

Nachrichten aus dem
IWW Zentrum Wasser

 **IWW**
JOURNAL

November 2017 | Ausgabe 47

Sichere Wasserversorgung – immer und überall?



Aktuelle Fachbeiträge

Nitrat und Nitratabbau – eine aktuelle Einordnung

Seit mindestens vier Jahrzehnten wird in Deutschland über den Wasserinhaltsstoff Nitrat diskutiert. In den 1980er Jahren stand dabei primär der verantwortbare Trinkwassergrenzwert im Vordergrund. Dieser Wert wird in 99,8 % der überwachten ...

Seite 8

ENERWA – Energetische Optimierung der Wasserversorgung

15 Partner aus Wissenschaft und Praxis haben in ENERWA neue Ansätze zur Erschließung energetischer Potenziale in Wasserversorgungssystemen auf der Ebene technischer Komponenten und bei der Steuerung der Teilsysteme im Verbund verfolgt. ...

Seite 10

Aktuelle Herausforderungen für die Wasserversorgung durch den Klimawandel

Wir erfahren derzeit eine deutliche Veränderung des globalen Klimas, weitaus schneller als natürliche Klimaschwankungen der Vergangenheit. Auch in Deutschland ist mit der Zunahme von klimatischen Extremen wie Starkregen oder häufigeren und ...

Seite 12

Liebe Leserinnen und Leser,

Letzte Ausgaben des IWW-Journals stehen Ihnen online in unserem Downloadbereich zur Verfügung.



eine zuverlässige „Wasserversorgung – immer und überall“ wird von der deutschen Bevölkerung als selbstverständlich vorausgesetzt. Unsere hohe Versorgungssicherheit ist aber alles andere als selbstverständlich, wenn man mit regionalen Nutzungskonkurrenzen zwischen Trinkwasserversorgern, Industrie und Landwirtschaft oder steigenden Nitratreinträgen in das Grundwasser konfrontiert ist. Eine Bestandsaufnahme zum Thema „Nitrat und Nitratabbau“ lesen Sie in unserem Fachbeitrag, der die aktuellen Entwicklungen im Gesetzesrahmen kritisch widerspiegelt gegenüber dem endlichen Nitratabbaupotenzial in unseren Böden.

Verschärfen sich Nutzungskonkurrenzen durch den Klima-, Bevölkerungs- und Strukturwandel,

sind regionale Konfliktsituationen um die ausreichende Wasserversorgung in Zukunft nicht auszuschließen. Damit der Wasserversorger langfristig handlungsfähig bleibt, sind eine gute Kenntnis der Wandelbedingungen, des zukünftigen Wasserbedarfs sowie der Risiken und Potenziale des eigenen Versorgungssystems essentiell. Der Fachbeitrag „Aktuelle Herausforderungen durch den Klimawandel“ stellt hierzu ein Instrumentarium vor.

Zum Glück hat die deutsche Wasserwirtschaft nicht nur Sorgen: die erste Badesaison an der Ruhr in Essen ist gut verlaufen – ein großer Erfolg von jahrzehntelangen Anstrengungen zur Gewässerreinigung. Ein weiterer Fachbeitrag stellt die verschiedenen Ansatzpunkte für ein erfolgreiches Energiemanagement

in der Wasserversorgung vor. Zum besseren Transfer der Ergebnisse in die Praxis haben wir die „Web-Dienste“ entwickelt, die zum Beispiel einen „Optimierungsratgeber“ für energieeffiziente Wasserversorgung online anbietet.

Weitere Fachbeiträge zu neuen Projekten zur IT-Sicherheit und zur Digitalisierung finden Sie in dieser Ausgabe des IWW-Journals.

Eine informative Lektüre wünschen Ihnen

Dr. Wolf Merkel

Lothar Schüller

Inhaltsverzeichnis



5 3. Hannover-Fachtagung: Sichere Wasserversorgung – immer und überall?



6 Pulveraktivkohle und Ultrafiltration für die Aufbereitung von Oberflächenwasser



7 Neues Digitalisierungsprojekt am IWW zur Entwicklung eines Reifegradmodells Wasserversorgung 4.0

Aktuelles & Nachrichten

- 3 Schutz von kritischen Wasserinfrastrukturen – Europäisches Forschungsprojekt STOP-IT nimmt Arbeit auf
- 3 IWW erfolgreich im Drachenboot auf der Ruhr
- 3 Im September startete das vom BMBF im Rahmen der Fördermaßnahme „Plastik in der Umwelt“ geförderte Forschungsprojekt PLASTRAT

- 4 Baden im Baldeneysee wieder möglich
- 4 Auslobungsstart zum Mülheim Water Award im Dezember 2018
- 5 3. Hannover-Fachtagung: Sichere Wasserversorgung – immer und überall?
- 6 IWW-Netzwerkprojekte erfreuen sich weiterhin großer Beliebtheit
- 6 Pulveraktivkohle und Ultrafiltration für die Aufbereitung von Oberflächenwasser

- 7 Neues Digitalisierungsprojekt am IWW zur Entwicklung eines Reifegradmodells Wasserversorgung 4.0

8 Fachbeiträge

16 Personalia

- 16 Ankündigung: 2. Mülheimer Tagung 2018

Schutz von kritischen Wasserinfrastrukturen – Europäisches Forschungsprojekt STOP-IT nimmt Arbeit auf



Teilnehmer des Kick-off-Meetings in Oslo im Juni 2017

Das IWW ist einer der Hauptinitiatoren des H2o2o Projekts STOP-IT, das mit einem erfolgreichen Kick-off-Meeting in Norwegen Anfang Juni 2017 gestartet ist. Um Wasserinfrastrukturen strategisch, taktisch und operational vor physischen- und Cyber-Bedrohungen zu schützen, arbeitet in den nächsten vier Jahren ein Team von Wasserversorgern, Technologie-Entwicklern, kleinen und mittelständischen Unternehmen und europäischen Forschungsinstituten aus Europa und Israel eng zusammen. STOP-IT entwickelt einen übergreifenden Risikomanagement-Ansatz für Wasserversorger und forscht an neuen Technologien.

Lisa Zimmermann

IWW erfolgreich im Drachenboot auf der Ruhr

Das IWW Zentrum Wasser hat im September mit viel Erfolg und Spaß am 21. traditionellen Mülheimer Drachenbootrennen teilgenommen. Zwischen der Schloß- und der Eisenbahnbrücke in der Ruhrarena traten rund 100 bunte Teams aus Schulen, Vereinen, Politik und Wirtschaft gegeneinander an. Veranstaltet wurde das Rennen wie jedes Jahr wieder von der DJK Ruhrwacht e. V.



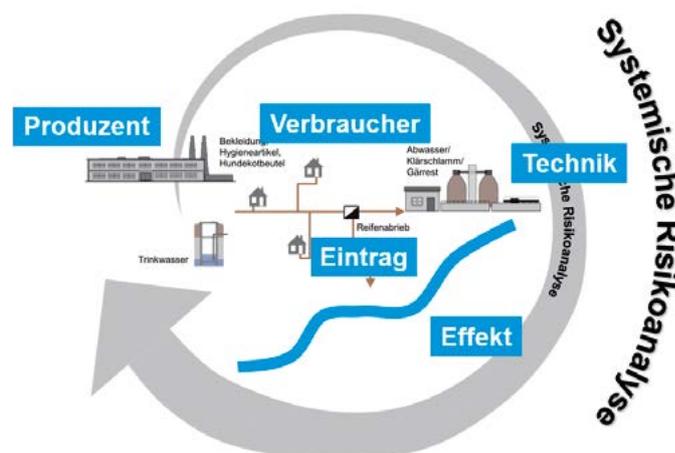
Das IWW-Team im Drachenboot

Auch das mit über 20 IWW-lern besetzte Team ‚Das Boot‘ stellte sich der sportlichen Herausforderung. Die teilweise sintflutartigen Regenschauer konnten die gute Laune und den Kampfgeist des IWW-Teams nicht dämpfen und die Mannschaft endete auf einem guten zweiten Platz im finalen B-Cup Rennen.

Lisa Zimmermann

Im September startete das vom BMBF im Rahmen der Fördermaßnahme „Plastik in der Umwelt“ geförderte Forschungsprojekt PLASTRAT

Die Universität der Bundeswehr München (Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik) koordiniert das aus zehn Verbundpartnern und weiteren assoziierten Partnern bestehende Konsortium. Untersucht werden unter anderem Eintragspfade von Mikroplastik in limnische Systeme, spezifische Analysemöglichkeiten und Eliminationsstrategien. Außerdem von Interesse sind mögliche öko- und humantoxikologische Auswirkungen durch Zusatzstoffe, die den Kunststoffen beigefügt sind, sowie der Einfluss der Verbraucher und Hersteller von Kunststoffen auf das gesamte System.



Skizze zum Projekt „Lösungsstrategien zur Verminderung von Einträgen von urbanem Plastik in limnische Systeme“ – PLASTRAT.

Dr. Anne Simon

www.plastrat.de

Badeverbot nach über 40 Jahren aufgehoben

Baden im Baldeneysee wieder möglich

Jahrelange intensive Forschung in dem vom BMBF geförderten Projekt „Sichere Ruhr“ und die Zusammenarbeit vom IWW Zentrum Wasser, dem Ruhrverband und der RWW, den Universitäten Duisburg-Essen, Bochum, Bonn und Aachen in enger Einbindung der Stadt Essen haben es möglich werden lassen, dass die Badestelle „Seaside Beach“ am Baldeneysee nach 46 Jahren Badeverbot am 23.05.2017 wieder eröffnet werden konnte.

