisierung der Ausgangssubstanzen zu untersuchen. Für die Untersuchungen sollen zellbasierte Testsysteme (humane Zellen und Hefezellen) zum Einsatz kommen. Da aufgrund der verschiedenen Zelllinien die Testsysteme für den gleichen



Endpunkt unterschiedlich sensitiv auf maskierende Effekte reagieren, ist die vergleichende Messung mit verschiedenen Testsystemen geplant. Hieraus werden neben der genauen Effektbeschreibung zu den einzelnen Proben am Beispiel Krankenhausabwasser auch Informationen zur Störanfälligkeit und Vergleichbarkeit der biologischen Testsysteme für die Anwendung in hochbelasteten Abwässern erhoben.

Da das Land Nordrhein-Westfalen bestrebt ist, den Eintrag von Spurenstoffen zu reduzieren, um die Belastung der Gewässer mit ökologisch bedenklichen Substanzen zu vermindern, erfährt dieser Projektansatz besondere Beachtung. Insbesondere für hormonell wirksame Substanzen ist der erfolgreiche Abbau in einer nachgeschalteten Reinigungsstufe von Bedeutung, um die Einhaltung der vorgeschlagenen Umweltqualitätsnormen für E<sub>2</sub> (Estradiol) und EE<sub>2</sub> (Ethinylestradiol) zu gewährleisten. Die erzielten Ergebnisse werden direkt zur Optimierung der Anlagensteuerung und somit zur Optimierung der Reinigungsleistung genutzt werden können.

Für weitere Informationen stehen Ihnen Frau Prof. Elke Dopp und Frau Dr. Anne Simon aus dem Geschäftsfeld Toxikologie des IWW gern zur Verfügung (Tel.: 0208/40303-362 bzw. 363).

### IWA Cities of the Future Conference in Mülheim



Das von IWW koordinierte europäische Forschungsprojekt TRUST wird Mitte 2015 beendet sein. Die gemeinsam mit der International Water Association (IWA) organisierte, internationale Konferenz „Cities of the Future – Transitions to the Urban Water Services of Tomorrow“ ist gleichzeitig auch Abschlusskonferenz des TRUST-Projektes und findet vom 28. – 30. April 2015 in Mülheim statt.

Wasser ist die wichtigste Lebensgrundlage und von daher sind die städtischen Wasserkreisläufe ein zentraler Faktor für eine

zukunftsweisende Städteplanung. Gerade im Kontext von wachsender Weltbevölkerung, demographischem Wandel, Klimawandel, alternden Infrastrukturen und der Notwendigkeit zu ressourceneffizientem Handeln werden nachhaltige Lösungen für die städtischen Wasserkreisläufe dringend benötigt.

Die Konferenz bietet die Gelegenheit, die neuesten Entwicklungen auf diesem Gebiet vor einem breiten, internationalen Publikum zu präsentieren und zu diskutieren. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Technologien, Software-Lösungen, Management-Konzepten und strate-

gischen Planungsinstrumenten, die einen Wandel hin zu einem nachhaltigeren städtischen Wasserkreislauf unterstützen, und dabei auch die sozio-ökonomischen Anforderungen und Rahmenbedingungen berücksichtigen.

Weitere Informationen und die Möglichkeit zur Anmeldung gibt es auf der Internetseite: [www.trust2015.com](http://www.trust2015.com)

### Kompetenzzentrum Mikroschadstoffe mit IWW-Beteiligung



Das Kompetenzzentrum Mikroschadstoffe NRW bündelt Informationen und Kompetenzen zu „Mikroschadstoffen im Wasserkreislauf“ in Nordrhein-Westfalen. Das Kompetenzzentrum wurde vom nordrhein-westfälischen Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MKUNLV) vor drei Jahren ins Leben gerufen – die Fortführung und Ausweitung der vielfältigen Aufgaben des Kompetenzzentrums wurde im Frühsommer 2014 neu ausgeschrieben.

Das IWW gehört zum erfolgreichen Bewerberkonsortium unter der Federführung des Ingenieurbüros grontmij, mit Beteiligung des IUTA (Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V.) und der IKU GmbH (Dialoggestalter mit Sitz in Dortmund). Weiterhin eingebunden ist die DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. mit ihrem Landesverband NRW.

