

**bdeu**

Energie. Wasser. Leben.



wat  
**wat** 2009  
berlin

**Tagungsband**

31. März-1. April 2009  
Wasserfachliche Aussprachetagung

2009



**wat-Tagungsband 2009**

### Herausgeber:

DVGW Deutsche Vereinigung  
des Gas- und Wasserfaches e. V.  
Technisch-wissenschaftlicher Verein  
Josef-Wirmer-Str. 1-3  
53123 Bonn  
[www.dvgw.de](http://www.dvgw.de)

### Medienpartner:

  
**energie | wasser-praxis**

## Herzlich willkommen in Berlin!

Sehr geehrte Teilnehmerinnen und Teilnehmer,

die wat 2009 bietet Ihnen als zentrale Tagung Ihrer Branche auch in diesem Jahr hochaktuelle ordnungspolitische und technische Themen. Das breite Spektrum, das die Fach- und Führungskräfte und deren Marktpartner in Diskussionsforen erörtern, umfasst zum Beispiel die Novelle der Trinkwasserverordnung, Tarifmodelle der Zukunft oder Strategien zur Instandhaltung der Netze und Anlagen. Der gelungene Mix aus wirtschaftlichen und technischen Themen ist ebenso zum Markenzeichen der wat geworden wie ihre hochkarätigen Referenten. Auch die wat 2009 wird damit wieder zur Informationsdrehscheibe des Fachs – dafür bürgen die veranstaltenden Verbände DVGW und BDEW. Interessenten können auf der Homepage [www.wat-dvgw.de](http://www.wat-dvgw.de) den kostenlosen wat-Newsletter abonnieren, der regelmäßig per E-Mail über neueste Nachrichten zur wat informiert.

Um Ihnen die Auswahl der Vorträge zu erleichtern, haben wir diesen Tagungsband für Sie zusammengestellt. Er enthält die Kurzfassungen aller Wortbeiträge, die uns bis Redaktionsschluss vorlagen. So können Sie sich schnell einen Überblick über die Inhalte verschaffen und Ihre Auswahl nach Ihren persönlichen Prioritäten noch besser treffen.

Die Langfassungen der Vorträge bzw. Präsentationsunterlagen der Redner können Sie als registrierte Teilnehmer nach der Tagung unter [www.wat-dvgw.de](http://www.wat-dvgw.de) abrufen. Das hierfür erforderliche Passwort haben Sie mit Ihren Tagungsunterlagen erhalten.

Das Teilnehmerverzeichnis wurde der Aktualität halber erst kurz vor der wat gedruckt und kann nun in die Rückseite des Tagungsbandes eingelegt werden.

Das wat-Team wünscht Ihnen einen angenehmen, erfolgreichen Aufenthalt!

Planen Sie ohne Stress:



im Rahmen des  
Jubiläumskongresses  
150 Jahre DVGW

[www.wat-dvgw.de](http://www.wat-dvgw.de)



# Elemente die bewegen

Jubiläumskongress 2009

Mitgliederversammlung, Kongress, Messe, Festakt  
Leipzig, 22. und 23. September 2009

[www.150-jahre-dvgw.de](http://www.150-jahre-dvgw.de)

**gat** 2009  
leipzig

**wat** 2010  
leipzig

## Werden Sie Aussteller!

Information und Buchung:

Energy Medienservice

Tel.: 081 52/96 97 70

Fax: 081 52/96 97 72

E-Mail: [info@](mailto:info@energy-medienservice.de)

[energy-medienservice.de](http://energy-medienservice.de)

150 Jahre  **DVGW**

<b>Vorwort</b>	5
<b>Programm</b>	8
<b>Parallele Diskussionsforen (Dienstag, 31. März 2009)</b>	
• Ordnungspolitischer Rahmen	12
• Wasserwirtschaft/Wassergüte/Wasserwerke	15
• Ordnungspolitischer Rahmen (Fortsetzung)	19
• Wasserwirtschaft/Wassergüte/Wasserwerke (Fortsetzung)	23
• Aussteller-/Industrieforum	26
• Innovationsforum	32
<b>Parallele Diskussionsforen (Mittwoch, 1. April 2009)</b>	
• Wasserversorgungssysteme	35
• Wasserverwendung	38
• Wasserversorgungssysteme (Fortsetzung)	43
• Wasserverwendung (Fortsetzung)	47
<b>Hallenplan</b>	50

### Der Newsletter zur wat!

Mit dem wat-Newsletter erhalten Sie vor und nach der Tagung interessante und ergänzende Informationen zu den wichtigsten Themen auf der wat sowie aktuelle organisatorische Hinweise.

Jetzt abonnieren unter: [www.wat-dvgw.de](http://www.wat-dvgw.de)



## Eröffnung (Saal London)

9:00 Uhr bis 10:30 Uhr

- Aktuelle Entwicklungen im Wasserfach  
Prof. Dr.-Ing. Hans Mehlhorn  
Präsident des DVGW  
Zweckverband Bodensee Wasserversorgung, Stuttgart
- Grußworte
- Aktuelle Fragen der Wasserpolitik  
Dr.-Ing. Peter Rebohle  
Vizepräsident des BDEW  
Südsachsen Wasser GmbH, Chemnitz

10:30 bis 11:00 Uhr

Kaffeepause

## Parallele Diskussionsforen

11:00 bis 12:30 Uhr (Saal Berlin 1)

### Ordnungspolitischer Rahmen

Moderation: Dipl.-Ing., Dipl.-Wirt.-Ing. Jörg Simon,  
Berliner Wasserbetriebe AöR (BWB), Berlin

- Wasserpreise auf dem Prüfstand – Herausforderung Preisdiskussion Wasserwirtschaft und Kartellverfahren in Hessen  
Gunda Röstel, Stadtentwässerung Dresden GmbH, Dresden
- Moderne Tarifmodelle  
Dr.-Ing. Michael Beckereit, HAMBURG WASSERWERKE GmbH, Hamburg
- Nachhaltige Kostendeckung in der Wasserwirtschaft  
Dipl.-Ing. R. Andreas Kraemer,  
Ecologic – Institut für Internationale und Europäische  
Umweltpolitik, Berlin

einschl. Diskussion

11:00 bis 12:30 Uhr (Saal Berlin 2)

### Wasserwirtschaft/Wassergüte/Wasserwerke

Moderation: Dr.-Ing. Bernhard Hörsgen,  
Gelsenwasser AG, Gelsenkirchen

- Geothermie und Grundwasserschutz – Welche konkreten Gefährdungen für das Grundwasser gibt es?  
Prof. Dr. Ingo Sass, Fachgebiet Angewandte Geothermie,  
Technische Universität Darmstadt, Darmstadt



## Festabend

19:00 Uhr (Palais am Funkturm)  
Einlass ab 18:30 Uhr

### Die „Goldenen Zwanziger“ feiern ein glamouröses Comeback!

Freuen Sie sich auf einen ungewöhnlichen wat-Festabend im Palais am Funkturm! DVGW und Messe Berlin laden Sie zu einem „Zeitreisen-Shuttle“ in die „Goldenen Zwanziger-Jahre“ ein. Das attraktive Festabend-Programm huldigt dieser Epoche mit einer ausgewählten Mischung aus pikanten Tonfilmschlagern, feurigen Tangos, beschwingten Walzern und viel schweißtreibendem Charleston. Neben den künstlerischen Darbietungen sind auch die weiteren „Zutaten“ des Abends wie Dekoration, Speisen und Musik perfekt auf diese Epoche abgestimmt. Steigen Sie ein ins „Zeitreisen-Shuttle“ und genießen Sie die gute, alte Zeit in neuem Glanz! Lassen Sie sich in entspannter und kommunikativer Umgebung verzaubern und erleben Sie einen ausgefallenen Festabend.

Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

- Geothermie und Grundwasserschutz – Ist die Genehmigungspraxis ausreichend?  
Dr. Sven Rumohr, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden

- REACH-Verordnung: Welche Konsequenzen ergeben sich für die Wasserversorgung?  
Dipl.-Ing. Lothar Schiffmann, rhenag Rheinische Energie AG, Köln

einschl. Diskussion

#### 12:30 bis 14:00 Uhr (Halle 2.2)

Besuch der begleitenden Fachausstellung mit Möglichkeit zum Mittagessen

#### 14:00 bis 15:30 Uhr (Saal Berlin 1)

Ordnungspolitischer Rahmen (Fortsetzung)

Moderation:

Dipl.-Chem. Wulf Abke, Hessenwasser GmbH & Co. KG, Groß-Gerau

- Novelle der Trinkwasserverordnung – was ändert sich? – (Teil 1)  
Ministerialrat Ralf Suhr, Bundesministerium für Gesundheit, Bonn
- Novelle der Trinkwasserverordnung – was ändert sich? – (Teil 2)  
Dipl.-Ing. Johann-Martin Rogg, badenova AG & Co. KG, Freiburg
- Uran und natürliche Radionuklide – Bewertung aus Sicht der Wasserversorgung  
Ass. jur. Renke Droste, Harzwasserwerke GmbH, Hildesheim
- Ein neues Wasserrecht – mit oder ohne Umweltgesetzbuch?  
Ass. jur. Achim Schubert, RWW Rheinisch-Westfälische Wasserwerksgesellschaft mbH, Mülheim an der Ruhr

einschl. Diskussion

#### 14:00 bis 15:30 Uhr (Saal Berlin 2)

Wasserwirtschaft/Wassergüte/Wasserwerke (Fortsetzung)

Moderation: Dr.-Ing. Bernhard Hörsgen, Gelsenwasser AG, Gelsenkirchen

- Grundsätze der Wasseraufbereitung – das neue DVGW-Arbeitsblatt W 202  
Dr. rer. nat. Christoph Czekalla, HAMBURG WASSERWERKE GmbH, Hamburg

- Moderne Prozessleit- und Kommunikationstechniken in der Wasserversorgung – Nutzen und Risiken  
Dipl.-Ing. Gregor Langenberg, Wassergewinnung Essen GmbH, Essen

- Pumpensysteme in der Trinkwasserversorgung – neue Ansätze zur Bemessung und Gestaltung  
Dipl.-Ing. Christoph Ontyd, Gelsenwasser AG, Gelsenkirchen

einschl. Diskussion

#### 15:30 bis 16:00 Uhr

Kaffeepause

#### 16:00 bis 17:30 Uhr (Saal Berlin 1)

Aussteller-/Industrieforum

Moderation: Dr.-Ing. Günter Stoll, Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH, Höchstädt

- Moderne Epoxidharzsysteme für Beschichtungen im Trinkwasserbereich  
Dr. Ludger Boonk, Vorrink Stahl- und Betonschutz GmbH & Co. KG, Gronau
- Innovative Online-Prozesskontrolle für Chlorit in der Trinkwasseraufbereitung  
Dr. Thomas Winkler, ProMaqua GmbH
- Die PE-Absperrarmatur – Absperrtechnik neu erfunden!  
Dipl.-Ing. (FH) Robert Eckert, FRIATEC AG, Mannheim

- Aktive Druckstoßdämpfung mit Hilfe dynamischer Be- und Entlüftungsventile  
Dipl.-Ing. Bernd Husemann, AIRVALVE Flow Control GmbH, Soest

einschl. Diskussion

### Parallele Diskussionsforen

16:00 bis 17:30 Uhr (Saal Berlin 2)

#### Innovationsforum

Moderation: Prof. Dr.-Ing. Knut Wichmann, DVGW-Forschungsstelle an der TU Hamburg-Harburg, Hamburg

- Gewässerschonende Landwirtschaft – Welchen Beitrag liefern Hoftorbilanzen für den Gewässerschutz?  
Dr.-Ing. Frieder Haakh, Zweckverband Landeswasserversorgung, Stuttgart
- Bedeutung von Antibiotikaresistenzen für die Rohwasserqualität  
Dr. rer. nat. Andreas Tiehm, Dr. rer. nat. Andreas Korth, DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW), Karlsruhe
- Stagnation in Trinkwassernetzen – ein hygienisches Problem?  
Dr.-Ing. Burkhard Wricke, Dipl.-Ing. (FH) Hartmut Solas, DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW), Dresden
- Innovative Zustandserfassungssysteme zur Erfassung von Lebensdauer beeinflussenden Faktoren für Leitungen  
Dr.-Ing. Wolfgang Berger, FITR – Forschungsinstitut für Tief- und Rohrleitungsbau gGmbH, Weimar