Wichtige wissenschaftliche Vorarbeiten waren die analytische Erfassung der hygienischen Situation, die Risikobewertung durch Krankheitserreger für den Badenden sowie die Entwicklung eines Frühwarnsystems für kurzzeitige Verschmutzungen. Diese Verschmutzungen können an einem Fließgewässer immer nach stärkeren Regenfällen auftreten und für die Zulassung eines Badegewässers ist es wichtig, dass die Badegäste frühzeitig gewarnt und die Badestelle im Bedarfsfall geschlossen werden kann. Bedeutende Erfolgsbausteine für die Eröffnung waren die intensive Partizipation der Bevölkerung und die wissenschaftliche Bewertung von Kosten und Nutzen des Badebetriebs.



Quelle: Ruhrverband

Für die Wiedereröffnung hatte die Stadt Essen drei Badestege in den See bauen lassen, zwischen denen das Baden nun offiziell erlaubt ist – vorausgesetzt es liegt keine kurzzeitige Verschmutzung vor, die durch das Frühwarnsystem angezeigt wird. Der Betrieb der Badestelle erfolgt durch den Betreiber des Freizeitgeländes „Seaside Beach“, der auch für die Bereitstellung der Bademeister und die Umsetzung von Badeverboten bei kurzzeitigen Verschmutzungen zuständig ist. In der ersten Badesaison konnte an insgesamt 47 Tagen gebadet werden – ein Angebot, das von vielen Besuchern des „Seaside Beach“ mit Freude in Anspruch genommen wurde.

Aufgrund der erfolgreichen ersten Badesaison prüfen auch andere Städte an der Ruhr ihre Bademöglichkeiten im Fluss. So hat die Stadt Mülheim an der Ruhr umfangreiche Untersuchungen hierzu beim IWW in Auftrag gegeben. Das für den Badebetrieb erforderliche Frühwarnsystem wird derzeit im Rahmen des BMBF-Forschungsvorhabens „Flußhygiene“ weiter entwickelt. An diesem Forschungsvorhaben, das von der Kompetenzzentrum Wasser gGmbH koordiniert wird, sind mehrere Projektpartner beteiligt, unter anderen auch IWW und der Ruhrverband.

Dr. Hans-Joachim Mälzer

Auslobungsstart zum Mülheim Water Award im Dezember 2017



Am 1. Dezember beginnt die Auslobung zum Mülheim Water Award 2018. Interessierte können dann ihre Bewerbungen zum Thema „Innovationen für Wassersysteme und Wasseranalytik für eine nachhaltige Wasserwirtschaft und sichere Trinkwasserversorgung“ einreichen. Der Award zeichnet Projekte zur praxisorientierten Forschung und Entwicklung und zur Implementierung innovativer Konzepte im Bereich der Trinkwasserversorgung und Wasseranalytik aus.

Der Preis ist mit insgesamt 10.000 Euro dotiert und richtet sich an Bewerber aus Europa, die natürliche oder juristische Personen, Personengruppen oder auch Institutionen sein können. Gesucht werden innovative, praxisrelevante Konzepte sowie anwendungsreife Lösungen zur Begegnung zukünftiger Herausforderungen in Wassersystemen und in der Wasseranalytik.

Das Bewerbungsverfahren besteht aus zwei Phasen. Zunächst ist eine Kurzbewerbung einzureichen, dies erfolgt ausschließlich über das Online-Bewerbungsformular und ist bis zum 28. Februar 2018 möglich. Für die zweite Bewerbungsphase werden dann die durch die Jury vorausgewählten und aussichtsreichsten Bewerber zur Einreichung weiterer Unterlagen aufgefordert.

Der Mülheim Water Award wurde seit der letzten Auslobung konzeptionell weiterent-

wickelt und präsentiert sich ab diesem Jahr mit überarbeitetem Auftritt und stärkerem Fokus auf die Wasserversorgung. Als neuer Träger neben der RWW Rheinisch-Westfälische Wasserwerksgesellschaft stärkt nun GERSTEL den Themenbereich Wasseranalytik. Koordiniert wird der Mülheim Water Award durch das IWW Zentrum Wasser.

Der Mülheim Water Award wurde erstmalig im Jahr 2006 verliehen. Im Rahmen der bislang erfolgten fünf Wettbewerbe wurden insgesamt über 100 Bewerbungen aus 20 verschiedenen europäischen Ländern eingereicht, die das gesamte Spektrum der Wasserwirtschaft abdecken.

Weitere Informationen finden Sie unter www.muelheim-water-award.com

Peter Levai

3. Hannover-Fachtagung: Sichere Wasserversorgung – immer und überall?



Zur 3. Fachtagung Wasserversorgung vom Wasserverbandstag e. V. und dem IWW am 13.9.2017 in Hannover kamen 70 Wasserexperten zusammen, um gemeinsam über das Thema „Sichere Wasserversorgung – immer und überall?“ zu diskutieren. Dabei nahmen alle Vorträge und Wortbeiträge das Zusammenspiel aus Quantität und Qualität in den Blick.

Interessant war, dass neben den Themen Spurenstoffe, Mikrobiologie und umweltrelevante Elemente (unter anderem Uran) immer wieder die veränderten Rahmenbedingungen in Bezug auf die *Wassermenge* angesprochen wurden (Wasserrecht, mengenmäßiger Zustand ausgewählter Grundwasserkörper, Brauchwasserprojekt MULTI-ReUse). Als Fazit kristallisierte sich heraus, dass aufgrund von Klimawandel, verstärkter Nachfrage und einem differenzierten demographischen Wandel sowohl im Grund- als auch im Oberflächenwasser Abflusssituationen auftreten, die neue Ansätze und Genehmigungskriterien notwendig machen.

Exemplarisch sei auf die von Herrn Uwe Sütering (OOWV) gezeigte Karte mit den Versorgungsverhältnissen im Spitzenlastfall hingewiesen. Hier wurde deutlich, dass im Verbandsgebiet ein räumlich begrenzter Abfall des Druckniveaus in Spitzenlastzeiten nicht ausgeschlossen ist, und über ressourcen- und wasserwerksseitige Maßnahmen alles dafür getan wird, der verstärkten Nachfrage gerecht zu werden.

Herr Mathias Eberle berichtete über hochaktuelle wasserrechtliche Regelungen in Niedersachsen (novellierte GrwV, modifiziertes Prioritätenprogramm Trinkwasserschutz, verstärkte WSG-Ausweisung, strikte Anwendung Ordnungsrecht). Auch hier wurde deutlich, dass Menge und Güte sich gegenseitig bedingen. Eine Neuauflage des Generalplans „Wasserversorgung Niedersachsen (1974)“ oder die Erstellung (über-)regionaler „Wasserversorgungskonzepte für Niedersachsen“ wurden als mögliche richtungweisende Ansätze genannt. Mehrere Zuhörer merkten an, dass die Verbände vor Ort mit einzubeziehen sind und die Stringenz von Zeitabläufen und finanzieller Ausstattung gewährleistet sein muss.

Frau Stephanie Gudat (NLWKN) stellte den aktuellen Stand des sogenannten „4 GWK-Projektes“ vor, bei dem Instrumente zur Beurteilung der Wechselwirkungen zwischen Grund- und Oberflächengewässern in den Regionen Süddoldenburg, südliches Emsland sowie im Großraum Hannover entwickelt werden. Frau Carola Kienscherf vom Wasserverband Peine ging in einem engagierten Vortrag auf die aktuellen Herausforderungen ihres Verbandes ein, zu jedem Zeitpunkt ausreichend Trinkwasser in hervorragender Qualität zu liefern.

Die drei Vorträge am Nachmittag widmeten sich den Möglichkeiten, die sich aus der Kombination von hochauflösender Spurenstoff-

Analytik, systemübergreifenden Betrachtungen sowie wissenschaftlich fundierten Analysen größerer Messwertbestände ergeben. So konnte Herr Dr. Thomas Riedel (IWW) zeigen, wie komplex das Thema Uran ist und welche Querverbindungen es mit anderen Wasserinhaltsstoffen und hydrochemischen Prozessen gibt.

Alle Teilnehmer der Veranstaltung bekräftigten den hohen Anspruch, eine stabile Versorgung mit qualitativ hochwertigem Trinkwasser in der heutigen Zeit dauerhaft zu gewährleisten. Neben den Inhalten aus den spannenden Vorträgen sowie den intensiven Diskussionen am Rande der Veranstaltung nahmen alle Teilnehmer die Aufgabe mit auf die Heimfahrt, im Engagement für eine sichere Trinkwasserversorgung in Deutschland nicht nachzulassen.

Christoph Nolte



IWW-Netzwerkprojekte erfreuen sich weiterhin großer Beliebtheit



Die Teilnehmer des Kick-off-Treffens des moderierten Praktikertreffens in Mülheim

Seit über zehn Jahren führt IWW regelmäßig Netzwerkprojekte für die Wasserversorgung durch. Die Bandbreite reicht dabei vom Prozessbenchmarking bis hin zu moderierten Praktikertreffen zu unterschiedlichen Themen.

Beim Prozessbenchmarking Wasserwerksbetrieb werden Wasserwerke in einzelnen Prozessen hinsichtlich Anlagenausstattung, Betrieb, Instandhaltung, Ressourcenausstattung und Finanzen unter Berücksichtigung

der strukturellen Randbedingungen analysiert. Im Rahmen von Ergebnisworkshops werden Kennzahlen verglichen, Ursachen analysiert, Zielwerte diskutiert und Maßnahmen geplant. Im Ergebnis erhalten die Teilnehmer eine detaillierte technisch-betriebswirtschaftliche Analyse ihrer Wasserwerke, die als Grundlage zur Optimierung der Prozesse und technischen Anlagen dient.