Das Kompetenzzentrum wird seine Arbeit nahtlos fortsetzen. Als erste Aufgabe steht die fachliche Aufarbeitung der zahlreichen neuen Erkenntnisse zu Vorkommen und Wirkung von Mikroschadstoffen, zu den Aufbereitungsverfahren und den realisierten Anlagen an. Die IWW-Projektleiter Dr. Axel Bergmann und Dr. Tim aus der Beek sind gut vorbereitet auf die neuen Aufgaben: „Wir hatten bereits für das Umweltbundesamt (UBA) und das LANUV NRW die Literatur zu Mikroschadstoffen ausgewertet und gute Kontakte zu den Kompetenzzentren in Baden-Württemberg und der EAWAG (Schweiz)“. Denn grenzüberschreitender Wissensaustausch steht beim Kompetenzzentrum Mikroschadstoffe auch ganz oben auf der Aufgabenliste – und dieses Wissen dann an die Betreiber von Kläranlagen, Wasserwerken, Planern, Verwaltungsfachleuten bis zu den Bürgern zu vermitteln.

Mikroschadstoffe sind chemische Verbindungen, die in niedrigsten Konzentrationen

in Oberflächengewässern, Grundwässern, im häuslichen und industriellen Abwasser und teilweise auch im Trinkwasser gefunden werden und dort unerwünscht sind. Dazu gehören Pflanzenschutzmittel, Biozide, Arzneistoffe, Antibiotika, Röntgenkontrastmittel, Flammenschutzmittel, Industriechemikalien bis hin zu Körperpflege- und Genussmitteln (z.B. Koffein). Sie werden überall verwendet und deshalb im Wasserkreislauf gefunden – meist in geringsten und damit unschädlichen Konzentrationen. Umweltbehörden, Wasserversorger und Abwasserbeseitiger sehen die Minimierung als wichtige gesellschaftliche Aufgabe, die beim Verbraucher und den Produzenten anfängt – deshalb spricht das Kompetenzzentrum alle Akteure an.

*Dr. Tim aus der Beek*

### TWIST++: Defizitanalyse für multikriterielle Bewertungsansätze



Im Sommer 2013 startete das BMBF-Verbundprojekt

TWIST++, Transitions-

wege WasserinfraSTRuktursysteme. IWW ist daran mit 14 anderen Partnern aus Wissenschaft und Praxis beteiligt. Teilziel dieses Projektes ist die Entwicklung eines vereinfachten multikriteriellen Bewertungsverfahrens zur Beurteilung innovativer, technischer Lösungskonzepte

im Bereich (Ab-)Wasserinfrastruktursysteme hinsichtlich ihrer Anpassungsfähigkeit an zukünftige Herausforderungen.

Es wurde zunächst eine Übersicht über bekannte, praktisch erprobte Bewertungsinstrumente zusammengestellt. Diese Instrumente wurden anschließend auf ihre Eignung zur ganzheitlichen Bewertung von Wasserinfrastrukturen geprüft. Die hierzu notwendige Defizitanalyse

wurde anhand von sechs durch die Arbeitsgruppe festgelegten Kriterien (Datenverfügbarkeit, Vollständigkeit und Eindeutigkeit der Ergebnisse, Umgang mit Unsicherheit, Anwendbarkeit/Transparenz/Akzeptanz, Flexibilität, Systemgrenzen) durchgeführt. Die Ergebnisse der Defizitanalyse dienen nun als Grundlage für die Entwicklung eines vereinfachten multikriteriellen Verfahrens.

*Ansprechpartner: Kristina Wencki, Peter Lévai*

## Mülheimer Wasseranalytisches Seminar (MWAS 2014)

Am 10. und 11. September 2014 veranstaltete IWW das erste Mülheimer Wasseranalytische Seminar. Als Veranstaltungsort wurde die zentral gelegene und verkehrstechnisch günstig angebundene Stadthalle in Mülheim an der Ruhr ausgewählt. Die mit über 200 Teilnehmern gut besuchte 2-tägige Veranstaltung zum Thema Wasseranalytik richtete sich insbesondere an Fachleute und Praktiker aus der Wasseranalytik, die in der Forschung und Routine tätig sind. In diesem Kontext berichteten an beiden Veranstaltungstagen namhafte Wissenschaftler, Anwender und Hersteller aus Deutschland und der Schweiz zu aktuellen Fragestellungen der Wasseranalytik sowie aus ihren Arbeitsgebieten. Wichtige Themen des Seminars betrafen die Chromatographie und Spektroskopie, Prozesse der Identifizierung und Quantifizierung sowie moderne Varianten der Probenvorbereitung einschließlich der Automatisierung. Ferner wurden gesetzliche

Hintergründe und Anforderungen an die Analytik erläutert sowie neue Trends und aktuelle Themen vorgestellt.