19:00 Uhr (Palais am Funkturm)

#### Festabend (siehe Seite 8)

### Parallele Diskussionsforen

9:00 bis 10:30 Uhr (Saal Berlin 1)

#### Wasserversorgungssysteme

Moderation: Dipl.-Ing. Dietmar Bückemeyer, Stadtwerke Essen AG, Essen

- Strategische Management-Instrumente in einem Unternehmen am Beispiel der Berliner Wasserbetriebe  
Dr. Christoph Donner, Berliner Wasserbetriebe AöR
- Bedeutung internationaler Management-Normen für die deutsche Trinkwasserversorgung  
Dipl.-Ing. Horst Schlicht, Gelsenwasser AG, Gelsenkirchen
- Sicherheit der Trinkwasserversorgung gegen Bedrohungen – ein internationales Thema auch für die Sicherheitsindustrie  
Dr.-Ing. Achim Richter, Städtische Werke Kassel AG

einschl. Diskussion

9:00 bis 10:30 Uhr (Saal Berlin 2)

#### Wasserverwendung

Moderation: Dipl.-Ing. Wolfgang Wollgam, WAB Wasser- und Abwasserberatungsbüro, Cottbus

- Wirkungen von Hygieneanforderungen auf Energieeinsparung und Energieeffizienz  
Dipl.-Ing. Werner Nissing, Dinslaken, Dr.-Ing. Karin Rühling, Technische Universität Dresden, Dresden
- Schäden durch Desinfektion in der Trinkwasser-Installation  
Dr. rer. nat. Johann Wilhelm Erning, Bundesamt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin
- Biofilme in der Trinkwasser-Installation – Konsequenzen für die Risikoeinschätzung  
Prof. Dr. Hans-Curt Flemming, Biofilm Centre, Universität Duisburg-Essen sowie IWW Zentrum Wasser, Mülheim

einschl. Diskussion

10:30 bis 11:30 Uhr

#### Kaffeepause

**11:30 bis 13:00 Uhr (Saal Berlin 1)**

**Wasserversorgungssysteme (Fortsetzung)**

Moderation: Dipl.-Ing. Dietmar Bückemeyer,  
Stadtwerke Essen AG, Essen

- Risikoorientierte Rehabilitationsstrategien mit Hilfe von Modellen am Beispiel von Luzern  
Dr. Kurt J. Rüegg, ewl energie wasser luzern, Luzern (Schweiz)
- Druckprüfungen an Guss- und Stahlrohrleitungen – Entwicklung eines neuen, zeitverkürzten Verfahrens  
Dipl.-Ing. (FH) Karlheinz Raab, EnBW Regional AG, Stuttgart
- GW 301 – Ist die Zertifizierung im Leitungsbau noch zeitgemäß?  
Dipl.-Ing. (FH) Jan Schlegel,  
SWKiel Service GmbH, 24/sieben Stadtwerke Kiel, Kiel

einschl. Diskussion

**Podiumsdiskussion**

**13:00 bis 13:30 Uhr (Saal Berlin 1)**

**Instandhaltung für Anlagen und Netze – Welche Strategie ist die Beste?**

Moderation: Dipl.-Ing. Dietmar Bückemeyer,  
Stadtwerke Essen AG, Essen

Teilnehmer:  
Vertreter aus Wasserversorgung, Rohrleitungsbau, Industrie etc.

**11:30 bis 13:00 Uhr (Saal Berlin 2)**

**Wasserverwendung (Fortsetzung)**

Moderation: Dipl.-Ing. Wolfgang Wollgam,  
WAB Wasser- und Abwasserberatungsbüro, Cottbus

- Wasserschäden in Hausinstallationen durch ungeeignete Bauteile – Ist alles erlaubt?  
Dr.-Ing. Thorsten Pfullmann, IFS Institut für Schadenverhütung und Schadenforschung, Kiel
- Kommt nach CEN- die ISO-Normung? – ein Ausblick in der Produktnormung  
Dipl.-Ing. Georg Taubert, Georg Fischer GmbH, Münster
- Welche Erwartungen hat der Anwender an das technische Normen- und Regelwerk in der Trinkwasserinstallation?  
Ansgar Borgmann,  
Peter & Ansgar Borgmann GmbH, Wesel

einschl. Diskussion

**Podiumsdiskussion**

**13:00 bis 13:30 Uhr (Saal Berlin 2)**

**Sanierung mit Epoxidharzinnenauskleidung – Fluch oder Segen für den Verbraucher?**

Moderation: Dipl.-Ing. Wolfgang Wollgam,  
WAB Wasser- und Abwasserberatungsbüro, Cottbus

Teilnehmer:  
Vertreter aus Wasserversorgung, Handwerk, Umweltbundesamt, Fachfirmen und Bundesamt für Materialforschung und -prüfung

**13:30 Uhr**

**Ende der Veranstaltung**

## Ordnungspolitischer Rahmen

### Wasserpreise auf dem Prüfstand – Herausforderung Preisdiskussion Wasserwirtschaft und Kartellverfahren in Hessen

Gunda Röstel, Stadtentwässerung Dresden GmbH

#### Ausgangssituation

Sinkender Wasserverbrauch unterminiert die Wirtschaftlichkeit der Unternehmen. Gesetzliche Vorgaben, Marktentwicklungen und die Einflussnahme der öffentlichen Hand bzw. der Anteilseigner erhöhen den Kostendruck. Vor allem üben aber die Kartellverfahren in Hessen und die Entscheidung des OLG Frankfurt vom 18. November 2008 Druck auf die Branche aus. Es besteht Veränderungs- und Diskussionsbedarf.

Die Entscheidung des OLG Frankfurt ist die erste kartellrechtliche Entscheidung in der Wasserwirtschaft und könnte – trotz inhaltlicher Fragwürdigkeit bei Bestand – weitreichende Folgen für die Branche haben. Das grobe Raster des Vergleichsmarktpinzips, mit dem fast jedes Wasserversorgungsunternehmen mit einem anderen als vergleichbar angesehen wird, hat das OLG Frankfurt bestätigt und damit die Kartellrechtsprechung aus dem Energiebereich nahezu kompromisslos übertragen. Die Besonderheiten der Wasserversorgung wurden fälschlicherweise kaum anerkannt. Der einzige positive Teil der Entscheidung ist die Ablehnung einer Rückwirkung der Verfügung ab dem Zeitpunkt des Verfügungserlasses.

Die kartellrechtliche Missbrauchsverfügung ist gestützt auf einen kartellrechtlichen Ausnahmebereich, der den Wasserversorgungsunternehmen ausschließliche Rechte in einem Versorgungsgebiet ermöglicht, aber im Gegenzug eine strenge Missbrauchsaufsicht beinhaltet. In den aktuellen Verfahren führt vor allem die Beweislastverteilung, die den Wasserversorgungsunternehmen kaum zu leistende Darlegungspflichten bei abweichenden höheren Preisen auferlegt, zu einem Ungleichgewicht. Daneben ist auch die Vielzahl der Vergleichsunternehmen für das Unternehmen kritisch, da

schon bei wenigen Vergleichsunternehmen auch nach Akteneinsicht keine ausreichenden Informationen über das jeweilige Vergleichsunternehmen bestehen und insoweit potenzielle Fehlanahmen keine Korrektur erfahren.

Gegen die Entscheidung des OLG Frankfurt ist Rechtsbeschwerde am Bundesgerichtshof eingelegt. Die Verfahren gegen andere Wasserversorgungsunternehmen in Hessen könnten bis zu einer Entscheidung des BGH ruhen. Bislang fehlt dafür allerdings die Zustimmung der Landeskartellbehörde. Nachvollziehbar aus Sicht der betroffenen Unternehmen sind Überlegungen, sich durch eine Umwandlung der privatrechtlichen Entgelte in Gebühren in den öffentlich-rechtlichen Bereich zurückzuziehen. Dies kann aus Branchensicht aber keine allgemeingültige Lösung sein, denn mit einem solchen Schritt verzichten die Unternehmen einerseits auf Gestaltungsmöglichkeiten des Privatrechts und der AVBWasserV und andererseits bleiben die methodisch zu kritisierenden Grundlagen des Kartellvergleichs auch für den öffentlich-rechtlichen Bereich fragwürdig.

Aus Sicht der Branche sind unmittelbare Reaktionen auf die Kartellverfahren begrenzt. Im Mittelpunkt der Branchenaktivitäten sollten Kalkulationsgrundsätze stehen, mit denen Kostentransparenz und Preisstrukturtransparenz hergestellt werden kann. Einen solchen Ansatz hat der BDEW mit dem Eckpunktepapier einer Wasserpreiskalkulation entwickelt. Dieses stellt eine Kalkulationshilfe mit den wesentlichen Kalkulationsprinzipien dar. Dadurch könnte eine auch in kartellrechtlicher Hinsicht sicherere Preiskalkulation ermöglicht werden und eine Einheitlichkeit der Meinungsbildung in der Wasser- und Abwasserwirtschaft unabhängig von Organisationsform und Eigentumsverhältnissen gefördert werden.

Die Kalkulationsgrundsätze ermöglichen darüber hinaus den Einstieg in faire Preismodelle. Zudem sollten Benchmarkprozesse „ausgebaut“ und eine professionelle brancheninter-

ne und öffentliche Kommunikation geschaffen werden. Hier sind die Branchenverbände und insbesondere der BDEW gefordert.

## Moderne Tarifmodelle

Dr.-Ing. Michael Beckereit, HAMBURG WASSER GmbH

### Ausgangslage

In Deutschland sinkt der Wasserverbrauch kontinuierlich. Diese Situation ist neben den durch Medienberichten gestützten Wassersparkampagnen hauptsächlich auf die bestehende Preisstruktur zurückzuführen. Das in Deutschland verbreitete Preissystem basiert nicht, wie in anderen Branchen üblich, auf dem Kostenverursachungsprinzip, sondern schafft durch einen niedrigen Fixkostenanteil und einen hohen variablen Anteil Anreize zum Wassersparen.

Wie am Beispiel von Hamburg zu sehen ist, wird dieser Sparanreiz von der Bevölkerung angenommen, sodass der Wasserverbrauch in den letzten 20 Jahren um ca. 25 % zurückgegangen ist. Auf diese Änderungen müssen die Unternehmen reagieren, um die technischen und wirtschaftlichen Folgen in den Griff zu bekommen. So werden beispielsweise in den jetzt überdimensionierten Leitungen zusätzliche Spülungen vorgenommen, um im Bereich des Trinkwassers das Verkeimen der Leitungen und im Bereich des Abwassers Geruchsbildung zu verhindern. Dadurch entstehen wiederum Kosten, die dem Bürger, trotz eingespartem Wasser, am Ende durch Preiserhöhungen weitergegeben werden müssen. Es ergibt sich eine Preisspirale, die bei sinkendem Verbrauch zu immer weiter steigenden Preisen führt.

Auf der anderen Seite wissen wir – jüngst im Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft nochmals dargestellt –, dass in Deutschland ausreichend Wasser zur Verfügung steht. Nur drei % des jährlichen, erneuerbaren Wasservorrats wird von den Wasserversorgern genutzt. Auch diese Fakten müssen in der Öffentlichkeit aufgenommen werden. In der Zwischenzeit besteht Einigkeit

in der Branche, dass nur auf der Grundlage einer neuen Preis- und Gebührenstruktur, vermittelt durch Medien, Verbände und Politik, Veränderungen im Verbrauchsverhalten erzielt werden können. Nur so wird es möglich sein, das weitere Absinken des Wasserverbrauchs einzudämmen und einen nachhaltigen Umgang mit Wasser zu erreichen, der Ökologie und Ökonomie in eine Balance bringt. In der Folge können Leitungsnetze in ihrer Dimension zur Abdeckung von Spitzenbelastungen erhalten und der Einsatz von Spülwasser minimiert werden.

### Modelle

Die zurzeit in Deutschland vorhandenen Preis- und Gebührenmodelle basieren auf Mengenpreisen und vorwiegend zählergrößenabhängigen Grundpreisen. Darüber hinaus sind differenzierte Tarifmodelle denkbar, die Parameter wie Einwohnerzahl, Frontmeterlänge eines Grundstücks und durchschnittliche Absatzmenge berücksichtigen. Neue Modelle könnten somit die Möglichkeit bieten, die Preis- und Gebührenstruktur besser an die Kostenstruktur anzupassen. So kann z. B. bei einem Grundpreis von 50 % der Mengenpreis deutlich sinken und damit der „Wassersparreflex“ der Verbraucher gemildert werden.