Im Netzbereich hat sich das Format der moderierten Praktikertreffen durchgesetzt.

Es legt den Fokus nicht primär auf Kennzahlen, sondern erlaubt den Teilnehmern die eigenen Wunschthemen auf die Tagesordnung zu bringen. Aktuell laufen im Bereich Wasserökonomie zwei Projektrunden mit Netzbetreibern unterschiedlicher Größe. Erst im Oktober hat das Kick-off für die großstädtischen Versorger im IWW stattgefunden. Hier stehen unter anderem Themen wie mobile Instandhaltung, Baumeterpreise, Bauaufsicht, Netzüberwachung mittels lokaler Messtechnik oder Spülkonzepte für Versorgungsleitungen auf der Agenda.

Die Teilnehmer schätzen besonders die inhaltliche Flexibilität und Aktualität der Themen sowie die systematische Vorbereitung der intensiven Workshops, innerhalb derer der offene und transparente Umgang praktiziert wird und nach außen Vertraulichkeit gewahrt bleibt. Wichtig für das gute Gelingen sind zudem eine klare Struktur und Moderation durch die Workshops sowie eine aussagekräftige Dokumentation. Bei Interesse sprechen Sie uns gerne an.

Andreas Hein & Peter Levai

Pulveraktivkohle und Ultrafiltration für die Aufbereitung von Oberflächenwasser

Die Stadtwerke Münster GmbH streben eine Modernisierung ihrer Aufbereitungsanlagen des Wasserwerks Hohe Ward für eine langfristig betriebssichere und leistungsfähige Aufbereitung von Oberflächenwasser aus dem Dortmund-Ems-Kanal zur Grundwasseranreicherung an. Auf Basis einer von IWW im Vorfeld durchgeführten Variantenstudie mit Gegenüberstellung unterschiedlicher Verfahren wurde ein innovativer Hybridprozess aus Flockung, Pulveraktivkohledosierung (PAK) und polymerer Ultrafiltrationsmembran (UF) als geeignet identifiziert. Für diese Verfahrenskombination führte IWW im Zeitraum 2016–2017 am Standort Hohe Ward halbertechnische Pilotversuche mit wissenschaftlicher Begleitung sowie einem Vergleich zur Bestandsanlage mit Pulveraktivkohle-Einlagefiltration in Zweischichtfiltern durch. Primäres Aufbereitungsziel ist ein langfristiger Schutz der Infiltrationsbecken und Bodenpassage vor Kolmatierung oder Kontamination. Untersuchungsschwerpunkte waren die

Eliminationsleistung hinsichtlich anthropogener Spurenstoffe sowie ein ökonomischer Betrieb des Gesamtprozesses.

Die Untersuchungsergebnisse zeigten, dass ein robuster und wirtschaftlicher Betrieb des Hybridprozesses möglich ist. Eine Datenbasis für die großtechnische Umsetzung in einer neuen Aufbereitungsanlage konnte geschaffen werden. Eine der UF vorgeschaltete Flockung erwies sich zwar als obligatorisch, neben einem kontrollierten Fouling trägt diese allerdings auch zur signifikanten Verbesserung der Qualität des UF-Filtrates bei. Der Vergleich zum bestehenden Aufbereitungsverfahren ergab insgesamt Leistungsvorteile für den Pilotprozess hinsichtlich der Elimination von Spurenstoffen. An der UF kann beispielsweise auch eine Pulveraktivkohle mit nahezu beliebig hoher Partikelfeinheit dosiert werden, was bei der Einlagerung in Tiefenfiltern nicht möglich ist. Als weiterer Vorteil ist die Produktion eines partikelfreien und



Wasserwerk Hohe Ward
(Quelle: Stadtwerke Münster GmbH)

mikrobiologisch einwandfreien Filtrates zu sehen, was die verlässliche Elimination von pathogenen Keimen oder von Mikroplastik aus dem Oberflächenwasser naturgemäß mit einschließt. Mit Hilfe dieser Verfahrenskombination kann demzufolge ein bestmöglicher Schutz der nachgelagerten Bodenpassage gewährleistet werden. Die Stadtwerke Münster prüfen derzeit die großtechnische Umsetzung der Projektergebnisse.

Marcel Koti

Neues Digitalisierungsprojekt am IWW zur Entwicklung eines Reifegradmodells Wasserversorgung 4.0

Die Digitalisierung der Wasserversorgung ist eines der großen Entwicklungsfelder, die vorangetrieben werden von den enorm erweiterten Möglichkeiten der Datenerfassung, der Vernetzung dezentraler Informationen, deren automatisierter Analyse und Visualisierung sowie Simulation und Optimierung von Szenarien. Diese Themen bieten ein hohes Potenzial zur Weiterentwicklung der Wasserversorgung.

Allein das Dokumentieren von Daten und das Einrichten zentraler IT-Plattformen werden dabei nicht ausreichen. Für die Umsetzung von Unternehmensstrategien müssen die betrieblichen Informationen in den technischen und kaufmännischen Systemen ganzheitlich analysiert und optimal verknüpft werden. Ziel ist die Optimierung der Geschäftsprozesse, Sicherstellung der hohen Versorgungsqualität, Verbesserung in der Betriebsführung und des Kundenservice.

Vor diesem Hintergrund hat IWW im Oktober ein neues DVGW-Forschungsprojekt gestartet, in dem ein standardisiertes Bewertungsmodell für Wasserversorgungsunternehmen zum digitalen Reifegrad und den daraus abzuleitenden Handlungsoptionen erarbeitet werden soll. Dabei wird auf Ansätze bestehender Modelle aus Industrie 4.0 zurückgegriffen. Diese werden auf die Bedarfe der Wasserwirtschaft angepasst und weiterentwickelt. IWW wird die Untersuchungen unter dem Projekttitel „Reifegradmodell Wasserversorgung 4.0“ federführend bearbeiten und leiten. Partner sind das Forschungsinstitut für Rationalisie-



V.l.n.r. unten: Martin Offermann, Sebastian Schmitz, Matthias Blum, Roche Persinger, Andreas Hein
V.l.n.r. oben: Mark Oelmann, Wolf Merkel, Christoph Chzichy

rung (FIR) e. V. an der RWTH Aachen und die MOcons GmbH & Co. KG aus Mülheim an der Ruhr.

Mit Hilfe des standardisierten Reifegradmodells soll ein Wasserversorgungsunternehmen systematisch seinen digitalen Entwicklungspfad analysieren und die folgenden strategischen Fragen beantworten können:

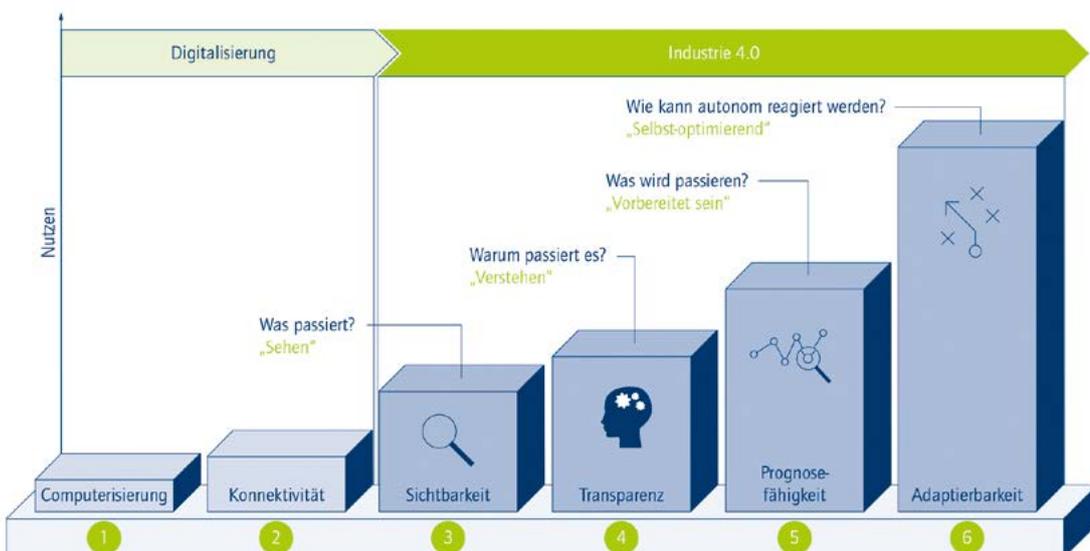
- Wo stehen wir?
- Welche digitalen Entwicklungsmöglichkeiten bestehen?
- Wo wollen wir hin, und was ist für unser Unternehmen in seinem Kontext nutzbringend?

Im Projekt sind 13 Wasserversorger als Praxispartner beteiligt. Sie werden ihre Zielsetzungen, Perspektiven, Anforderungen und

Herausforderungen zum Thema Digitalisierung einbringen. Konzeptionell wird auf bekannte Prozessstrukturen und den Zielsetzungen aus den fünf Leistungsmerkmalen der Wasserversorgung aufgebaut.

Die Ergebnisse sollen im Rahmen einer praktischen Erprobung unter Einbeziehung zahlreicher Wasserversorgungsunternehmen validiert werden. Darüber hinaus soll in dem Projekt ein Webtool zur Selbsteinschätzung entwickelt werden, mit dem die Wasserversorgungsunternehmen das Reifegradmodell konkret auf ihre jeweiligen Betriebsabläufe anwenden können. Ergebnisse des zum 1. Oktober 2017 gestarteten Vorhabens liegen bis Ende 2018 vor.