Begleitend zu den 18 Vorträgen des Hauptprogramms gab es einen interessanten und umfangreichen Ausstellungsbereich, der von mehr als 30 Firmen zur Vorführung ihrer neuesten Entwicklungen analytischer Geräte, Applikationen und Ausrüstungen genutzt wurde. Das Tagungsprogramm sah hierzu an beiden Tagen großzügig bemessene Slots vor, die für Workshops und Präsentationen der ausstellenden Firmen genutzt wurden. Die sehr gut besuchte Fachaussstellung wurde von den Teilnehmern an der Veranstaltung zur umfassenden Information genutzt. Die ansprechende Umgebung in der Mülheimer Stadthalle bot hierzu einen geeigneten Rahmen.

Aus der hohen Besucherzahl lässt sich das große Interesse an der Thematik ableiten.

Die Qualität der Vorträge war sehr gut. In den Beiträgen wurde über aktuelle Forschungs- bzw. Entwicklungsergebnisse berichtet. Angewandte Verfahren mit konkreten Beispielen waren ebenfalls von großem Interesse und wurden rege diskutiert, da offensichtlich viele Anwender im Auditorium an Lösungen zu eigenen Fragestellungen interessiert waren. Es gab insgesamt eine sehr positive Resonanz zur Veranstaltung.

Nach den vielen positiven Rückmeldungen seitens der Teilnehmer und Aussteller ist bereits jetzt klar, dass in zwei Jahren am 14. – 15. September 2016 das Mülheimer Wasseranalytische Seminar erneut an gleicher Stelle stattfinden wird. Im nächsten Jahr lädt im vereinbarten Wechsel die Landeswasserversorgung wieder zum etablierten Langenauer Wasserforum am 9. und 10. November 2015 ein.

*Torsten Schmidt und Friedrich Werres*

## Stefan Panglich und Rainer Meckenstock von der Universität Duisburg-Essen sind neue Wissenschaftliche Direktoren am IWW Zentrum Wasser

Die Gesellschafterversammlung des IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gGmbH hat zwei namhafte Forscher der Universität Duisburg-Essen zu wissenschaftlichen Direktoren des IWW benannt. Prof. Dr.-Ing. Stefan Panglich tritt die Nachfolge von Prof. Rolf Gimbel in der Wassertechnologie, und Prof. Dr. rer. nat. Rainer Meckenstock die Nachfolge von Hans-Curt Flemming im Bereich der Angewandten Mikrobiologie im IWW an. Die wissenschaftlichen Direktoren des IWW stellen die personelle und inhaltliche Verbindung zwischen der Grundlagenforschung an den Hochschulen und dem Praxistransfer in die Wasserversorgung durch das IWW sicher. Diese Konstellation ist in Deutschland einzigartig, weil sie insgesamt fünf Fachdisziplinen umfasst: Wasserchemie, Mikrobiologie, Wassertechnologie (alle Universität Duisburg-Essen, UDE), Hydro-Geologie an der TU Darmstadt sowie Wasserökonomie an der TU Dortmund.

Prof. Dr.-Ing. Stefan Panglich wurde im Juni 2014 auf den Lehrstuhl Mechanische Verfahrenstechnik/Wassertechnologie der UDE berufen. Zuvor war er langjähriger

IWW-Bereichsleiter für Wassertechnologie und danach Leiter der Forschungs- und Entwicklungsabteilung der inge GmbH, weltweit einer der führenden Technologieanbieter für Ultrafiltrationstechnologie. In dieser Zeit hat sich Prof. Dr. Panglich intensiv mit der Neu- und Weiterentwicklung von Membranmaterialien, Modulgehäusen sowie der Optimierung der Betriebsweisen beschäftigt. Prof. Dr. Rainer Meckenstock hatte bis zu seiner Berufung als Direktor des Biofilm Centres der UDE im Oktober 2014 die Leitung des Instituts für Grundwasserökologie am Helmholtz-Zentrum München inne. Als erfahrener Umweltmikrobiologe hat er in den letzten Jahren vor allem Limitationen des Abbaus von Schadstoffen im Grundwasser erforscht.

Besonders attraktiv finden sie die Perspektive der interdisziplinären Forschung – Wasseraufbereitung und mikrobielle Systeme haben zahlreiche Schnittstellen und hohe technologische Relevanz in der modernen Wasserversorgung. Ob es die Vermeidung oder sogar Ausnutzung von biologischen Foulingsschichten auf Membranen, der zielgerichtete Einsatz des mikrobiellen Abbaus in wassertechnischen

Anlagen und Grundwasserleitern oder die Einstellung optimaler Materialeigenschaften für effiziente Wasserwerke ist, gemeinsame Forschungsfelder gibt es genug.