### Fazit

Weiteres Sparen von Wasser ist ökologisch nicht erforderlich. Es führt bei den Unternehmen durch Aufwendungen für Netzspülungen zu ökonomischen Folgen. Für den Verbraucher nur schwer nachvollziehbar müssen die Preise angehoben werden, weil er spart. Nur über Preismodelle, die sich mehr an der Kostenstruktur der Wasserwirtschaft orientieren, können notwendige Veränderungen im Verbrauchsverhalten bei gleichzeitiger Transparenz erreicht werden.

### Nachhaltige Kostendeckung in der deutschen Wasserwirtschaft

Dipl.-Ing. R. Andreas Kraemer, Dipl.-Vw. Max Grünig, Ecologic Institut

Die europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) stellt die deutsche Wasserwirtschaft vor eine Herausforderung: der Nachweise der vollen Kostendeckung bis zum Jahr 2010. Diese umfasst neben der wirtschaftlichen Kostendeckung, die in Deutschland weitgehend gegeben ist, auch Umwelt- und Ressourcenkosten (Artikel 9 WRRL). Im Rahmen einer ersten Analyse der deutschen Bewirtschaftungsplanentwürfe hat sich gezeigt, dass die deutschen Wasserver- und -entsorger davon ausgehen, dass die volle Kostendeckung lediglich in allgemeiner Form qualitativ nachzuweisen ist. Dies ist jedoch nicht zwangsläufig ausreichend. Daher besteht ein Bedarf für ein transparentes Verfahren zum Nachweis der vollen Kostendeckung sowohl auf Unternehmensbasis als auch auf Flussgebietsebene.

Zusätzlich stellt sich auch aus Sicht der Wasserwirtschaft die Frage der langfristigen strukturellen Nachhaltigkeit, insbesondere in Hinblick auf den demografischen Wandel und sinkende Pro-Kopf-Verbräuche. Diese Einflüsse erfordern tendenziell einen Rückbau der Netze und Anlagen. Konträr hierzu kann der Klimawandel regional zu verstärkter Spitzennachfrage in Hitzeperioden sowie zu häufigeren Starkregenereignissen führen. Langfristig ist es möglich, dass die demografische Entwicklung auch wieder umschwenkt: Zum einen werden Umweltflüchtlinge vermehrt nach Europa drängen, zum anderen kann es zu Bevölkerungsverschiebungen innerhalb Deutschlands kommen, z.B. durch einen Rückzug aus Küstenregionen ins Landesinnere. Höhere Spitzennachfrage nach Wasserver- und -entsorgung wiederum erfordert einen Ausbau der Netze und Anlagen. Diese neuen Anforderungen führen in den betroffenen Regionen zu teilweise sehr hohen zukünftigen finanziellen Belastungen.

Die Methodik zur Berechnung der nachhaltigen Kostendeckung, entwickelt von Antonio Massarutto, Universität von Udine, Italien,

erfüllt die Anforderungen der WRRL als Nachweis der vollen Kostendeckung und dient gleichzeitig als Indikator für die langfristige strukturelle Nachhaltigkeit. Nach Wasserdienstleistung getrennt werden verschiedene Stufen der Kostendeckung in einer transparenten Kontenrechnung erfasst; beginnend mit der reinen Betriebskostendeckung, endend mit der vollen Kostendeckung. Neben Subventionen werden auch sämtliche Umwelt- und Ressourcenkosten berücksichtigt. Erste Versuche der Berechnung anhand vorliegender Daten für zwei Wasserversorger haben gezeigt, dass eine volle Kostendeckung nicht immer gegeben ist. Einschränkend muss jedoch auch angemerkt werden, dass in den Beispielfällen nicht alle Daten zu externen Kosten vorlagen.

Die Vorgehensweise liefert einen strategischen Indikator, der alle Anforderungen zum Nachweis der Kostendeckung gemäß Artikel 9 WRRL erfüllt. Die Richtlinie betrachtet Flussgebietseinheiten, nicht die Kostendeckung einzelner Versorger. Daher bedarf es einer systematischen Methodik, die eine Aggregation auf biologischer Ebene erlaubt. Hier sollte die deutsche Wasserwirtschaft proaktiv tätig werden, bevor die Initiative zu einer Methodik von anderer Seite aufgenommen und somit auch der Gestaltungsrahmen kleiner wird. Ebenso erlaubt die Methodik der Wasserwirtschaft, Elemente der strukturellen Nachhaltigkeit sowie Umwelt- und Ressourcenkosten in die eigene strategische Planung aufzunehmen.

Wichtiger noch ist die Offenlegung von Subventionen und Transferleistungen in einer transparenten und einheitlichen Methodik, die so bisher in Deutschland nicht vorlag. Transparenz und Ehrlichkeit führen zu besserer Vergleichbarkeit und somit auch zu mehr dynamischer Effizienz in der deutschen Wasserwirtschaft und stärken daher letztendlich den Standort Deutschland.

# Wasserwirtschaft/Wassergüte/ Wasserwerke

## Geothermie und Grundwasserschutz – Welche konkreten Gefährdungen gibt es?

Prof. Dr. Ingo Sass, Fachgebiet Angewandte Geothermie, Technische Universität Darmstadt

Im Neubau von Wohngebäuden stellen in einigen Bundesländern Heizsysteme, welche mit erdgekoppelten Wärmepumpen arbeiten, bereits die zweithäufigste Heizungsform nach der Gasheizung dar. Die ökologisch und ökonomisch sinnvolle Technologie wird auch zunehmend interessanter für die Nutzung für bestehende Gebäude. Weiterhin sind Anwendungen zu Heiz- und Kühlzwecken stark auf dem Vormarsch. Die obertägige Technik wie Wärmepumpe und Rohrleitungsnetz gilt als ausgereift und langlebig. Allerdings werfen Vorkommnisse wie die quellungsbedingte Hebung eines ganzen Ortorkernes wie in Staufen im Breisgau als Folge von sieben 140 Meter tiefen Erdwärmebohrungen Fragen nach der Sicherheit und Ausgereiftheit von Erdwärmesonden bzw. der Sicherheit der technischen Ausrüstung auf. Der Fall Staufen zeigt auf jeden Fall deutlich, wie schwierig es unter bestimmten Voraussetzungen sein kann, eine konventionelle Erdwärmesonde sicher gegen Grundwasserzirkulation abzudichten. Technische Lösungen solcher Anforderungen existieren oder sind z. T. in der Entwicklung sehr weit fortgeschritten.

Die am häufigsten errichtete Erdwärmesonde ist eine DN32 PE-HD Doppel-U-Rohrsonde, die in ein mehr oder weniger knapp bemessenes Bohrloch eingebaut wird. Der entstehende Ringraum wird meist über ein Injektionsgestänge von unten nach oben mit zementbasischen Hinterfüllmedien hydraulisch dicht mit dem Untergrund verbunden. Es wird gezeigt werden, dass diese Bauart einige systembedingte Nachteile aufweist und damit selbst bei fachgerechter Ausführung zu hydraulischen Kurzschlüssen in tieferen Grundwasservorkommen führen kann. Bereits bei der Wahl der Bohrverfahren sind erhebliche Sicherheits-

reserven vorhanden, die standortbezogen angewendet werden können. Koaxiale Erdwärmesondensysteme sind bautechnisch erheblich sicherer zu installieren und können vergleichbar den Qualitätskriterien entsprechend des Brunnenbaues errichtet werden.

Die Gefährdungspotenziale für das Grundwasser sind vielschichtig. Je größer und einfacher die Bohrungen hergestellt werden, desto problematischer ist die praktische Abdichtung. Der hydraulische Kurzschluss von oberflächennahen Grund- oder Stauwasservorkommen mit tieferen wasserwirtschaftlich relevanten Vorkommen ist potenziell bei jeder Erdwärmebohrung möglich. Ist die Hinterfüllung der Bohrung nicht funktionsfähig, kann es zu hydraulischen Verbindungen von Grundwasserleitern kommen oder zur Infiltration von belastetem oberflächennahem Grundwasser. Grundsätzlich können über den Bohr- und Bauvorgang selbst schädliche Stoffe in das Grundwasser eingetragen werden.

Neben den Gefährdungen, die sich aus einer mangelhaften Ausführung der technischen Ausrüstung ergeben, sind vor allem technisch-systematische Überlegungen bereits bei der Vorplanung durchzuführen. Oft besteht die Wahl zwischen einem Erdwärmesondenfeld mit teilweise weit über 100 Einzelbohrungen oder dem Niederbringen von einer deutlich geringeren Anzahl tiefer oder übertiefer Erdwärmesonden. Aus der Sicht des Grundwasserschutzes ist die Reduzierung der Anzahl der Punktierungen der Deckschicht durch wenige, dafür aber tiefere Bohrungen, die dabei gleichzeitig technisch sophistizierter ausgeführt werden müssen, oft vorzuziehen.

Bei reinem Wärmezug ist nach allgemeiner Einschätzung keine schädliche chemische oder biologische Veränderung des Grundwassers zu befürchten, da die Temperaturen i. d. R. auf deutlich unter 10 °C abgesenkt werden. Genehmigungen von Anlagen mit Kühlbetrieb zeigen aber, dass zum Teil erhebliche Temperaturspitzen in das Grundwasser abgegeben werden können. Bilanzell überwiegende Kühlung kann z. B. zur großflächigen Erhöhung der

Grundwassertemperatur führen. Dies führt bereits in einigen Großstädten Deutschlands zu unverträglichen Situationen, da die Grundwassertemperatur durch jahrzehntelangen Wärmeeintrag aus untertägiger Infrastruktur, hoher Oberflächenversiegelungsrate und strömungsbedingten Änderungen bis zu 20 °C betragen kann. Ganzheitliche Wärmemanagementkonzepte für den urbanen Untergrund sind dringend zu entwickeln und zu implementieren.

## Geothermie und Grundwasserschutz – Ist die Genehmigungspraxis ausreichend?

Dr. Sven Rumohr, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Noch vor etwa zehn Jahren lag das Hauptaugenmerk beim Schutz des Grundwassers auf Nutzungen an oder nahe der Erdoberfläche. Eingriffe in den Untergrund mit Tiefen größer 50 m erfolgten vorwiegend im Zusammenhang mit der Erschließung von Trinkwasser, dessen Schutz aufgrund der angestrebten Nutzung für Auftraggeber, Planer und Bohrfirmen stets höchste Priorität hat. Die Nutzung der oberflächennahen Geothermie hat hier zu deutlichen Veränderungen geführt. Nie zuvor gab es derart viele und zunehmend tiefe Eingriffe in den Untergrund und das Grundwasser wie seit Beginn des Geothermiebooms. Auch die Prioritäten sind hier andere. Für Auftragnehmer, Planer und Bohrfirmen stehen die kostengünstige Erstellung und die Leistungsfähigkeit der geothermischen Anlagen im Vordergrund. Maßnahmen und Auflagen zum Schutz des Grundwassers werden als Kosten treibend empfunden, häufig in Frage gestellt und nicht selten ignoriert. Dies sowie Zeitdruck und fehlende hydrogeologische Kenntnisse vor Ort sind als die wesentlichen Ursachen für den zunehmend wahrgenommenen Konflikt zwischen Grundwasserschutz und geothermischer Nutzung anzusehen.

Die für ein konfliktfreies Nebeneinander von Grundwasserschutz und geothermischen Nutzungen formulierten Anforderungen sind grundsätzlich ausreichend, da sie insbesondere für den Bohrvorgang vorgeben, was bei nicht vorhersehbaren Verhältnissen, z.B. im Falle des Antreffens von stark (artesisch) gespannten Wässern, bei Spülverlusten in Folge starker Klüftung oder Verkarstung etc. zu tun ist. Dies erfordert jedoch, dass auf der Baustelle Fachkenntnisse sowie Verständnis und Bereitschaft zur Umsetzung der An-

forderungen vorhanden sind. Leider zeigt die Erfahrung jedoch, dass bei dieser auf eine Mitarbeit der ausführenden Bohrfirmen basierende Genehmigungspraxis, Anforderungen zum Schutz des Grundwassers häufig ignoriert oder aufgrund fehlenden Verständnisses nicht umgesetzt werden. Eine Anpassung der Genehmigungspraxis erscheint daher notwendig.