Andreas Hein, Martin Offermann & Dr. Wolf Merkel



Stufen des Industrie 4.0-Entwicklungspfads
(Quelle: FIR e. V. an der RWTH Aachen)

Nitrat und Nitratabbau – eine aktuelle Einordnung

Christoph Nolte

Deutschland hat als wesentliches Element des nach EU-Nitratrichtlinie umzusetzenden Aktionsprogrammes die Düngeverordnung benannt. Am 27.10.2016 kam es von Seiten der EU zur Klage, da nach Auffassung der EU zu wenig getan wurde, der seit mindestens 2012 erkennbaren Entwicklung entgegenzuwirken.

Seit mindestens vier Jahrzehnten wird in Deutschland über den Wasserinhaltsstoff Nitrat diskutiert. In den 1980er Jahren stand dabei primär der verantwortbare Trinkwassergrenzwert im Vordergrund (bis 21.05.1986: 90 mg/l, seitdem: 50 mg/l). Dieser Wert wird in 99,8 % der überwachten Versorgungsgebiete eingehalten (n = 2.181). Zum Vergleich: für den Parameter coliforme Bakterien lag der Anteil bei 89 % (UBA 2014a).

Mit Einführung der Wasserrahmenrichtlinie gilt für Grundwasser der flächendeckend einzuhaltende Schwellenwert von 50 mg/l Nitrat (EG-WRRL 2000, GrwV 2010). Er dient dem Schutz der menschlichen Gesundheit und Umwelt. Zudem gelten: 1.) Verschlechterungsverbot, 2.) Umkehr steigender Trends, 3.) Erreichen bzw. Erhalten des guten chemischen Zustandes (< 50 mg/l Nitrat). Die Bewertung erfolgt auf Basis der an der Grundwasseroberfläche gemessenen Konzentrationen.

Betrachtet man die Befundlagen, muss zwischen Grund-, Roh- oder Trinkwasser unterschieden werden. Ein Beispiel: In Niedersachsen befinden sich rund 41 % der Grundwasserkörper (GWK) in einem schlechten chemischen Zustand (> 50 mg NO₃/l). Dies entspricht rund 60 % der Landesfläche. Im Gegensatz zum oberflächennahen Grundwasser erreicht der fördermengengewichtete Nitratgehalt im Rohwasser nur ca. 5 mg/l (n = 1.315 Brunnen, NLWKN 2017). Der Wert

für das abgegebene Trinkwasser ist ähnlich. Rund 85 % der Trinkwässer werden aus Grundwasser gewonnen.

In NRW sind 87 der 275 GWK betroffen, für 30 GWK wird ein steigender Trend ausgewiesen (2000–2013, LANUV NRW 2014, 2017). Als Ursache wird in beiden Ländern der Austrag unter landwirtschaftlich genutzten Flächen genannt.

Wie erklärt sich nun der vermeintliche Widerspruch zwischen der offensichtlich schlechten Grundwasser- und der guten bis sehr guten Trinkwasserqualität? Hat Deutschland wirklich ein Nitratproblem und wenn ja, rechtfertigt dies eine kausale Verknüpfung zu unserem wichtigsten Lebensmittel, dem Trinkwasser?

Die Antworten auf die gestellten Fragen sind vielfältig und führten zu gegensätzlichen Einschätzungen und Konsequenzen. Anschaulich wird dies anhand dieser Aktivitäten: Vertragsverletzungsverfahren C-543/16 (UBA 2017b), Novellierung der Düngeverordnung (DüV 2017), Prüfung der Einführung einer Stickstoffüberschusssteuer NRW (MKULNV NRW 2017), 2. Evaluierung der kooperativen Arbeit Land-/Wasserwirtschaft NRW (Hydor Consult GmbH 2017), Zielerreichungsprognose NRW 2027 (LANUV NRW 2017), Quantifizierung der landwirtschaftlich verursachten Kosten zur Sicherung der Trinkwasserebereitstellung (UBA 2017a), kosteneffiziente Maßnahmenkombinationen (FAL & INGUS 2007), Weiterentwicklung GROWA / NRW 2021 (Wendland et al. 2017). Auffällig ist, dass im Vergleich zu den 1990er Jahren aktuell verstärkt rechtliche und finanzielle Aspekte erörtert werden.

Die Fülle der Steuerungsansätze resultiert nicht zuletzt aus der Beobachtung, dass die erhofften Erfolge bei der Reduzierung der Nitratbelastung im Grundwasser seit etwa zehn Jahren ausbleiben (UBA 2017b, Wolter 2017). Die bis dahin vielerorts fallenden Konzentrationen stagnieren bzw. steigen wieder

an. Eine ähnliche Tendenz zeigt sich in zahlreichen, nicht vom Nitratabbau überprägten Rohwässern.

Der Grund für diese Entwicklung ist weitgehend unklar. Kooperative Minimierungsansätze mit der Landwirtschaft werden weiterhin umgesetzt. Offensichtlich ist es einfacher, Minderungen von 200 auf 100 mg NO₃/l als von 100 auf < 50 mg NO₃/l zu erzielen. Die Angaben beziehen sich auf Wässer ohne Nitratabbau.

Dort, wo das in die Bodenzone bzw. Grundwasser eingetragene Nitrat vollständig oder teilweise abgebaut wird, ist die eigentliche Belastung „maskiert“. Insbesondere grundwassernahe Böden tragen bei intaktem Wasserhaushalt erheblich zur Minderung bei (Gley, Anmoor, LBEG 2008). Dort sind die NO₃-Werte gering, wenngleich der Eintrag mit dem unter terrestrischen Böden vergleichbar ist.

Ein zweiter, ebenfalls wichtiger Reaktionsort ist das Grundwasser selbst: So ist z. B. für einzelne Grundwasserkörper am Niederrhein bekannt, dass in ca. 15 m Tiefe ein Wechsel von nitratreichen zu nitratfreien Wässern auftritt. Dort, wo die zuströmende Stofffracht die Abbaukapazität übersteigt, verschiebt sich dieser Übergang in Richtung Aquiferbasis. Erste, von IWW getroffene Abschätzungen weisen ca. 0,2 m/a aus – ein für wasserwirtschaftliche Zeiträume hoher Wert.

Wichtig ist an dieser Stelle der Hinweis, dass die für den Nitratabbau erforderlichen Reaktionsmittel endlich sind. Es besteht die Gefahr, dass die aktuelle Diskussion zum Nitratintrag das eigentliche Ausmaß der potenziellen Nitratbelastung im Grund- und Rohwasser verkennt.

Für die angestrebte sichere Trinkwasserversorgung bedeutet dies, dass neben der Frage der eigentlichen Eintragungssituation auch die Verfügbarkeit der Reduktionsmittel sowie

der Prozessstabilität existenziell sind. Derzeit profitiert die deutsche Wasserversorgung in erheblichem Umfang vom rezent ablaufenden Nitratabbau.

Einige Studien widmeten sich den Aspekten Nitratabbauintensität, Umfang der Reduktionsmittel und der zur Verfügung stehenden Zeitspanne (HLUG 2015, DVGW 2013). Allgemeingültige Aussagen ließen sich nicht ableiten. Verstärkt erfolgen prozessorientierte hydrochemische (Modell-)Betrachtungen (Kübeck, Bergmann 2014). Vielversprechend ist auch die N₂-Ar-Methode (Nolte 2014). Das beim Nitratabbau entstehende Stickstoffgas wird in Relation zu dem sich konservativ verhaltenden Edelgas Argon gesetzt. Messungen in Grundwässern zeigten, dass der tatsächliche Nitratreintrag um ca. 23 mg/l höher lag als die aktuell gemessene Konzentration (ca. 51 mg/l, n = 720, max. 14 m tief, landwirtschaftliche Nutzung, Hartung et al. 2017).

Die Methode ist geeignet, nicht nur den Nitratabbau zu messen, sondern auch dessen Stabilität zu überwachen. Ihre regelmäßige Anwendung in Grund- und Rohwässern wird allen Wasserversorgern ausdrücklich empfohlen. Gleiches gilt für die kontinuierliche Erstellung sogenannter hydrochemischer Berichte (siehe z. B. IWW 2017, Erftverband 2015).

Vielorts wird mehr Stickstoff eingesetzt, zur Deckung des Pflanzenbedarfs nötig wäre

(UBA 2017c). Ursachen sind u. a. ein zu hoher Wirtschaftsdüngeranfall sowie die Bemessung der N-Düngung auf der Grundlage maximaler Zielderträge.

Die Annahme, dass mögliche Effekte aufgrund langer Verweilzeiten im Boden und Grundwasser verzögert auftreten, ist zu pauschal und für Standorte z. B. am Niederrhein oder in Norddeutschland nicht zutreffend. Die Qualität des zuströmenden Wassers reagiert nach ca. 5–10 Jahren auf veränderte Einträge, Messreihen der Güteüberwachung sind häufig 15–25 Jahre lang.

Seitens der Wasserwirtschaft wird das Potenzial der DüV 2017 kritisch gesehen (DVGW 2017). Sollte eine Verbesserung ausbleiben, wäre über zusätzliche ordnungsrechtliche und – im Sinne des Verursacherprinzips anzuwendende – entschädigungsrelevante Schritte zu entscheiden.

Die erkennbare Veränderung beim Nitrat-abbau wird die bisher erzielten Erfolge (über-)kompensieren. Die als festgefahren zu bewertende Situation dürfte sich verschärfen. Der fachliche Diskurs kann das Problem allein nicht lösen, ein umfassender gesellschaftlicher Konsens in Verbindung mit klaren Vorgaben der Politik ist zwingend erforderlich.

Die genannte Literatur kann beim Autor angefordert werden (c.nolte@iww-online.de).