Auch die IWW-Gesellschafter profitieren vom engen Praxisbezug der Forschung. Der Vorsitzende der IWW-Gesellschafter, Dr. Christoph Donner von der RWW „Wir als Wasserversorger brauchen diese gebündelte Wasserkompetenz – die Verbindung aus IWW, Universität, Fachhochschule HRW und starken Unternehmen macht Mülheim zum Wissens- und Wasserstandort“.



*v.l.n.r. Prof. Dr.-Ing. Stefan Panglich und Prof. Dr. Rainer Meckenstock.*

## Personalia

Herr **Holger Witte** ist seit dem 01.07.2014 als **Fachinformatiker** für Systemintegration im IT-Bereich tätig.



Frau **Helena Bielak** arbeitet seit dem 01.07.2014 als **Doktorandin** im Bereich Toxikologie.



Herr **Stefan Schmitz** ist seit dem 01.08.2014 **Auszubildender zur Fachkraft für Wasserversorgungstechnik**.



Frau Dr. **Stephanie Selke** ist seit dem 01.08.2014 **stellvertretende Geschäftsfeldleiterin** für den Bereich Wasserqualität – Organische Analytik.



Herr **Sascha Schiemann** ist seit dem 01.08.2014 **Auszubildender Fachinformatiker** für Systemintegration.



Frau Dr. **Anne Simon** ist seit dem 01.09.2014 **wissenschaftliche Mitarbeiterin** im Bereich **Angewandte Mikrobiologie** Geschäftsfeld **Toxikologie** tätig.

Frau **Linda Vanessa Selent** ist seit dem 01.09.2014 **Auszubildende zur Chemielaborantin**.



Herr **Dipl.-Ing. Kevin Krüger** ist seit dem 01.10.2014 als **Ingenieur für Wasserversorgung** für den Bereich **Wassernetze** in Biebesheim tätig.



## Jubiläum

Wir gratulieren...  
...zum **25-jährigen** Jubiläum.

Frau **Ursula Neuhaus** ist seit dem 01.06.1989 im Bereich **OCA Organische Analytik** tätig.



## Änderungen in Leitungsfunktionen

Herr **Dr. Achim Rübél** hat seit dem 01.10.2014 die **stellvertretende Leitung** des **Bereiches Wasserqualität** übernommen.



Herr **Dr. Peter Balsaa** hat seit dem 01.10.2014 die **Geschäftsfeldleitung** des **Bereiches Organische Analytik** übernommen.



## Verabschiedung



Herr **Professor Dr. Hans-Curt Flemming** war seit dem 01.04.1996 als wissenschaftlicher Direktor im Bereich Angewandte Mikrobiologie am IWW tätig und Inhaber des Lehrstuhls für aquatische Mikrobiologie an der Universität Duisburg-Essen. Er ist ein international hochgeschätzter Experte für Biofilme und hat das Biofilm Centre an der Universität Duisburg-Essen gegründet, mit dem das IWW eng kooperiert. Professor Dr. Hans-Curt Flemming ist seit dem 30.09.2014 im Ruhestand und damit auch aus dem IWW ausgeschieden.

Herr **Dr. Friedrich Werres** war seit dem 15.10.1986 beim IWW als Leiter der Organischen Analytik beschäftigt und ist damit ein Mitarbeiter der „ersten Stunde“. Seit 01.07.2002 war er zudem stellvertretender Bereichsleiter für den Bereich Wasserqualität. Er hat maßgeblich die Reputation der IWW-Wasseranalytik als Qualitätslabor mit geprägt und wichtige Methoden in der organischen Spurenanalytik entwickelt. Zudem hat er in den letzten Jahren die internationale Normung von Wasseranalysenverfahren bei der ISO vorangetrieben. Dr. Werres hat zum 31.10.2014 seinen Ruhestand angetreten.



## Vorstand Förderverein



Der IWW-Förderverein hat auf seiner diesjährigen Mitgliederversammlung am 02.07.2014 in Dinslaken seinen neuen Vorstand gewählt. Die Mitglieder wählten einstimmig den dreiköpfigen Vorstand:

Dipl.-Ing. **Jürgen Fritzsche** (Vorsitz, Jacobi Carbons, Frankfurt), Dipl.-Geol. **Christoph Sailer** (ahu AG, Aachen), Prof. Dr.-Ing. **Burkhard Teichgräber** (Emschergerossenschaft, Essen).  
Der alte und neue Vorstand des IWW-Fördervereins: Dr. **Frank Urban** (ehemaliger Vorstandsvorsitzender), **Jürgen Fritzsche**, Prof. **Burkhard Teichgräber**, **Lothar Schüller**, Dr. **Wolf Merkel** (Bild von links, es fehlt C. Sailer).