Die Hessische Umweltverwaltung hat diese Erkenntnis zum Anlass genommen, die bestehende Genehmigungspraxis an die Besonderheiten geothermischer Bohrungen anzupassen. Zum Auftakt fand bereits im August 2008 in Wiesbaden eine Anhörung statt, an der neben Vertretern hessischer Fach- und Genehmigungsbehörden, der Bundesverband Wärmepumpe, die Geothermische Vereinigung und der DVGW teilnahmen. Im Januar 2009 führte jüngst auch die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), die derzeit die Muster-Anforderungen an Erdwärmesonden überarbeitet, eine Anhörung durch, an der u.a. der Bundesverband Wärmepumpe, die Geothermische Vereinigung, der DVGW sowie die Zertifizierungsstellen für Bohrfirmen nach W120 teilnahmen. Im Fokus der Diskussion standen jeweils u.a. Themen wie Qualifikation von Bohrunternehmen und dessen Mitarbeitern sowie die Einbindung unabhängiger Hydrogeologen zur Überwachung von Erdwärmesondenbohrungen.

Die Ergebnisse der hessischen Anhörung von August 2008 sind im Internet veröffentlicht: [www.hmulv.hessen.de](http://www.hmulv.hessen.de) > Umwelt > Wasser > Anlagen- und stoffbezogener Gewässerschutz > Erdwärmepumpen.

### REACH-Verordnung: Welche Konsequenzen ergeben sich für die Wasserversorgung?

Dipl.-Ing. Lothar Schiffmann, rhenag Rheinische Energie AG

Die REACH-Verordnung trat am 01.06.2007 in Kraft und vereinheitlicht das EU-Chemikalienrecht. REACH soll den Informationsaustausch zwischen Herstellern, Importeuren, Händlern und den so genannten nachgeschalteten Anwendern über Gefahren und Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Chemikalien verbessern. Diesem Ziel dienen verschiedene Elemente, deren Anfangsbuchstaben den Namen der Verordnung bilden:

- Registrierung aller chemischen Stoffe in einer neu gegründeten europäischen Chemikalienagentur in Helsinki durch die Unternehmen, welche diese Stoffe in Mengen ab einer Tonne pro Jahr herstellen oder in die EU einführen wollen,
- Evaluation, d.h. Bewertung der Angaben zu Gefährlichkeit, Verwendungen und Maßnahmen zur sicheren Verwendung aus dem mit der Registrierung eingereichten Technischen Dossier durch die Chemikalienagentur,
- Autorisierung, d.h. begrenzte Zulassung besonders gefährlicher Stoffe, z.B. karzinogener, mutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe (KMR-Stoffe),
- Chemikalien, die von REACH betroffen sind, sind Stoffe, die vor 1981 auf dem Markt waren (= Altstoffe). Alle Neustoffe, die im ELINCS (European List of Notified Chemical Substances) Verzeichnis stehen, werden automatisch in REACH überführt und müssen nicht registriert werden.

Wasserversorgungsunternehmen können als nachgeschaltete Anwender und unter Umständen auch als Hersteller von REACH betroffen sein.

Als nachgeschaltete Anwender müssen sie damit rechnen, dass:

- Hersteller/Importeure ihre Kosten für die Registrierung in einem bestimmten Umfang an ihre Kunden weitergeben werden,
- einige Stoffe aus wirtschaftlichen Gründen (Registrierungskosten) nicht mehr in der EU hergestellt oder in die EU importiert werden,

- Hersteller/Importeure einen Stoff nur für Verwendungen registrieren lassen werden, die ihnen bekannt sind und deren Risiken ihnen beherrschbar erscheinen, also nicht unbedingt auch für die Verwendungen der Wasserversorgungsbetriebe,
- innerhalb der nächsten Jahre die Sicherheitsdatenblätter den Anforderungen der REACH-Verordnung (EG Nr. 1907/2006 - ISO 11014-1) angepasst werden, weil diese die bisherige Sicherheitsdatenblatt-Richtlinie (91/155/EWG) ersetzt.

Wasserversorgungsunternehmen ist zu empfehlen, sich frühzeitig mit ihren Lieferanten in Verbindung zu setzen und folgende Fragen zu klären:

- Wird der Hersteller/Lieferant auch unter REACH die bisherigen Chemikalien weiterliefern?
- Werden meine Verwendungen in der Registrierung bzw. Zulassung der Chemikalien enthalten sein?
- Benötigt der Lieferant ggf. von mir weitere Informationen über meine Verwendung?

Wasserversorgungsunternehmen können als Hersteller von Chemikalien registrierungspflichtig sein, wenn sie die zur Wasseraufbereitung benötigten Desinfektions- bzw. Oxidationsmittel selbst herstellen (z.B. Chlor, Chlordioxid, Ozon) oder wenn sie zugekaufte Chemikalien durch eine Reaktion verändern, wie z.B. beim „Löschen“ von Branntkalk (Calciumoxid) mit Wasser. Eine Registrierungspflicht kann aber auch entstehen, wenn Abfallstoffe aus der Wasseraufbereitung verwertet werden sollen. Dabei verliert der Stoff seine Abfalleigenschaft, wird zum Produkt und ist somit nicht mehr von REACH ausgenommen. In allen genannten Fällen empfehlen die Verbände (BDEW, DVGW und Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie e.V.) den Wasserversorgungsunternehmen die Vorregistrierung der von ihnen hergestellten Produkte.

# Ordnungspolitischer Rahmen (Fortsetzung)

## Novelle der Trinkwasserverordnung – was ändert sich? – Teil 1

Ministerialrat Ralf Suhr, Bundesministerium für Gesundheit

Seit über sechs Jahren ist die Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung - TrinkwV 2001) vom 21. Mai 2001 in Kraft. Sie bildet die rechtliche Grundlage für die Gewinnung, Aufbereitung und Verteilung von Trinkwasser in Deutschland. In ihrer Bedeutung ist die TrinkwV 2001 nicht zu unterschätzen. Sie gibt den rechtlichen Rahmen für das Lebensmittel Nr. 1, das Trinkwasser, vor und sichert den hohen Standard, den die Trinkwasserqualität in Deutschland erreicht hat.

In den über sechs Jahren ihrer praktischen Anwendung hat sich gezeigt, dass die Trinkwasserverordnung verbesserungswürdig ist. Vom Ordnungsgeber wird daher an ihre Überarbeitung gedacht. Dabei werden eigene Erkenntnisse sowie Erfahrungen der für den Vollzug der Verordnung verantwortlichen Länder und der Wasserversorger zu berücksichtigen sein. Zusätzlich gilt es, neue wissenschaftliche Erkenntnisse zu bewerten und sie erforderlichenfalls durch entsprechende Neuregelungen zu berücksichtigen.

Zu beachten ist bei allen Überlegungen, dass sich Änderungen der TrinkwV 2001 nur innerhalb des von der im Dezember 1998 in Kraft

getretenen Richtlinie 98/83/EG des Rates über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserrichtlinie) vorgegebenen Rahmens bewegen können. Auch die europäische Trinkwasserrichtlinie enthält durchaus Passagen, die nach deutscher Einschätzung novelliert werden sollten. Dies kann aber nur im Rahmen einer Überarbeitung der Trinkwasserrichtlinie und nicht im nationalen Alleingang geschehen. In jedem Fall ist darauf zu achten, dass keine Abstriche vom existierenden hohen Schutzniveau für das Trinkwasser in Deutschland gemacht werden.

Beispiele für im Rahmen des Änderungsverfahrens diskussionswürdige Punkte sind:

- Differenzierung von Wasserversorgungsanlagen,
- Berichtspflichten und Überwachung,
- mikrobiologische Parameter (Coliforme Bakterien, Legionella spec., Pseudomonas aeruginosa),
- Einführung eines neuen Grenzwertes für Uran.

Derzeit wird der Referentenentwurf des Bundesministeriums für Gesundheit insbesondere mit den Ländern und den Verbänden intensiv diskutiert.

### Novelle der Trinkwasserverordnung – was ändert sich? – Teil 2

Dipl.-Ing. Johann-Martin Rogg, badenova AG & Co. KG

Am 28. November 2008 wurde vom Bundesministerium für Gesundheit ein Referentenentwurf zur Novellierung der Trinkwasserverordnung aus dem Jahr 2001 vorgelegt und zur Anhörung an die Verbände verschickt. Im Rahmen dessen fand am 02.03.2009 eine mündliche Anhörung in Bonn statt. Die Verbände DVGW, BDEW und VKU nahmen in einer gemeinsamen Stellungnahme vom 13. Januar 2009 zum Referentenentwurf Stellung.

Der DVGW, BDEW und VKU begrüßen grundsätzlich die, seitens des Bundesministeriums für Gesundheit, entwickelte Initiative zur Novellierung der Trinkwasserverordnung im Sinne einer Klarstellung und praktischen Umsetzbarkeit. Hierzu gehört insbesondere die Verschiebung des Parameters Coliforme Bakterien zu den Indikatorparametern, wie es auch in der Trinkwasserrichtlinie 89/83/EG aufgeführt ist, und die Einführung eines Grenzwertes für Uran von 10µg/l. Dieses wird vor dem Hintergrund des Vorsorgeprinzips und einer größeren Handlungssicherheit für die Wasserversorgungsunternehmen begrüßt und sollte auch in der zu novellierenden EU-Trinkwasserrichtlinie festgeschrieben werden, um einheitliche Standards in der Europäischen Union zu etablieren.

Leider wurden die angestrebten Ziele des Bundesministeriums für Gesundheit im Rahmen der Novellierung nur teilweise erreicht. Insbesondere eine Entbürokratisierung und eine praxiserorientierte Lösung für Anzeige- und Informationspflichten sind nicht zu erkennen. Der hohe Qualitätsstandard in der deutschen Wasserversorgung hat u. a. seine Begründung in einem vorhandenen, umfassenden technischen Regelwerk, welches durch die deutsche Wasserversorgungswirtschaft in Eigenverantwortung weiterentwickelt wird. Darauf aufbauend existiert ein nachhaltiger Ausbildungs-, Qualifizierungs- und Weiterbildungsprozess. Das technische Sicherheitsmanagement des DVGW sichert die technische, organisatorische und personelle Qualifikation der Unternehmen. Vor diesem Hintergrund ist der mit der Trinkwasserversorgung einhergehende bürokratische Aufwand nicht gerechtfertigt. Des Weiteren müssen wir in der Praxis feststellen, dass die Gesundheitsämter mit der Umsetzung vielfach personell und fachlich überfordert sind. Es

sollte geprüft werden, ob der mit der Trinkwasserverordnung verbundene, bürokratische Aufwand nicht reduziert werden kann. Des Weiteren ist zu prüfen, ob eine Richtlinienkompetenz bzw. Bewertung von Inhaltsstoffen beim Bundesministerium für Gesundheit zur Sicherstellung einheitlicher Vorgehensweisen in Deutschland etabliert wird. Die Situation, welche sich durch die unterschiedliche Bewertung der Pestizidmetabolite „N,N Dimethylsulfamid (DSM)“ und „Desphenylchloridazon“ in den Ländern ergab, ist fachlich nicht haltbar und verunsichert die Kunden in unzulässiger Weise.

Nicht akzeptabel ist die Einführung des Parameters „Relevante Kontaminante“. Die Aufnahme eines umfassenden Grenzwertes von 0,1 µg/l muss entschieden abgelehnt werden. Eine solche Regelung verschiebt die Thematik der Spurenstoffe allein auf die WWs und widerspricht somit dem Vorsorge- und Verursacherprinzip. Statt Pauschalgrenzwerte in der Trinkwasserverordnung festzulegen und damit eine End-of-Pipe-Lösung zu etablieren, muss es das Ziel sein, die Eintragspfade von Spurenstoffen zu erfassen und für deren Reduktion bzw. Vermeidung an der Quelle zu sorgen. Des Weiteren kommt hinzu, dass damit kein größerer bzw. besserer Gesundheitsschutz sichergestellt werden kann. Die vorhandenen Regelungen in der Trinkwasserverordnung reichen hierfür aus.

Weitere Aspekte, welche einer Diskussion bedürfen, sind:

- relevante Metabolite,
- geogen bedingte Nichteinhaltung von Anforderungen,
- Aufbereitung, Desinfektion und Wasserbehandlung,
- Technische Maßnahmenwerte,
- Indikatorparameter,
- Einführung eines Parameters für *Pseudomonas aeruginosa*,
- Durch Wasser übertragbare Krankheiten,
- Minimierungsgebot für Mikroorganismen,
- Neueinführung einer Liste nach §17.