Eine aktuelle UBA-Studie betrachtet die Kosten einer Nitratreinigung im Wasserwerk. Als Zielwerte wurden 10, 25 und 37,5 mg/l formuliert. Deutschlandweit ergäben sich jährliche Kosten von ca. 580–767 Mio. € bzw. ca. 0,6–0,8 € je m³. Es wurden der bestehende N-Minderungsbedarf, die Zielwerte und ein fehlender Nitratabbau unterstellt.

Am 26.05.2017 trat die novellierte Düngeverordnung in Kraft. Wesentliche Punkte sind: längere Sperrfristen, Berücksichtigung von Gärresten, Einschränkung der Ausbringung nach Ernte der Hauptfrucht, höhere Lagerkapazität.



ENERWA – Energetische Optimierung der Wasserversorgung

Anja Rohn

15 Partner aus Wissenschaft und Praxis haben in ENERWA neue Ansätze zur Erschließung energetischer Potenziale in Wasserversorgungssystemen auf der Ebene technischer Komponenten und bei der Steuerung der Teilsysteme im Verbund verfolgt. Dabei wurden Talsperren als Trinkwasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlagen und Trinkwasserverteilungsnetze untersucht (www.enerwa.org). Ein Schwerpunkt lag auf der Dynamisierung des Anlagenbetriebs vor dem Hintergrund schwankender Verfügbarkeit von erneuerbarer Energie und variabler Energiepreise.

Kosteneinsparpotenziale in der Wasseraufbereitung

IWW hat Bestandsdaten von acht Wasserwerken ausgewertet und Messungen durchgeführt, um Erkenntnisse darüber zu gewinnen, ob durch eine flexiblere Fahrweise der Aufbereitungsanlagen der steigende Anteil volatiler regenerativer Energie besser ausgenutzt werden kann. Dabei wurden

die Aufbereitungsverfahren Ultrafiltration, Flockung, Ozonung, Tiefenfiltration, Aktivkohlefiltration und Schnellentcarbonisierung untersucht. Aus Pilotuntersuchungen zur Dynamisierung der Aufbereitungsverfahren Ozonung und Aktivkohlefiltration konnten weitere Hinweise zu mittel- bis langfristigen Auswirkungen abgeleitet werden.

Eine Dynamisierung der Aufbereitung mit allen Verfahrenskombinationen ist demnach ohne negative Auswirkungen auf die Trinkwasserqualität möglich. Einer Umstellung auf einen dynamischeren Betrieb muss aber immer ein technischer Versuch mit den später typischen Randbedingungen vorangehen. Die Steigerungsrate des Volumenstroms sollte gut steuerbar sein. Auf dieser Datengrundlage wurde ein Berechnungsmodell zur Optimierung der Energiekosten durch eine Dynamisierung der Aufbereitungsleistung entwickelt.

Da sich die Auswirkungen der Dynamisierung von Wasserversorgungsanlagen erst im Zusammenspiel von Wassergewinnung,

-aufbereitung, -speicherung und -verteilung zeigen, wurden darüber hinaus Dynamisierungsuntersuchungen in einem kleinen Wasserversorgungsgebiet bestehend aus mehreren Grundwassergewinnungen, zwei Aufbereitungsanlagen und einem Verteilungsnetz mit zwei Speicherbehältern durchgeführt. Die vom Projektpartner RZVN für die Verteilung und von IWW für die Aufbereitung entwickelten Optimierungstools wurden hier gemeinsam erfolgreich angewendet. Die ermittelten Kosteneinsparpotenziale lagen dabei bei etwa 10 %, ähnlich wie bei den anderen in ENERWA untersuchten Trinkwassernetzen. Die Einsparung wird überwiegend durch den Wechsel vom allgemeinen zum individuellen Netznutzungsentgelt (atypische Netznutzung) bewirkt (siehe Abb. 1).

Insgesamt haben die Untersuchungen gezeigt, dass sich eine flexible Fahrweise der Wasseraufbereitung energetisch und wirtschaftlich aktuell nur in Sonderfällen lohnt, aber sinnvoll sein kann, wenn es in anderen Bereichen der Versorgungskette (z. B. Verteilung) zu Einsparungen führt.

Zusätzlich fanden sich vielfältige Ansatzpunkte zur energetischen Verfahrensoptimierung im Detail. So z. B. die Stilllegung/Umgehung von nicht mehr benötigten Anlagenkomponenten, der Austausch energieintensiver Bauteile und Verfahren, die Vermeidung unnötiger Förderhöhen und die Optimierung von Spülprogrammen. Die Erkenntnisse aus den Untersuchungen werden zukünftig im Rahmen von IWW-Funktionsprüfungen in Wasserwerken angewendet.

Webdienste Energieeffizienz

IWW hat die in ENERWA entwickelten Optimierungstools in Webdiensten zur Energieanalyse und -optimierung für Anwender aus der Wasserversorgung praxisnah aufbereitet

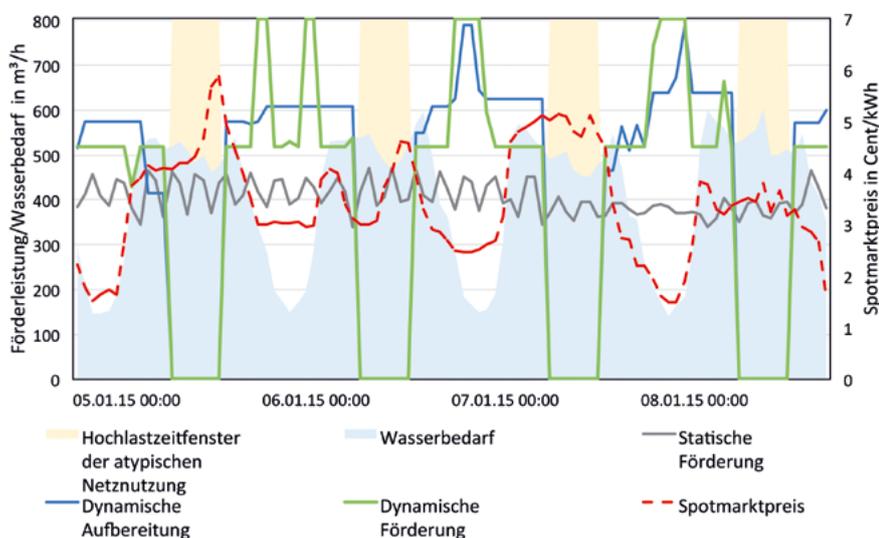


Abb. 1: Auszug aus einer Modellierungsrechnung. Statischer und dynamischer Anlagenbetrieb in der Wasseraufbereitung und -verteilung



Große Dhünn Talsperre
(Foto: Uni Duisburg-Essen)



Mobile Versuchsanlage (Foto oben: IWW)
Wasserturbine (Foto unten: enwor GmbH)



(tools.enerwa.org). Diese bieten das erarbeitete Wissen in Form von Analysewerkzeugen für typische Optimierungsfälle an und beraten interaktiv. So wurden beispielsweise die bereits erwähnten Erkenntnisse zur Wasseraufbereitung in zwei Webdiensten allgemein verfügbar gemacht:

- Ratgeber zur energieeffizienten Wasseraufbereitung
- Dynamisierter Betrieb des Wasserwerkes

Darüber hinaus wurden Webdienste zur energetischen Optimierung des Talsperrenbetriebes und des Wasserverteilungssystems entwickelt.

Weitere Einsparpotenziale im Talsperrenbetrieb und in Verteilungssystemen

Die Untersuchungen zu den Einsparpotenzialen von Trinkwassertalsperren und Wasserverteilungsnetzen führten zu folgenden wesentlichen Erkenntnissen:

1. Ein dynamischer Talsperrenbetrieb liefert ein ökologisch und für die Rohwasserqualität verträgliches Energiepotenzial. Eine Dynamisierung der Wasserabgabe aus Talsperren im Rahmen einer 24-Stunden-Optimierung beeinträchtigt die Schichtung des Staukörpers und damit die Rohwasserqualität nicht. Die ökologische

Bewertung von Gewässerläufen unterhalb von Talsperren deutet darauf hin, dass bei einer dynamisierten Betriebsweise sogar eine naturnähere und robustere Gewässer-Lebensgemeinschaft erwartet werden kann.

2. Eine verbesserte Struktur von Wasserversorgungsnetzen senkt den Energiebedarf. Mittels dreier Standardfälle der Netztypisierung in Bezug auf Netztopologie und Höhenlagen wurde ein Analysewerkzeug zur energetischen Druckzonenoptimierung entwickelt. Mit Hilfe einer schrittweisen Analyse der Versorgungsstruktur lassen sich durch Pumpenoptimierung, Druckreduzierung, Netzumgestaltung und Speicherbetrieb erhebliche Einsparpotenziale realisieren.
3. Eine Verbundoptimierung (Wassergewinnung/-aufbereitung/-verteilung) sollte sich an den Optimierungen im Verteilungsnetz ausrichten, da dann die höchsten Einsparungen insgesamt erreicht werden können, ohne dass ein relevanter Mehrbedarf an Energie in anderen Teilsystemen entsteht.

Neben den Untersuchungen in den technischen Systemen wurden auch ökonomische, rechtliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen für eine Umsetzung von energetischen Optimierungsmaßnahmen analysiert. Dabei hat sich vor allem gezeigt, dass bei der gegenwärtigen Energiepreisstruktur mit einem hohen nicht-beeinflussbaren Abgabenanteil das ökonomische

Potenzial einer Dynamisierung nur gering ist. Unter den aktuellen rechtlichen Bedingungen werden durchaus Gestaltungspielräume in Bezug auf Energieeinsparung, aber weniger Möglichkeiten in Bezug auf Energieerzeugung gesehen.

Optimierungsmaßnahmen in Wasserversorgungssystemen können Veränderungen verursachen, die von der Gesellschaft mitgetragen werden müssen. Das in ENERWA entwickelte und erprobte Beteiligungsverfahren zeigte, dass die teilnehmenden Bürger und Interessengruppen ein besseres Verständnis für energiewirtschaftliche Fragestellungen und damit auch eine höhere Bereitschaft entwickeln konnten, sinnvolle Veränderungen mitzutragen.

ENERWA

Das Forschungsprojekt ENERWA wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Fördermaßnahme „Zukunftsfähige Technologien und Konzepte für eine energieeffiziente und ressourcenschonende Wasserwirtschaft (ERWAS)“ gefördert. Viele Forschungsergebnisse finden Sie auf der ENERWA-Website www.enerwa.org.



Fachbeitrag

Aktuelle Herausforderungen für die Wasserversorgung durch den Klimawandel

Dr. Andreas Nahrstedt

Wir erfahren derzeit eine deutliche Veränderung des globalen Klimas, weitaus schneller als natürliche Klimaschwankungen der Vergangenheit. Auch in Deutschland ist mit der Zunahme von klimatischen Extremen wie Starkregen oder häufigeren und länger andauernden Hitze- und Trockenperioden in den Sommermonaten zu rechnen. Wie sollte sich die Wasserversorgung auf die klimatischen Veränderungen einstellen?

Wandel mit Ansage

Im Dezember 1992 veranstaltete IWW das 7. Mülheimer Wassertechnische Seminar „Klimaentwicklung und die Zukunft der Wasserwirtschaft in Europa“. Schon damals ließen die führenden Meteorologen, Klimawissenschaftler sowie Gewässer- und Bodenkundler keinen Zweifel an den grundsätzlich zu erwartenden Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft in Europa aufkommen. Sie stellten auf der Basis der Messdaten und Modellszenarien des ersten IPCC-Reports die folgenden Prognosen für Mitteleuropa:

Das Abflussregime der Flüsse wird sich in die Wintermonate verschieben. In alpinen Regionen nimmt die Wasserspeicherung (geringere Bildung/Speicherung von Eis/Schnee) ab. In den Mittelgebirgen übernimmt Regen im Winter Anteile vom Schneefall. Die zeitliche Sequenz von Niederschlagsfronten nimmt zu. Es verkürzen sich die Wechselzyklen zwischen Aufbau und Abschmelzen

der Schneedecken. Ein Zeitversatz zwischen Regenfall und Schneeschmelze wird seltener und die allgemeine Hochwassergefahr im Winter steigt. Im Sommer wächst hingegen die Hochwassergefahr infolge häufiger Starkregen. Die maximalen Wasserscheitel der Flüsse werden ansteigen, woraus neue Zielstellungen für den Hochwasserschutz insbesondere bei Wassergewinnungs- und Wasseraufbereitungsanlagen entstehen. Diese generellen Trends variieren unter dem Einfluss regionaler Randbedingungen.

Im Winter werden zwar gut wasserdurchlässige Böden eine bessere Grundwasserneubildung erfahren, alle Böden aber eine schlechtere Grundwasserneubildung im Sommer infolge stärkerer Verdunstung, wozu auch eine stoffwechselaktivere Vegetation beitragen wird. Bilanzen für die Modellregionen Nord- und Mitteldeutschland lassen eine Abnahme nutzbarer Grundwasservorräte im Kontext eines höheren Wasserbedarfs in Hitzeperioden erwarten. In den Monaten August bis Oktober ist eine Verknappung der

Niederschlagsmengen zu erwarten, die in Kombination mit einer stärkeren Verdunstung zur Beeinträchtigung der Qualität von Wasserressourcen führen wird. Der Anstieg des Meeresspiegels wird zu einer erhöhten Salzwasserintrusion in küstennahe Grundwässer führen.

Der aktuelle IPCC-Report lässt keinen Zweifel am fortschreitenden Klimawandel

Heute, 25 Jahre später, liegt der 5. IPCC-Report vor und es ist zu resümieren, dass sich die damaligen Prognosen für die Wasserwirtschaft weitgehend als realistisch erwiesen haben. Deutsche Klimaforscher fassen in ihrer Presseinformation zum G20-Gipfel in Hamburg 2017 die Situation in Deutschland wie folgt zusammen:

- Eine Erwärmung der mittleren Lufttemperatur um 1,4 °C seit 1881
- Anstieg der Anzahl heißer Tage (Tagemaximum Luft ≥ 30 °C) seit den 50er Jahren im Mittel von 3 auf 9 Tage
- Verringerung der Eistage (Tagemaximum Luft < 0 °C) im Mittel von 28 auf 19 Tage
- Die Häufigkeit und Intensität von Hitzeperioden ist angestiegen.

- Die Tagesanzahl für Großwetterlagen mit hohem Hochwassergefahrenpotenzial hat sich in Deutschland um den Faktor 2 bis 3 gegenüber Anfang des letzten Jahrhunderts erhöht.
- Weltweit hat sich die Zahl schadensrelevanter Naturereignisse laut Daten des Versicherers Munich Re verdreifacht; in Deutschland steigen die Risiken durch schwere Gewitter.
- Der Meeresspiegel an deutschen Küsten steigt jährlich um 1,6 bis 1,8 Millimeter mit einem Gesamtzuwachs von 10 bis 20 Zentimeter in den letzten hundert Jahren.

Insbesondere haben die schwachen Niederschläge im Winter/Frühjahr und die hohen Temperaturen im Frühsommer 2017 bei vielen Wasserversorgern zu Spitzenwasserabgaben geführt. Die Niederschläge der letzten Jahre reichen nur vereinzelt aus (z. B. infolge lokalem Starkregenereignis im Sommer diesen Jahres in Niedersachsen), um eine Trendwende für sinkende Talsperren-Füllstände herbeizuführen. Grundwässer weisen historische Tiefstände auf.

Risiko- und Potenzialanalysen für Versorgungssysteme

Viele Unternehmen der Wasserversorgung haben in Bezug auf diese Herausforderungen vorsorgende Maßnahmen ergriffen und vermehrt Wasserbedarfsprognosen und Anpassungsstrategien entwickelt. Bestandsanalysen zur Vulnerabilität von Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung auf der Basis von Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß münden in ein entsprechend ausgerichtetes technisches Risikomanagement. Abhilfe- oder Begrenzungsmaßnahmen gegenüber relevanten Risiken werden in Angriff genommen sowie Handlungsoptionen für potenzielle Bedarf Fälle geplant. Besondere Bedeutung kommt hier den Starkregenereignissen bzw. Hochwässern sowie der Verknappung des nutzbaren Wasserangebots und dessen Qualitätsbeeinträchtigung zu. Im Rahmen von laufenden Funktionsprüfungen in Aufbereitungsanlagen überprüft das IWW, ob die vorhandenen Aufbereitungsanlagen dem bereits messbaren Anstieg der Tagesspitzenabgaben ohne Einbuße bei der Trinkwasserqualität gewachsen sind.

Bei der Entwicklung derartiger Anpassungsstrategien, deren einzelne Stufen von der Analyse bis zur Umsetzung Abbildung 1 skizziert, sind neben der Veränderung des regionalen Klimas weitere Wandelfaktoren zu berücksichtigen, die sich ebenfalls auf die Trinkwasserversorgung auswirken. Dies sind zum Beispiel sozioökonomische Faktoren wie der demografische Wandel oder und die Veränderung von Siedlungsstrukturen, die den regionalen Wasserbedarf maßgeblich beeinflussen. Auch aufgrund des technologischen Fortschritts ist der durchschnittliche Wasserbedarf in den letzten Dekaden deutlich gefallen und liegt momentan bei 121 l/d. Es ist zu erwarten, dass dieser Trend sich nur sehr verlangsamt fortsetzt, da viele Haushalte mittlerweile wassersparende Geräte verwenden. Des Weiteren ist für manche Metropolregionen ein Bevölkerungswachstum zu prognostizieren, während für den ländlichen Raum die Zunahme eines Beregnungsbedarfs regional zu einer Anspannung der Ressourcensituation und Nutzungskonkurrenzen führen kann. Dies hat für viele Wasserversorger zur Folge, dass oftmals auslaufende Wasserechte nicht mehr im gleichen Maße wie in der Vergangenheit erteilt werden.

Regionale Klimaprognosen wasserwirtschaftlich auswerten

Im Forschungsvorhaben DYNAKLIM wurden beispielhaft regionale Klimawandel-Szenarien entwickelt und mit sozioökonomischen Szenarien, die die Bevölkerungsentwicklung sowie die wirtschaftliche Entwicklung berücksichtigen, kombiniert. Dabei wurde eine eindeutige Abnahme des durchschnittlichen Trinkwasserbedarfs um bis zu minus 18 Prozent bis 2030 ermittelt mit gleichzeitig steigenden Spitzenfaktoren der Wasserabgabe in heißen Sommermonaten. Dies bedeutet, dass die Unternehmen der Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung sowohl Ver- und Entsorgungsinfrastruktur als auch ihre Entgeltsysteme auf diese Entwicklung anpassen sollten. Bei sinkendem Wasserbedarf steigen die spezifischen Pro-Kopf-Kosten, da die Kosten für die Wasseraufbereitung und -verteilung auf eine geringere Anzahl von Abnehmern bezogen werden müssen.