Es ist zu hoffen, dass die Hinweise und Anmerkungen der Verbände DVGW, BDEW und VKU durch das Bundesministerium für Gesundheit aufgegriffen werden und Berücksichtigung finden.

## **Uran und natürliche Radionuklide – Bewertung aus Sicht der Wasserversorgung**

Ass. jur. Renke Droste, Harzwasserwerke GmbH

---

### Ein neues Wasserrecht – mit oder ohne Umweltgesetzbuch?

Ass. jur. Achim Schubert, RWW Rheinisch-Westfälische Wasserwerksgesellschaft mbH

Das Umweltgesetzbuch scheint zum Zeitpunkt der Drucklegung des Tagungsbandes gescheitert zu sein. Am 01. Februar 2009 hat Bundesumweltminister Gabriel das Umweltgesetzbuch-Projekt für gescheitert erklärt. Seither ist ungewiss, ob das „Umweltgesetzbuch (UGB)“ mit den für die Wasserwirtschaft relevanten Teilen in dieser Legislaturperiode noch verabschiedet werden wird:

- Allgemeine Vorschriften und vorhabenbezogenes Umweltrecht (UGB I), Vorhabenverordnung, Umweltbeauftragtenverordnung,
- Wasserwirtschaft (UGB II)

In die Ressortverhandlungen sind statt der UGB-Entwürfe nunmehr drei einzelne Fachgesetze eingebracht worden, darunter das Wasserhaushaltsgesetz (WHG-E).

Auch die Zukunft dieser Gesetzesentwürfe ist nunmehr ungewiss. Dem Vernehmen nach soll sich der Koalitionsausschuss am 1./2. März mit dem „UGB“ befassen und am 4. März soll im Kabinett ein Beschluss dazu verabschiedet werden

Die Konsequenzen eines Scheiterns des UGB I sähe die Wasserwirtschaft mit gemischten Gefühlen. Kritik hatte sich an der „integrierten Vorhabengenehmigung“ (iVG) entzündet. Die Verbindung von immissionsschutzrechtlicher gebundener Erlaubnis mit einer wasserrechtlich in das Bewirtschaftungsermessen der Behörde gestellten Entscheidung ist rechtsdogmatisch umstritten. Unklar sind die Auswirkungen der einzuhaltenden Grundpflichten auf die Ausübung eines Vorhabens. Auch verhältnismäßig geringfügige Wasserentnahmen würden dem iVG-Verfahren zukünftig unterworfen. Vor allem gewährte auch die letzte Entwurfsfassung der iVG nicht mehr den Bestandsschutz der Bewilligung nach geltendem Wasserrecht, über welche aktuell allein 60 % der BDEW-Mitgliedsunternehmen verfügen. Einem nicht unerheblichen Einarbeitungsaufwand hätte jedoch langfristig der Vorteil gegenübergestanden, die komplexen Zusammenhänge des Umweltrechts künftig einheitlich in einem Verfahren zu behandeln.

Das mögliche neue Wasserhaushaltsgesetz würde wesentliche Elemente des UGB II enthalten. Damit blieben auch die kritischen Anmerkungen der Wasserwirtschaft bestehen, etwa zum Gebot der sparsamen Wasserverwendung. Auch bedarf es eines Blickes auf die zukünftige UVP-Pflichtigkeit von wasserrechtlichen Genehmigungen.

Aufmerksam machen muss jedoch die Einführung der „gehobenen Erlaubnis“. Sie ist in unterschiedlichen Ausprägungen gegenwärtig in einigen Landeswassergesetzen enthalten und stand Pate für die ursprünglich der Wasserwirtschaft zugewiesene Bedeutung der iVG: im Gegensatz zur Bewilligung unbefristet, leicht und ohne Entschädigung widerruflich. Zwar würde ein neues Wassergesetzbuch auch das Institut der Bewilligung wieder enthalten. Im Vollzug wird jedoch zukünftig die gehobene Erlaubnis zum Standard wasserrechtlicher Gestattungen werden können – ohne die Bestandskraft, die in über einjährigen Verhandlungen die Wasserwirtschaft für die iVG errungen hatte.

Unangenehme Folgen für die Wasserwirtschaft wären auch zu erwarten, wenn beide Vorhaben, UGB und Wassergesetzbuch, scheitern würden. Die Föderalismusreform hat eine neue Abweichungsgesetzgebungskompetenz der Länder geschaffen. Es fehlte ein Bundesrecht mit abweichungsfesten Vorschriften und weiteren bundeseinheitlichen Standards. Einige Bundesländer haben bereits eigene Landesgesetze angekündigt. Schrittweise droht ein „föderaler Flickenteppich“ im Wasser- und Naturschutzrecht. Auf abweichende Landesvorschriften gestützte Behördenentscheidungen wären zusätzlich gerichtlich angreifbar, weil die Rechtmäßigkeit der ihnen zugrunde liegenden Vorschriften im Lichte der Abweichungsgesetzgebung bezweifelt werden könnte. Mangels eines bundeseinheitlichen Rechtsrahmens könnten sich die Landesregelungen weit stärker als bisher unterschiedlich entwickeln. Dies hätte erhebliche negative Auswirkungen auf die Planungs- und Investitionssicherheit.

# Wasserwirtschaft/Wassergüte/ Wasserwerke (Fortsetzung)

## Grundsätze der Wasseraufbereitung – das neue DVGW-Arbeitsblatt W 202

Dr. rer. nat. Christoph Czekalla, HAMBURG WASSERWERKE GmbH

Das aktuell als Entwurf vorliegende DVGW Arbeitsblatt W 202 „Technische Regeln Wasseraufbereitung (TRWA) – Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung von Anlagen zur Trinkwasseraufbereitung“, auch bekannt unter dem Arbeitstitel „Grundsätze der Wasseraufbereitung“, dient als übergeordneter Leitfaden durch das sehr vielfältige und umfangreiche DVGW-Regelwerk zu den verschiedenen Technologien der Trinkwasseraufbereitung und angrenzenden Fachgebieten. Gemeinsam von den Technischen Komitees „Wasseraufbereitungsverfahren“ und „Anlagentechnik“ des DVGW erstellt, unterstützt es mit dem engen Bezug zur Trinkwasserverordnung wie auch dem technischen Regelwerk eine rechts- und regelwerkskonforme Arbeitsweise bei der Erstellung und dem Betrieb von Trinkwasseraufbereitungsanlagen. Damit dient es der Qualitätssicherung und konkretisiert in dieser Hinsicht auch die DIN 2000.

Im Abschnitt zu Planung und Bau wird - wie auch in den anderen Abschnitten mit entsprechenden Querverweisen auf rechtliche Anforderungen sowie weiterführende DVGW-Merk- und Arbeitsblätter begleitet - in der Übersicht auf grundlegende Aspekte eingegangen wie die Charakterisierung der Rohwasserqualität, Erarbeitung des Verfahrenskonzeptes einschließlich Durchführung von Vorversuchen, Zugabe von Aufbereitungsstoffen und Rückstands-

entsorgung bis hin zu Automatisierung und Fernüberwachung. Belange des Technischen Sicherheitsmanagements sind ebenso berücksichtigt wie der Arbeitsschutz während der Bauphase und die Notwendigkeit von Funktionstests im Zusammenhang mit der Inbetriebnahme.

Zentrale Punkte des Aufbereitungsbetriebes sind die Stoffzugabe, die Betriebsüberwachung einschließlich Analytik, die Instandhaltung, die Betriebsdokumentation und die Information von Kunden und Behörden. Die bedarfsgerechte Überprüfung der Anlagen (Grundprüfung und Wiederholungsprüfung) sichert einen nachhaltigen Anlagenbetrieb durch frühzeitige Feststellung von Mängeln und Ableitung von Optimierungsansätzen.

Abgerundet wird das Arbeitsblatt durch die Zusammenstellung von wichtigen Prozess- und Überwachungsparametern für häufig angewandte Aufbereitungstechnologien im Anhang A sowie Auflistung relevanter DVGW-Arbeits- und Merkblätter zur Verfahrenstechnik der Wasseraufbereitung (Anhang B) und zur Instandhaltung (Anhang C). Nach Abschluss des Einspruchverfahrens und der Verabschiedung wird das Erscheinen des Weißdruckes im Sommer d. J. erwartet.

### Moderne Prozessleit- und Kommunikationstechniken in der Wasserversorgung - Nutzen und Risiken

Dipl.-Ing. Gregor Langenberg, Wassergewinnung Essen GmbH

An moderne Prozessleit- und Kommunikationstechniken werden heute nicht nur in der Wasserversorgung umfängliche Anforderungen gestellt. Diese können von der einfachen Steuerung eines dezentralen Prozesses über die Zusammenführung einzelner Prozessabläufe bis hin zur Aufschaltung weit verzweigter Anlagen in einer zentralisierten Leitstelle führen. Die Vielzahl der zur Verfügung stehenden Techniken reicht von einer Kleinststeuerung bis zu skalierbaren Prozessleitsystemen. Hierbei gewinnt auch der Einsatz von standardisierten Betriebssystemen zunehmend an Bedeutung. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, u.a. hervorgerufen durch die Abkündigung der analogen Standard-Festverbindungen durch die Deutsche Telekom (Postmietleitungen), die steigende Nachfrage nach drahtlosen Kommunikationstechniken (z. B. GPRS/EDGE), die besonders bei sicherheitsrelevanten Anlagen einer genauen Planung unterzogen werden müssen. Durch die Globalisierung der Wasserversorgungsunternehmen und des technischen Fortschritts in der IT-Welt erfreuen sich internetbasierte Dienste immer größerer Beliebtheit. Hier gilt es insbesondere den gestiegenen Informationsbedarf über sämtliche Entscheidungsebenen eines Unternehmens

zu bedienen. Neben den vielen Vorteilen gibt es natürlich auch Nachteile wie z. B. die Bedrohung durch Dritte. Diese können durch interne oder externe Ereignisse gegeben sein sowie durch bewusste und unbewusste Handlungen hervorgerufen werden. Gerade in der Planungsphase sind das Schutzziel und die Schutzmaßnahmen umfänglich festzulegen. Aufgrund der rasanten Entwicklung auf dem Technologiemarkt und der variablen Aufgabenstellungen innerhalb eines Unternehmens sind Anpassungen an den aktuellen Stand der Technik unausweichlich. Nachrüstungen und Erweiterungen stehen hierbei nahezu auf der Tagesordnung. Mit ihnen verändern sich auch die Risiken (z. B. durch neue Kommunikationswege, Internet, GPRS o. Ä.). Dies erfordert, einen kontinuierlichen oder zumindest einen ereignisorientierten Überprüfungsprozess durchzuführen (z. B. nach Erweiterungsmaßnahmen), indem sämtliche Sicherheitsaspekte durchleuchtet und dokumentiert werden. Schwachstellen sollten einer Risikobewertung unterzogen und durch angemessene Maßnahmen beseitigt werden. Anhand eines umgesetzten Projektes aus einem Wasserwerksverbund werden o. g. Kriterien erläutert und Lösungsansätze dargestellt.

# Pumpensysteme in der Trinkwasserversorgung – Neue Ansätze zur Bemessung und Gestaltung

Dipl.-Ing. Christoph Ontyd, GELSENWASSER AG

Dank automatisierter Betriebsdatenerfassung und zustandsorientierter Instandhaltung gibt es inzwischen gute Datengrundlagen zur optimierten Bemessung von Pumpensystemen. In Verbindung mit höheren Anforderungen an die Wirtschaftlichkeit und neuen Erkenntnissen aus Forschungsvorhaben sah sich das Technische Komitee Anlagentechnik veranlasst, den Projektkreis Förderanlagen mit der Überarbeitung der bis zu 28 Jahre alten Merkblätter W 610 „Förderanlagen – Bau und Betrieb“ und W 612 „Planung und Gestaltung von Förderanlagen“ zu beauftragen.

Das neue Arbeitsblatt W 610 „Pumpensysteme in der Trinkwasserversorgung“ fasst die wesentlichen Inhalte der beiden Merkblätter in einer neuen, am Planungsablauf orientierten Struktur zusammen. Schwerpunkte sind dabei die praxisnahe Darstellung von Bemessungsverfahren, ein systematischer Planungsablauf unter Einbeziehung von Lebenszykluskosten (LCC), der ausführliche Vergleich verschiedener Volumenstrom-Regelungsarten sowie die Einbeziehung aktueller Forschungsergebnisse.