Abb. 1: Systematische Vorgehensweise zur Anpassung eines Wasserversorgungsunternehmens an maßgebliche Wandelfaktoren

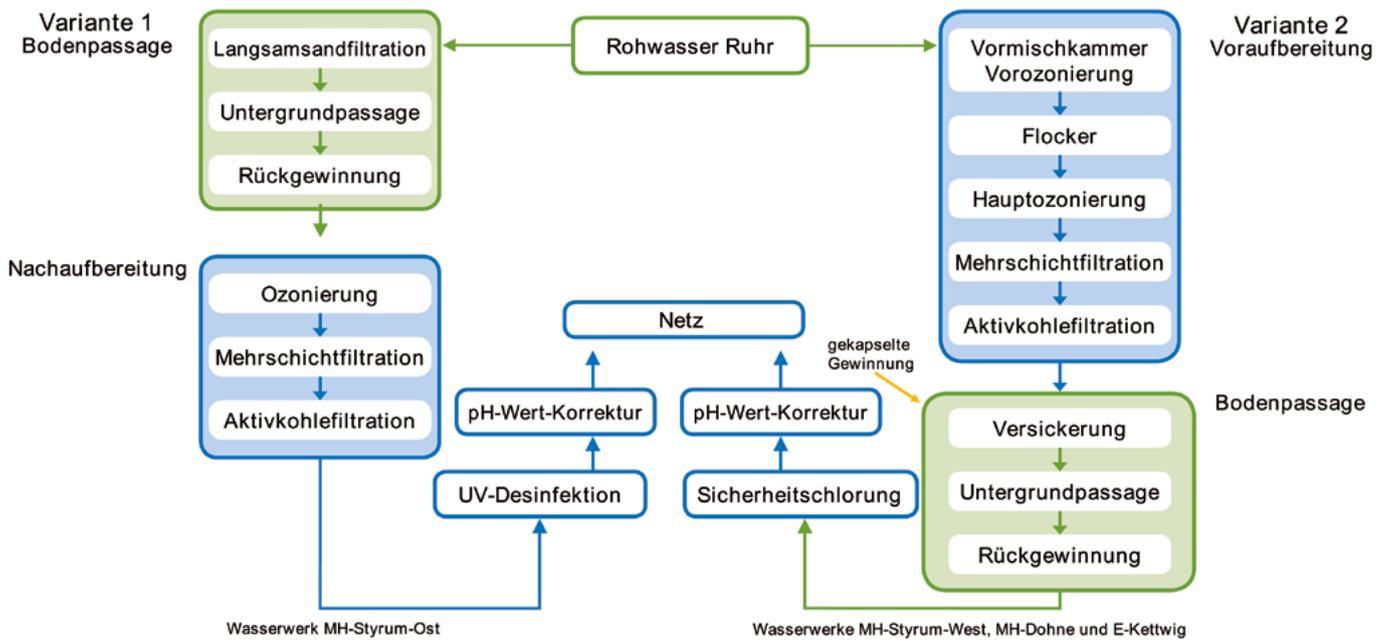


Abb. 2: Aufbereitungsschemata der Ruhrwasserwerke der RWW (Quelle: Donner und Schöpel, 2014)

Risikoanalysen für das Versorgungssystem erarbeiten

Zur Entwicklung einer integrierten Anpassungsstrategie ist in einem zweiten Schritt die Betroffenheit des Wasserversorgers mit seinen einzelnen technischen Anlagen durch die Prognosen für die Wandelfaktoren zu analysieren. Im Rahmen von DYNACLIM wurden dazu die Gewinnungsgebiete, Wasserwerke und das Rohrnetz der RWW Rheinisch-Westfälischen Wasserwerksgesellschaft mbH, Mülheim an der Ruhr, einem „Klimawandel-Check“ unterzogen und konkrete Aussagen zu wichtigen Anpassungsbereichen im Ressourcenschutz, in der Technik und im Management des gesamten Versorgungssystems gegeben. Die Finanzierung der Klimawandelanpassung und die Zahlungsbereitschaft der Trinkwasserkunden für entsprechende Vorsorgemaßnahmen wurden in einer repräsentativen Befragung ermittelt. Die Befragten waren der Ansicht, dass allgemein – nicht nur in der Trinkwasserversorgung – zu wenig für die Anpassung an den Klimawandel getan wird. Ein Drittel der Befragten war bereit, höhere Trinkwasserpreise zur Finanzierung der Anpassung an den Klimawandel zu bezahlen.

Im Rahmen einer Risikoanalyse für Wassergewinnung, Aufbereitung und Verteilung wurde für die Wasserressource Ruhr der zeitliche Verlauf von Wassermenge und Qualität bewertet und saisonal kritische Szenarien mit besonderen Anforderungen an Hochwasserschutz, die Aufbereitung oder die

Wasserverteilung ermittelt. Der Hochwasserschutz betrifft zum einen das Unterbinden des Eindringens belasteter Oberflächenwässer in die Wassergewinnungsanlagen, zum anderen Schutz oder Vorsorge gegenüber Ausfall oder Zerstörung technischer Anlagen. Des Weiteren wurde eine Potenzialanalyse für die aktuell verfügbare Leistungsfähigkeit der Aufbereitung in den Ruhrwasserwerken bzw. ihrer einzelnen Verfahrensstufen (Abb. 2) inklusive Grundwasseranreicherung und Bodenpassage durchgeführt. Auf Basis dieser Leistungsdaten konnte ein zukünftig erforderlicher Mehrbedarf für kritische Rohwasserszenarien aufgezeigt werden, und zwar für:

- Flockungsstufen, die sich hinsichtlich Durchsatz und Feststoffbelastung nur in geringem Maße flexibel erweisen und somit wenig robust gegenüber erwarteten Verbrauchsspitzen zum Beispiel in sommerlichen Hitzeperioden sind. Höhere Durchsätze verursachen relativ schnell eine erhöhte Ausgangstrübung, was die Funktion der nachfolgenden Aufbereitungsstufen (Ozonung, Mehrschichtfiltration) beeinträchtigt.
- Die Ozonung ist besonders wichtig im Hinblick auf die Elimination von erhöhten Spurenstoffkonzentrationen, wie sie bei Niedrigwasserzeiten aufgrund der fehlenden Verdünnung in der Ruhr auftreten. Eine Steigerung der Ozondosierung ist aber aufgrund einer Zunahme der Bromatbildung und von Transformationsprodukten stark limitiert.

Potenzialanalysen für vorhandene Aufbereitungsanlagen

Die Anlagen der Wasserversorgungsunternehmen zur Wassergewinnung, Aufbereitung und Verteilung weisen in der Regel aber auch Potenziale zum Schutz vor Qualitätsbeeinträchtigung oder zur Leistungssteigerung auf, die zum Teil mit vergleichbar geringem Aufwand nutzbar gemacht werden können. Im Rahmen von DYNACLIM wurden zum Beispiel für die Stufen zur Flockung und zur Ozonung der Ruhrwasserwerke verschiedene Optimierungsansätze erarbeitet, erfolgversprechende Ansätze in Pilotversuchen getestet und mittels Kosten-Nutzen-Analyse bewertet. In der Beratungspraxis von IWW konnten vor allem zahlreiche Filterstufen leistungsfähiger gemacht werden:

- Die Ansätze zur Verbesserung der Flockung reichen vom Einsatz anderer Flockungsmittel und -hilfsmittel bis zur Anpassung der Mess- und Regeltechnik oder Modifikation der Anlagen (Einmischung des Flockungsmittels, Flockenausbildung, Sedimentation).
- Vorhandene Tiefenfilter weisen häufig eine Konfiguration und Betriebsweise auf, die eine Verbesserung der Abscheideleistung und Steigerung der Produktivität (höheres Filtratvolumen pro Zeit und geringerer Spülverlust) möglich machen, sei es durch Optimierung von Filterschichten, der Anlagensteuerung oder von gut auf die jeweilige Aufbereitungsaufgabe

durchstrukturierten und abgestimmten Spülprogrammen.

- Um die Spülwasserverluste nahezu vollständig zu vermeiden, bietet es sich an, schlammhaltige Spülwässer weitergehend filtrativ aufzubereiten und die Filtrate in das Rohwasser zurückzuführen.
- Auf Grund der erwarteten Klimawandelfolgen, des demografischen Wandels und des stetigen Erkenntniszuwachses bei den Wasseruntersuchungen wird die Aufmerksamkeit für organische Spurenstoffe in den Rohwässern wachsen. Deshalb werden eine leistungsstarke Adsorption und ggf. auch eine Ozonung immer wichtiger. Da diese Verfahrensschritte kostenintensiv sind, lohnt sich die detaillierte Betrachtung der Prozesse und die Ermittlung von Optimierungsansätzen. Bei der Ozonung sollte ein besonderer Schwerpunkt auf einem flexiblen, auf die jeweilige Rohwasserqualität abgestimmten Ozoneinsatz mit Hilfe einer innovativen Regelung nach der Ozonexposition liegen.
- Hierfür wurden im Rahmen von DYNACLIM die notwendigen regelungstechnischen Randbedingungen entwickelt. Durch die bedarfsabhängige Zugabe von Wasserstoffperoxid (Umstellung auf den Peroxon-Prozess) ergibt sich eine Verbesserung der Spurenstoffelimination ohne Überschreitung des Bromatgrenzwertes der Trinkwasserverordnung. Neben der Erreichung der Qualitäts- bzw. Oxidationsziele für die Wasserinhaltsstoffe wird auch eine unnötig hohe Ozondosierung inklusive ihrer Kosten in Zeiten geringer Rohwasserbelastung vermieden. Bei Adsorptionsprozessen bietet hingegen die Auswahl einer optimalen Aktivkohle im Kontext der zu entfernenden Spurenstoffe und des jeweiligen organischen Hintergrundes (DOC) sowie die Betriebsweise der Einzelfilter einer Adsorptionsstufe und das Reaktivierungsmanagement ihrer Füllung Ansatzpunkte zur Leistungssteigerung und Kostenminimierung.
- Die Adsorptionsverfahren, insbesondere als nachgeschaltete Stufe eines Oxidationsprozesses, müssen im Kontext ansteigender Wassertemperaturen für ein mikrobiologisch stabiles Trinkwasser sorgen, bei dessen Speicherung und Verteilung Aufkeimungseffekte trotz schwankender Wasserverbrauchsmengen (mittlerer Wasserverbrauch abnehmend, Bedarfsspitzen aber ansteigend) limitiert

werden. Die Nitrifikation von Ammonium und die Elimination des als AOC (assimilable organic carbon) messbaren biologisch verwertbaren DOC-Anteils müssen sehr weitgehend erfolgen.