Ziel der Bemessung von Pumpensystemen ist eine energetisch optimierte Betriebsweise basierend auf einer Auswertung des bekannten bzw. erwarteten Bedarfsverhaltens unter Berücksichtigung des im Versorgungssystem verfügbaren Speichervolumens. Als geeignete Bemessungsverfahren haben sich das Gang-Summenlinien- und das Gang-Dauerlinienverfahren bewährt.

Auf Basis von Stundenwerten des Wasserbedarfs an Spitzen sowie an Durchschnittstagen werden beim Summenlinienverfahren Förderung und Speicherung über den Tagesgang abgestimmt.

Das Gang-Dauerlinienverfahren ermöglicht, auf Basis von Tageswerten eines durchschnittlichen Bedarfsjahres, die Ermittlung repräsentativer Förderströme bzw. Förderhöhen. Mit dem so ermittelten Arbeitsbereich der Anlage kann in einem darauf folgenden iterativen Verfahren die optimierte Auswahl von Pumpenbauart, -größe, und -anzahl in Verbindung mit der Festlegung der Art der Volumenstromregelung erfolgen.

In einem DVGW-Forschungsvorhaben wurde 2003/2004 der Einfluss der Einbaubedingungen von Kreiselpumpen in Wasserversorgungsanlagen auf deren Betriebsverhalten untersucht. Zunächst wurden damals in einer repräsentativen Befragung unter den DVGW-Mitgliedsunternehmen die häufigsten Pumpentypen und Einbaubedingungen ermittelt. Ergebnis: Einstufige Pumpen mittlerer spezifischer Drehzahl mit einem saugseitig vorgeschalteten 90°-Krümmer und einer Klappe werden am häufigsten eingebaut. Die für diesen typischen Einsatzfall folgenden theoretischen und praktischen Untersuchungen ergaben, dass die Einbauachse der Klappe starken Einfluss auf die Pumpenhydraulik hat. Es wird praktisch drallfreie Zuströmung am Pumpeneintritt erreicht, wenn die Klappenachse senkrecht zur Ebene des folgenden 90°-Krümmers liegt. Dabei ergibt sich ein Vorteil gegenüber dem Klappeneinbau in Krümmerebene von 2 % Förderhöhe und 2 m NPSH.

Der Entwurf des neuen Arbeitsblattes wird im Frühjahr 2009 veröffentlicht. Die Einspruchsberatung ist voraussichtlich am 27./28.10.2009. Die Mitglieder des PK Förderanlagen und des TK Anlagentechnik freuen sich auf eine rege Beteiligung der DVGW-Mitglieder bei der Fertigstellung des neuen Arbeitsblattes.

### Moderne Epoxidharzsysteme für Beschichtungen im Trinkwasserbereich

Dr. Ludger Boonk, Vorrink Stahl- u. Betonschutz GmbH & Co. KG

Epoxidharzsysteme sind qualitativ hochwertige Baustoffe, die für verschiedenste Anwendungen eingesetzt werden. In der Trinkwasserversorgung werden die Epoxidharze wegen ihrer glatten, nicht porösen und gut zu reinigenden Oberflächen mit hohem Schutzniveau für diverse Untergründe eingesetzt. Voraussetzung für die Verwendbarkeit im Trinkwasserbereich ist die toxikologische, hygienische und technische Eignung. Die toxikologischen Anforderungen werden durch die „Beschichtungsleitlinie“ des UBA beschrieben. Sie basiert auf einer Positivliste, vorgeschriebenen Prüfverfahren und Prüfwerten mit Grenzwertcharakter. Maßgeblich für das Migrationsverhalten sowie die sensorischen und mikrobiologischen Eigenschaften sind die organischen Komponenten der Beschichtung. Anhand der Beschichtungsmittelrezepturen wird der Umfang der Migrationsuntersuchungen festgelegt.

Die Migrationsgrenzwerte für die verschiedenen Produktgruppen werden mittels Konversionsfaktoren aus den DWPLL-Werten, die 1/20 der SML-Werte des Lebensmittelbereiches betragen, ermittelt. Für die mikrobiologische Unbedenklichkeit der Beschichtungssysteme ist zusätzlich eine bestandene Prüfung nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 270 erforderlich. Damit entspricht der Aufbau der Leitlinie dem prinzipiellen Aufbau des zukünftigen „Europäischen Akzeptanzsystems für Bauprodukte im Kontakt mit Trinkwasser (E-AS)“. In der Praxis sind neben den hygienischen und physiologischen Kriterien materialtechnische Parameter wie aufzubringende Schichtstärke, Haftung, Applizierbarkeit unter realistischen Umständen sowie mechanische und chemische Beständigkeit wichtig. Für eine erfolgreiche Beschichtung sind anwendungstechnische Parameter, abhängig vom Einsatzbereich und Applikationsverfahren einzuhalten. Da die materialtechnischen Eigenschaften wie beispielsweise Feuchtigkeitsempfindlichkeit oder Überschichtungsintervall bei unterschiedlichen Materialien und in verschiedenen Verfahren durchaus unterschiedlich sein können, sind die einzuhaltenden Werte nicht allgemein, sondern nur materialspezifisch und ggf. verfahrensabhängig festzulegen. Zu diesen anwendungstechnischen Parametern gehören bei-

spielsweise: Mindestaushärtetemperaturen und -zeiten, Untergrundrauhigkeit, Untergrundzugfestigkeit und -feuchte, maximale Luftfeuchtigkeit, Sicherstellung der Zwischenlagenhaftung, Überarbeitungsintervalle sowie Anforderungen an die maschinelle/manuelle Verarbeitung.

Die Verwendung von Epoxidharzen im Trinkwasserbereich erfolgt in verschiedenen Anwendungsfeldern. Hierzu zählt der Bereich des DVGW-Arbeitsblattes W 628, Rohre und Formstücke, mineralische Untergründe wie Beton und Putz und der sich seit einiger Zeit in der Diskussion befindende, sehr spezielle Bereich der Hausinstallation. Dieser Bereich unterscheidet sich von den konventionellen Anwendungen vor allem dadurch, dass die zu beschichtenden Flächen für die Bearbeitung nicht direkt zugänglich und visuell zu kontrollieren sind. Bei den konventionellen Anwendungen und Verarbeitungsverfahren wie Streichen, Spachteln und Spritzen ist diese direkte Zugänglichkeit im Wesentlichen gegeben. Die hier „modern“ genannten Epoxidharzsysteme unterscheiden sich von den herkömmlichen Systemen durch die Begrenzung der einsetzbaren Rohstoffe, die toxikologisch bewertet und mit Grenzwerten für die verschiedenen Einsatzbereiche versehen sind, die niedrigen Migrationsgrenzwerte und die integrierte Untersuchung nach dem Arbeitsblatt W 270. Als Folge der neuen Anforderungen ist der Anteil an nicht vernetzten Modifizierungsmitteln deutlich gesunken. Herkömmliche Lösemittel werden kaum noch eingesetzt, wodurch die Probleme, die aus der Lösemittelretention resultieren, praktisch beseitigt sind. Die dadurch höhere Viskosität der Beschichtungen erfordert i. d. R. eine Spritzapplikation im Heißspritzverfahren oder die Verwendung von Durchlauferhitzern.

Die „modernen Epoxidharzsysteme“ sind Spezialbaustoffe auf einem hohen toxikologischen und hygienischen Niveau, die bei einer fachgerechten Applikation unter Berücksichtigung der material- und anwendungsspezifischen Anforderungen hervorragend als Oberflächenschutzsysteme für Stahl- und mineralische Untergründe in der Trinkwasserversorgung geeignet sind.

## Innovative Online-Prozesskontrolle für Chlorit in der Trinkwasseraufbereitung

Dr. Thomas Winkler, ProMaqua GmbH

Bei der Desinfektion von Trinkwasser mit Chlordioxid wird im Gegensatz zur Chlorung nur das Chlorit ( $\text{ClO}_2^-$ ) als bedeutendes Desinfektionsnebenprodukt gebildet. Der Vortrag gibt zunächst eine Übersicht über die Applikation, wobei auf die Verfahrenstechnik der Dosierung und den Aufbau der Messstellen für Chlordioxid und Chlorit eingegangen wird.

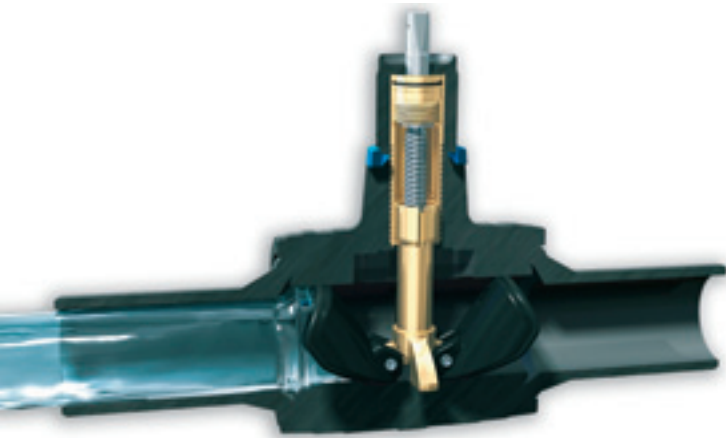
Anschließend werden die chemischen Eigenschaften und die Toxizität des Desinfektionsmittels Chlorit dargestellt. Im zentralen Teil des Vortrags wird die innovative Online-Messstelle für Chlorit dargestellt. Dabei werden das Messprinzip, der Aufbau des Sensors und der Betrieb in der Praxis detailliert beschrieben.

### Die PE-Absperrarmatur – Absperrtechnik neu erfunden!

Dipl.-Ing. (FH) Robert Eckert, FRIATEC AG

Die grundsätzliche Funktionsweise des Schiebers, der klassischen Absperrarmatur im Trinkwasserbereich, erfolgt seit Jahrzehnten nach den gleichen Konstruktionsprinzipien. Der DVGW belegt mit seiner Schadensstatistik, dass die wesentlichen Probleme von Absperrarmaturen noch immer in deren Funktionsuntüchtigkeit, bei der Korrosion oder der Dichtheit begründet sind.

Mit FRIALOC wurde Ende 2007 nicht nur die erste Absperrarmatur aus PE vorgestellt, sondern gleichzeitig auch ein völlig neues Konzept zur Unterbrechung des Medienflusses. Im Gegensatz zur herkömmlichen Konstruktionen – Schieber oder Klappe – erfolgt die Absperrung durch eine Zwei-Klappen-Mechanik, jedoch bei freiem Durchflussquerschnitt.



FRIALOC® PE-Absperrarmaturen sind ausgelegt für einen maximal zulässigen Betriebsdruck PFA/PN 16 bar. FRIALOC ist in den Abmessungen d90, d110, d125 sowie d160 und d180 verfügbar. Die externen Zulassungsprüfungen sind mit positivem Ergebnis abgeschlossen worden und eine DVGW-Registrierung liegt vor. Ein großer Vorteil des Werkstoffes PE ist seine Schweißbarkeit, die homogene Verbindung der einzelnen Rohrleitungskomponenten. Die Einbindung über Flanschen und der Werkstoffwechsel, wie bei metallischen Armaturen, sind nicht erforderlich, da die PE-Ab-

sperrarmatur in gewohnter Weise mit Heizwendelschweißmuffen installiert werden kann.

#### Technische Details

Durch die Klappenlagerung steht der rohrnennweitengleiche freie Durchgang in der Armatur zur Verfügung. Im Gegensatz zur üblichen zentrischen Klappenlagerung gibt es bei der FRIALOC® PE-Absperrarmatur weder einen erhöhten Strömungswiderstand noch Einschränkungen im Hinblick auf die Molchbarkeit oder eine problematische Abdichtung der Klappenlager.

Dynamische Querkräfte auf den Spindeltrieb, verursacht durch den Medienfluss, werden reduziert. Dies ist zum einen Folge der Klappenform: Die Gestaltung als Klappe verringert die zur Verfügung stehende Kraftangriffsfläche. Zum anderen werden Reaktionskräfte durch die Führung des Querjochs im Gehäuse aufgenommen. Durch diesen Trick wird der Spindeltrieb beim Öffnen und Schließen der Armatur von Querkräften entlastet. Dies führt zu einem äußerst geringen Verschleiß des Antriebs.