- Bei der Entsäuerung sind Vor- und Nachteile der physikalischen Verfahren denjenigen der verschiedenen chemischen Verfahren gegenüberzustellen, um nicht nur die Forderungen der Trinkwasserverordnung erfüllen zu können, sondern auch ein aus korrosionschemischer Sicht einwandfreies Wasser ins Netz einspeisen zu können.
- Chemische Desinfektionsverfahren müssen hinsichtlich ihrer Nebenprodukt- und Depotbildung (Desinfektionskapazität) überprüft werden. Die in das Versorgungsnetz eingespeisten Restkonzentrationen können schneller gezehrt werden, so dass größere Teilbereiche des Netzes ohne Desinfektionsschutz betrieben werden müssen.

Angepasste Wasserspeicherung und -verteilung sichern Versorgungsmengen und -qualität

Bei der Wasserspeicherung und -verteilung sollten Abhilfestrategien für Zonen mit ausgeprägtem Stagnationsverhalten ergriffen werden. Stehen sinnvolle oder finanzierbare Lösungen nicht in Aussicht, um Stagnationszeiten zu verringern, stehen Aufbereitung und Netzpflege vor besonderen Herausforderungen. Saisonale Zeitabschnitte mit besonders kritischen Randbedingungen für bestimmte Versorgungszonen wie z. B. hohen Wassertemperaturen müssen dann durch ein abgestimmtes Monitoring z. B. in Endsträngen oder Wechselzonen begleitet werden. Nur so besteht die Möglichkeit, zeitnah z. B. durch Spülungen im Netz oder durch eine Nachdesinfektion des Trinkwassers dessen hohe Qualität bis zum Verbraucher zu erhalten.

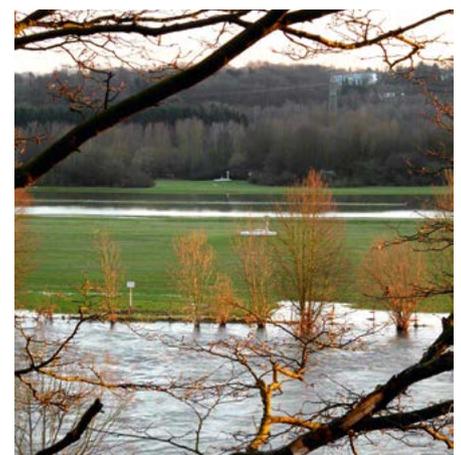
Systematische Identifizierung des Handlungsbedarfs

Sich ändernde Rahmenbedingungen, seien sie klimatischer, demographischer oder sozio-ökonomischer Art, sind eine Herausforderung der auf lange Zeiträume ausgelegten Wasser-Infrastruktur. Dabei wird den maßgeblichen Entscheidungsträgern ein vorsorgendes Handeln dadurch erschwert, dass sich der zeitliche Horizont für das Anwachsen der

einzelnen konkreten Gefährdungen für die Wasserversorgung in der Regel nicht scharf abzeichnet. Es ist viel Überzeugungsarbeit aufzubringen, denn den eher unscharfen Zukunftsszenarien steht jeweils ein sehr konkreter Finanzierungsbedarf für die zu ergreifenden Maßnahmen gegenüber.

Der Klimawandel ist nur ein Faktor von mehreren – der demografische Wandel und damit veränderte Wasserbedarfsprognosen stellen ebenso hohe Anforderungen an die Trinkwasserversorgung wie Veränderungen in der Wirtschafts- oder regionalen Siedlungsstruktur. Die Sicherstellung der Wasserversorgung auch bei langen Trockenperioden, bei Qualitätsveränderungen des Rohwassers, oder bei sinkendem Wasserbedarf mit höherem Spitzenverbrauch sollten im gesamten Kontext analysiert werden. Eine hohe Versorgungssicherheit kann unter den oben beschriebenen Wandelbedingungen nur erzielt werden, wenn eine rechtzeitige Auseinandersetzung mit den möglichen Risiken und den Möglichkeiten der Anpassung stattfindet. Hierbei hilft die systematische Risiko- und Potenzialanalyse, wie sie im Rahmen von dynaklim entwickelt wurde.

Forschungsergebnisse und umgesetzte Risiko- und Potenzialanalysen zeigen deutlich, dass eine rechtzeitige Analyse sich ändernder Rahmenbedingungen und eine sich daran orientierende risikobasierte Anpassungsstrategie gegenüber einem rein reaktiven Verhalten mit Maßnahmen, die eher reflexartig im Zuge von unerwarteten Schadensereignissen oder Versorgungsengpässen ergriffen werden, wesentlich sinnvoller sind. Wie die Erfahrungen zeigen, lassen sich Ausfallzeiten für Wasserwerke verkürzen, Kosten senken und nicht zuletzt eine negative Publicity vermeiden.



Veranstaltung

01. März 2018

2. MÜLHEIMER TAGUNG 2018 – Wasserökonomische Konferenz

Fokus Wasserwirtschaft: „Digitalisierung der zwei Geschwindigkeiten“

Die 2018 MÜLHEIMER TAGUNG soll als wasserökonomische Fachkonferenz den Wasserversorgern helfen, geeignete Ansätze für den Umgang mit dem digitalen Wandel zu finden. Dazu werden die sich abzeichnenden technologischen Veränderungen skizziert. Die erforderlichen Anpassungen bei Strukturen und Prozessen und die daraus resultierenden neuen Rollen werden aufgezeigt. Erfahrungen der Wasserversorger mit dem konkreten Einsatz von Big Data bzw. Data Mining werden vorgestellt. Die MÜLHEIMER TAGUNG wird veranstaltet von HRW Hochschule Ruhr-West, IWW Zentrum Wasser und RWW Rheinisch-Westfälische Wasserwerksgesellschaft, in Partnerschaft mit dem BDEW und dem VKU. *Informationen unter: muelheimer-tagung.de*



Personalia

Elke Riethmüller ist seit dem 01.05.2017 neue Mitarbeiterin im Finanzbereich. Als studierte Betriebswirtin und Controllerin beschäftigt sie sich mit vielfältigen betriebswirtschaftlichen Fragestellungen.



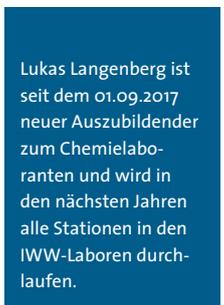
Linda Selent hat am 12.07.2017 ihre Abschlussprüfung zur Chemielaborantin sehr erfolgreich bestanden. Wir freuen uns, dass wir Frau Selent seit dem 13.07.2017 in der organischen Analytik weiterbeschäftigen können.



Marc Abdel Sid ist seit dem 01.07.2017 neuer Auszubildender zum Fachinformatiker für Systemintegration.



Elena Baumeister hat nach ihrer Ausbildung im IWW ein Jahr im Ausland verbracht, seit dem 01.09.2017 unterstützt Frau Baumeister nun das Rechnungs- und das Personalwesen.



Lukas Langenberg ist seit dem 01.09.2017 neuer Auszubildender zum Chemielaboranten und wird in den nächsten Jahren alle Stationen in den IWW-Laboren durchlaufen.



Maxim Juschak hat zum 01. August 2017 die Geschäftsfeldleitung Wasserverteilung des Bereichs Wassernetze des IWW Zentrum Wasser am Standort Biebesheim übernommen.



Dr. Christine Kübeck hat ebenfalls zum 01. August 2017 die Standortleitung für unseren Regionalstandort Biebesheim übernommen.



www.iww-online.de
info@iww-online.de

Impressum

Herausgeber

IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasser Beratungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH
Moritzstraße 26
45476 Mülheim an der Ruhr
Telefon: +49 (0)208-4 03 03-0
Homepage: www.iww-online.de
E-Mail: info@iww-online.de
ISSN 0948-4779

Bildnachweise

[shutterstock.com/Jose Luis Stephens](https://www.shutterstock.com/Jose+Luis+Stephens),
Kevin Baves, Wagsy, Brook Harris,
Vera Volkova

Verantwortlich

Lothar Schüller, Geschäftsführung

Redaktion

A. Becker (Bereich Wassernetze),
U. Borchers (Bereich Wasserqualität),
O. Dördelmann (Bereich Wassertechnologie),
T. Riedel (Bereich Wasserressourcen-
Management), A. Hein (Bereich Wasser-
ökonomie & Management), L. Schüller
(Geschäftsführung), J. Wingender
(Bereich Angewandte Mikrobiologie),
L. Zimmermann (Kommunikation)
Nachdruck erwünscht, Beleg erbeten.

Konzeption & Gestaltung

heavysign!

Agentur für Werbung und Kommunikation
Essen