Durch die spezifische Formgebung der Absperrklappe schmiegt sie sich an die Gehäusewand an. Bei geringen Betriebsdrücken übernimmt die Elastomerumrandung der Klappe die Abdichtung. Bei höheren Betriebsdrücken verformt sich die gewölbte Klappe flexibel durch den Staudruck. Die Klappe atmet, d. h. sie passt sich dem Dichtsitz durch die Druckbelastung an.

Nach über zwei Jahren Betriebserfahrung im Rohrsystem des Firmengeländes und über einem Jahr in der Trinkwasserversorgung gilt die Feuerprobe für die revolutionäre Absperrmechanik und das Gesamtkonzept der FRIALOC® PE-Absperrarmatur als bestanden. Durchwegs positive Resonanzen hinsichtlich des guten Handlings und der einfachen Bedienbarkeit bestätigen diese Aussage.

## Aktive Druckstoßdämpfung mit Hilfe dynamischer Be- und Entlüftungsventile

Dipl.-Ing. Bernd Husemann, AIRVALVE Flow Control GmbH

Dynamische Druckänderungen führen zu extremen Belastungen hydraulischer Systeme der Wasserversorgung und Abwasserwirtschaft. Bis zum heutigen Tage wird das Augenmerk zumeist nur auf extreme Ereignisse, wie unmittelbaren Rohrbruch oder Kollaps von Leitungsteilen, gerichtet, obgleich kleine, schleichende Schäden viel häufiger auftreten und mit deutlich höheren Gefahren für die Wasserversorgung verbunden sind. Dynamische Druckänderungen verursachen oft Leckagen in Form kleinster Längsrisse und beschädigter Dichtungen. Sie führen dadurch zu Wasserverlusten

und einer verborgenen Gefahr, deren Bedeutung bislang unterschätzt bleibt: dem möglichen Einsaugen von Fremdstoffen bei Unterdruck.

Die Schutzfunktion von Be- und Entlüftungsventilen (BEV) wird – trotz ihrer enormen Kosteneffizienz – oft unterschätzt, obgleich moderne Ventiltbauarten dynamische Druckänderungen dämpfen und das Auftreten von Unterdruck auf ein technisches Minimum begrenzen. Der maximal zulässige Unterdruck von Trinkwasser-

Tabelle 1: Übersicht der verschiedenen Systeme

	Belüften	Anfahr-Entlüften	Sanftschluss	Geschlossen
Typ A				
Typ B				
Typ C				

systemen bestimmt sich zum einen aus der mechanischen Belastbarkeit der Bauteile, zum anderen aus der Betrachtung hygienischer Aspekte. Während die statisch-mechanische Belastbarkeit moderner Rohrleitungskomponenten bis ins Vakuum reichen kann, können dynamisch auftretende Unterdrücke von -500 mbar rel. bereits zu einer nachhaltigen Schädigung von Rohrleitungskomponenten führen. Aus diesem Grund sollte ein dynamisch zulässiger Unterdruck stets auf ein Minimum von -400 mbar rel. begrenzt werden. Unter hygienischen Gesichtspunkten tritt bereits ab der geringsten Unterschreitung des Umgebungsdrucks ein Sog in das Leitungsinne auf, durch den Fremdstoffe in das Leitungssystem gelangen. Dieser Effekt gilt als sehr kritisch für die Trinkwasserversorgung und ist daher auf ein absolutes Minimum für jede Betriebssituation zu begrenzen. Aus hygienischer Sicht sollte der zulässige Unterdruck an keiner Stelle des Systems einen Wert von -100 mbar unterschreiten.

Die Belüftungsleistung von BEV unterschiedlicher Bauart und Nennweite wird stets als Leistungsdiagramm dargestellt, da sie – neben Konstruktionsmerkmalen – primär von der Größe des wirkenden Unterdrucks sowie dem freien Strömungsquerschnitt eines Ventils abhängt. Grundsätzlich gilt: Zur Belüftung großer Luftmengen bei möglichst geringem Unterdruck ist ein großer Düsenquerschnitt erforderlich. Über diesen Querschnitt wird Luft in Form der „Anfahr-Entlüftung“ auch ausgeblasen. Erfolgt die Entlüftung mit hoher Leistung, so erzeugen herkömmliche BEV-Bauformen [Typ A] einen Druckstoß beim Schließen am Ende des Entlüftungsvorgangs, der mit dem Zuschlagen einer Tür vergleichbar

ist („slam-effect“). Um einem schlagartigen Schließen entgegenzuwirken, haben sich zwei unterschiedliche „Sanftschluss“-Konzepte in der Praxis bewährt. Bei dem ersten Konzept handelt es sich um die Drosselung der Entlüftungsleistung, wodurch das BEV langsamer entlüftet und so das verbleibende Gaspolster in der Anlage als Stoßdämpfer nutzt [Typ B]. Die Geschwindigkeit der eintreffenden Wassersäule wird signifikant herabgesetzt ( $<0.3$  m/s), wodurch ein sanftes Schließen am Ende der Entlüftung ermöglicht wird. Beim zweiten Konzept handelt es sich um eine revolutionäre Neuentwicklung in Form einer dynamischen Membransteuern des BEV [Typ C]. Diese Technik erlaubt eine ungedrosselte Entlüftung des Systems, wobei das BEV am Ende des Entlüftungsvorgangs nicht durch einen auftreibenden Schwimmer schlagartig schließt, sondern der Entlüftungsquerschnitt durch eine Membran langsam und behutsam verschlossen wird. Der Schließvorgang ist mit dem Schließen eines althergebrachten Wasserhahnes vergleichbar, der mit mehreren Umdrehungen geschlossen wird, statt mit einem Schlag zu schließen, wie es von Kugelhähnen oder sogenannten Einhandarmaturen bekannt ist. Fazit: Druckleitungen müssen nicht nur frei von Luft gehalten werden (wg. DVGW-Arbeitsblatt W 334 u. a.), sondern in besonderem Maße vor Unterdruck geschützt werden. Der Schutz vor Unterdruck erfordert einen großen Strömungsquerschnitt im BEV, welcher – bei herkömmlichen Bauarten – eine hohe Entlüftungsleistung zur Folge hat (synchrones Leistungsverhalten). Hohe Entlüftungsleistungen führen oft zu schlagartigem Schließen, wodurch ein Druckstoß erzeugt wird. Moderne BEV sind in der Lage, sanft zu schließen und dadurch Druckstöße aktiv zu dämpfen.

## Gewässerschonende Landwirtschaft – Welchen Beitrag liefern Hoftorbilanzen für den Gewässerschutz?

Dr.-Ing. Frieder Haakh, Zweckverband Landeswasserversorgung

Nach wie vor geben die Belastungen der Gewässer und insbesondere des Grundwassers durch diffuse Einträge, insbesondere von Nitrat und Pflanzenschutzmitteln, Anlass zur Sorge. So werden bundesweit voraussichtlich über 50 % der Grundwasserkörper die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie verfehlen. Diese Zahlen belegen, dass es für die Sanierung der gefährdeten Grundwasserkörper bzw. Wasserschutzgebiete gezielterer und wirksamerer Instrumente als die bislang angewandten bedarf. Dies gilt insbesondere auch für die Instrumente zur Beurteilung einer grundwasserschonenden Landbewirtschaftung. Hier sind exakte Kenntnisse zu den Nährstoffströmen und -verlusten auf Betriebsebene eine wichtige Basis für eine zielgerichtete und effiziente Beratung der Landwirtschaft. Doch gerade hier bestehen Umsetzungsdefizite hinsichtlich der konsequenten Anwendung belastbarer emissionsorientierter Instrumente zur Bewertung und Verbesserung des Gewässerschutzes. Im Fokus stehen somit Bilanzierungsinstrumente zur realen Abbildung der Nährstoffströme- und -verluste im landwirtschaftlichen Betrieb. Unter den verschiedenen Bilanzierungsmethoden ist die Hoftorbilanz unbestritten die bestgeeignete. Aus Sicht des Gewässer- und Grundwasserschutzes ist es daher unverständlich, dass durch die Novellierung der Düngeverordnung im Jahr 2006 die Nährstoffbilanzierung ausschließlich über den Ansatz der „Feld-Stall-Bilanz“ wider besseren Wissens festgelegt wurde.

In einem DVGW-Forschungsvorhaben („Vergleichende Untersuchung von Hoftorbilanzen und  $N_{\min}$ -Werten zur Verbesserung der Nitrat-Emissionskontrollen in Wasserschutzgebieten“

W 1/01/03-A W 1/01/03-B) konnte gezeigt werden, dass die Kenngrößen der Hoftorbilanz auch die Bewertung von Betrieben anhand eines gebietstypischen „Best-Practice-Niveaus“ erlauben. Das Ziel der landwirtschaftlichen Fachberatung muss es daher sein, zunächst die „Spitzen zu brechen“ und die auffälligen Betriebe an das vorgefundene gebietstypische „Best-Practice-Niveau“ heranzuführen. In einem zweiten Schritt sollte dann die Optimierung, also die Reduzierung des vorgefundene „Best-Practice-Niveaus“ folgen. Modellrechnungen ergaben, dass allein die Heranführungen auffälliger Betriebe an das gebietstypische „Best-Practice-Niveau“, eine Reduzierung der Nitratbelastung um 10 % erwarten lässt – und dieser „Best-Practice-Ansatz“ begründet noch keine Ausgleichstatbestände nach § 19(4) WHG!

Im Zuge einer weiteren Effizienzverbesserung der Instrumente zur Beurteilung einer grundwasserverträglichen Landbewirtschaftung muss daher die Hoftorbilanz an die Stelle der in der Düngeverordnung geforderten Feld-Stall-Bilanz treten. In einem ersten Schritt empfiehlt sich die verbindliche Einführung der Hoftorbilanz für landwirtschaftliche Betriebe mit Flächen in Sanierungsgebieten und Einzugsgebieten gefährdeter Grundwasserkörper. Als nächster Schritt ist sie als Prüfkriterium für Cross-Compliance-Leistungen an die Landwirtschaft zu etablieren. In Kombination mit dem bewährten Grundwassermonitoring ergibt sich damit ein effizientes Werkzeug, das es erlaubt, die knappen Ressourcen beim Gewässerschutz noch zielgerichteter als bislang einzusetzen. Hoftorbilanzen können somit einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung des Gewässerschutzes leisten.

## Bedeutung von Antibiotikaresistenzen für die Rohwasserqualität

Dr. rer. nat. Andreas Tiehm, DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW), Karlsruhe

Die zunehmende Anwendung von Antibiotika in der Human- und Veterinärmedizin führte in den letzten Jahren zu einer besorgniserregenden Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen im klinischen Bereich. Vor diesem Hintergrund wurden im Rahmen eines vom DVGW geförderten Projektes systematische Untersuchungen zum Vorkommen und Transport von Antibiotikaresistenzen in der aquatischen Umwelt durchgeführt. Neben dem Antibiotikaresistenznachweis über Kulturverfahren wurden molekularbiologische Nachweismethoden (PCR, Polymerase Chain Reaction) eingesetzt, um das Vorkommen und die Vielfalt der Resistenzgene in Wasserproben zu untersuchen. Das Antibiotikaresistenzspektrum von coliformen Isolaten aquatischer Herkunft wurde ermittelt und genetischen Determinanten zugeordnet. Der Einsatz der schnellen, molekularbiologischen Methoden ermöglichte das Screening einer großen Anzahl von Wasserproben aus unterschiedlichen Einzugsgebieten auf eine Vielzahl von Resistenzgenen.

Die Analyse von Oberflächenwässern mittels PCR zeigte das Vorkommen einer Vielzahl von unterschiedlichen Antibiotikaresistenzgenen in der aquatischen Umwelt. Vergleichende Untersuchungen ergaben Unterschiede zwischen dem Spektrum der Resistenzgene für die Gruppe der coliformen Bakterien und dem Spektrum der gesamten aquatischen bakteriellen Gemeinschaften. Mit Hilfe der im Rahmen des Vorhabens etablierten quantitativen real-time PCR-Methoden wurden die Sulfonamidresistenzgene *sul1* und *sul2* in Oberflächenwässern quantifiziert. Neben Proben aus dem Oberflächenwasser wurden auch Proben nach der Bodenpassage untersucht. In diesen Proben wurden im Vergleich wesentlich weniger Antibiotikaresistenzgene nachgewiesen, was die Reduktion der resistenten Keime während der Bodenpassage belegt. In Hinblick auf den Ressourcenschutz steht mit den im Rahmen des Projektes etablierten Methoden ein praxistaugliches Instrumentarium zur Verbesserung der Datenbasis zum Vorkommen von Antibiotikaresistenzen in Oberflächengewässern zur Verfügung.

## Stagnation in Trinkwassernetzen – ein hygienisches Problem?

Dr.-Ing. Burkhard Wricke, Dr. rer. nat. Andreas Korth, DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW)

Wenn über Risiken einer Stagnation gesprochen oder geschrieben wird, dann steht dabei immer das Risiko einer Aufkeimung im Vordergrund. Um diese zu verhindern, wird ein regelmäßiger Wasser-austausch bzw. die Einhaltung einer Mindestfließgeschwindigkeit gefordert. In der Praxis wird diese Forderung u. a. in teilweise umfangreichen Programmen zur Endstrangspülung umgesetzt.

Wie die Ergebnisse mehrerer vom DVGW geförderter Forschungsvorhaben gezeigt haben, ist die Aufkeimung jedoch kein Problem der Stagnation oder langsamer Fließgeschwindigkeiten, sondern in der Regel auf Störungen des in den Trinkwasserleitungen vorhandenen Biofilmes zurückzuführen. Diese können durch Schwankungen des Desinfektionsmittelrestgehaltes bzw. des Nährstoffgehaltes oder eine mechanische Beeinflussung z. B. bei Spülungen verursacht werden. Als Folge der Störungen des Biofilmes kommt es zu einer verstärkten Abgabe von Keimen aus dem Biofilm in den Wasserkörper. Die Effekte der Störungen werden insbesondere in Stagnationsstrecken und in langsam durchflossenen Leitungen sichtbar, da sich hier die aus dem Biofilm eingetragenen Keime anreichern können. Eine Zunahme der Verweilzeiten oder Stagnationen an sich führen jedoch nicht zwangsläufig zu Aufkeimungserscheinungen.

Gesondert betrachtet wurde das mögliche Wachstum coliformer Bakterien in Trinkwassernetzen. Im Ergebnis eines ebenfalls vom DVGW geförderten Forschungsvorhabens wurde festgestellt, dass es im Trinkwasser bei Anwesenheit natürlicher Biozönose zu keinem Wachstum coliformer Bakterien kommt. Auch in Trinkwasserbiofilmen wurde kein Wachstum festgestellt, sofern metallische Werkstoffe oder W 270 geprüfte Materialien eingesetzt wurden. In bzw. auf Ablagerungen war bei Sauerstoffzehrung jedoch ein Wachstum coliformer Bakterien möglich, da diese gegenüber der natürlichen Biozönose unter sauerstoffarmen Bedingungen einen Wachstumsvorteil aufweisen. Liegt eine Besiedlung der Ablagerungen mit coliformen Bakterien vor, kann es im Zusammenhang mit der Remobilisierung der Ablagerungen zu Positivbefunden im

Wasserkörper kommen. Wesentlich häufiger ist als wahrscheinliche Ursache von Befunden coliformer Bakterien jedoch der Eintrag von außen anzusehen. Dieser kann bei unzureichender Aufbereitung mit dem Reinwasser erfolgen. Risiken bestehen zudem in Behältern und bei nicht ordnungsgemäß arbeitenden Be- und Entlüftungsventilen.

Die Ablagerungsbildung im Leitungsnetz ist jedoch nicht nur für ein mögliches Wachstum coliformer Bakterien von Bedeutung. Ablagerungen im Netz weisen häufig auch eine hohe Besiedlung mit anderen u. a. auch koloniezahlbildenden Bakterien auf. Zudem ist die Ablagerungsbildung als wesentliche Ursache für Braunwassererscheinungen anzusehen, die in den meisten Fällen durch die Remobilisierung von Ablagerungen verursacht werden. Die Bildung von Ablagerungen wird sowohl durch den Eintrag von Stoffen mit dem Trinkwasser als auch durch die Bildung von Korrosionsprodukten in ungeschützten Stahl- und Gussleitungen verursacht, wobei sich die Korrosionsprodukte auch in andere aus geschützten Materialien bestehende Netzbereiche verlagern können. Eine Verringerung der Fließgeschwindigkeit führt grundsätzlich zu einem Anstieg der möglichen Ablagerungsmengen im Netz. Durch eine Zunahme des Ablagerungsniveaus steigt das Risiko der Mobilisierung bei Durchflussänderungen und damit sowohl das Risiko von Braunwassererscheinungen als auch das Risiko einer Beeinflussung der mikrobiologischen Wasserbeschaffenheit. Die häufig in der Praxis angewendete Strategie der Endstrangspülung beeinflusst die Ablagerungssituation nur unzureichend. Dies gilt auch für die bei Braunwassererscheinungen häufig realisierte Bedarfsspülung. Im Rahmen eines vom BMBF und DVGW geförderten Vorhabens wurde am TZW ein Ansatz entwickelt, mit dem optimierte Spülpläne, d.h. an die Bildungsgeschwindigkeit von Ablagerungen angepasste Spülintervalle, berechnet werden können. Bei Umsetzung dieser optimierten Spülpläne kann davon ausgegangen werden, dass sowohl Braunwassererscheinungen als auch durch die Remobilisierung von Ablagerungen verursachte mikrobiologische Gütebeeinträchtigungen minimiert werden können.

## Innovative Zustandserfassungssysteme zur Erfassung von Lebensdauer beeinflussenden Faktoren für Leitungen

Dr.-Ing. Wolfgang Berger, Dipl.-Ing. (FH) Hartmut Solas, FITR-Forschungsinstitut für Tief- und Rohrleitungsbau gemeinnützige GmbH

Unter dem steigenden Kostendruck stellt sich den Versorgungsunternehmen die Frage nach Kostenreduzierung im Netzbetrieb bei weiterer Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit und langfristiger Substanzerhaltung. Die heute von den Versorgungsunternehmen verfolgten Strategien zur Unterhaltung der Leitungsnetze sind Sanierungskonzepte. Sie sind geprägt von wirtschaftlichen Entscheidungen im Verantwortungsbereich der Kommunen in Abhängigkeit von der durch die Bundeskassen gesteuerten mittelfristigen Finanzierungsplanung. So findet eine Netzanalyse z. B. bei Gas- und Wasserleitungen oft nur im Zusammenhang und im Bereich von geplanten Straßenbauvorhaben statt. Es liegt im Normalfall keine umfassende Kenntnis des Zustandes des Gesamtnetzes vor. Aber nur so könnten die Entscheidungsstrategien langfristig erfolgreich und der Einsatz der zur Verfügung stehenden Mittel auf Dauer effektiv gestaltet werden. Für einen langfristig kostengünstigen Netzbetrieb bedarf es in erster Linie einer umfassenden Netzkenntnis.

Die Zustandsanalyse und Schadensbewertung von Infrastrukturnetzen benötigt objektive Verfahren, die zudem einen kostengünstigen Einsatz gewährleisten. Durch die FITR-Forschungsinstitut für Tief- und Rohrleitungsbau gemeinnützige GmbH und die Technische Universität Ilmenau wurde mit weiteren Industriepartnern in einem vom Bundeswirtschaftsministerium im Projektrahmen InnoNet geförderten Projekt ein Ultra-Breitband-Radarverfahren so qualifiziert, dass es mit einer Trägereinheit gekoppelt die Rohrleitungszone mit einem Rundum-Scann auf Anomalien untersuchen kann. Damit ist es nunmehr möglich Hohlräume, Wasserlinsen, Gesteineinschlüsse und Ähnliches zu detektieren. Mit der als Radarraupe bezeichneten Inspektions-einheit ist die Inspektion der Rohrleitungszone aus nicht metallischen Rohrleitungen heraus möglich und gibt dem Betreiber sowohl beim Neubau als auch bei der Bestandsinspektion Aussagen über die Lagerung der Rohrleitungen und den Zustand der Rohrleitungszone. Mit diesem Verfahren ist der Einsatz eines

hochfrequenten Nahbereichsradars zur Qualitätskontrolle von Rohrleitungsbettungen nachgewiesen, um entsprechende Schadensfälle zukünftig verhindern zu können.

Des Weiteren erfolgt die Entwicklung einer zum System gehörigen Software, welche eine direkte und lagebezogene Bewertung des Messergebnisses baustellengerecht zulässt. Der Transport der oben beschriebenen Radarraupe erfolgt durch ein ebenfalls im FITR entwickeltes Trägergerätes, welches in der Lage ist, Rohrleitungen in horizontaler und vertikaler Lage zu durchfahren. Das Gerät kann 90°- Bögen durchfahren und eine Nutzlast bis ca. 25 kg transportieren. Da diese Radarraupe als Trägergerät für unterschiedliche Funktionsbestückungen von der Inspektion bis zur Havariebeseitigung oder Bergung anderer Geräte konzipiert ist, wurde vorn eine Adapterplatte vorgesehen, welche entsprechende Anschlüsse für Druckluft, Elektroversorgung und Informationsübertragung aufweist. Damit ist eine multifunktionale Nutzung möglich. Die Entwicklung einer völlig neuen Sensorik erfolgt in einem ebenfalls vom Bundeswirtschaftsministerium im Projektrahmen InnoNet geförderten Forschungsprojekt PipeSonar durch die FITR gGmbH, der Fa. EvoLogics GmbH und weiteren Forschungs- und Industriepartnern. Die Innovation liegt in der Entwicklung eines Inspektionsgerätes mittels neuartigen akustischen Ultra-Breitband-Signalen nach dem Vorbild des Biosonars der Fledermäuse und Delfine (akustische Spektralanalyse). Mit diesem Sensorprinzip soll es möglich werden in bzw. an der Rohrwandung Lunker bzw. Gasblasen, Inkrustation, Korrosionsprodukte und bei Gussleitungen auch Graphitierungen zu detektieren. Erste Versuche haben den Forschungsansatz bestätigt und bilden die Grundlage für die Weiterführung der Entwicklung.

Für die finanzielle Unterstützung der genannten Forschungsprojekte bedanken sich alle an den Projekten beteiligten Einrichtungen bei dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie und für die Projektbegleitung bei dem Projektträger VDI/VDE.

# Wasserversorgungssysteme

## Strategische Management-Instrumente in einem Wasserwirtschaftsunternehmen am Beispiel der Berliner Wasserbetriebe

Dr. Christoph Donner, Berliner Wasserbetriebe AöR

Eine systematische Nutzung der strategischen Management-Instrumente umfasst die Erstellung eines Unternehmensleitbildes, die Ableitung von langfristigen Unternehmenszielen sowie die Durchführung eines kontinuierlichen strategischen Planungsprozesses. Hierbei kommt der Stakeholder- und Umfeldanalyse („Strategische Analyse“), in der die relevanten Anforderungen der Anspruchsberechtigten (z. B. Kunden, Anteilseigner oder Politik) analysiert und bewertet werden, eine wichtige Rolle zu. Dieser Prozess der strategischen Planung ist verbunden mit der operativen Planung. Bei den Berliner Wasserbetrieben AöR werden anhand des „Strategischen Regelkreises“ der strategische Managementprozess, der Wirtschaftsplanungsprozess sowie der Personal-Entwicklungsprozess miteinander prozessual verbunden und die einzelnen Zeitabläufe visualisiert. Die Balanced Scorecard (BSC) dient auf Unternehmensebene (U-BSC) und auf Ebene der Organisationseinheiten (OE-BSC) als strategisches Management-Instrument, mittels dessen die Ziele und Strategien abgebildet und durch Kennzahlen und Maßnahmen inhaltlich konkretisiert werden. Es wurde konsequent beachtet, dass vier Perspektiven (Finanzperspektive, Kundenperspektive, Prozessperspektive und Mitarbeiterperspektive) schon als Struktur in den Unternehmenszielen implementiert und in den BSCs als Strukturmerkmal fortgesetzt werden.

Die Balanced Scorecard unterstützt die Kommunikation zum strategischen Handeln im Unternehmen. Durch die (softwaregestützte) Verknüpfung der Balanced Scorecard mit dem Risiko- und Issuemanagement können Abweichungen zur Zielerreichung kurzfristig erkannt und schnelle Lösungsansätze erarbeitet werden.

Das Issuemanagement stellt eine Ergänzung zum Risikomanagement dar. Es handelt sich hierbei um ein vorgeschaltetes Frühwarnsystem, mit dem ein Unternehmen (schwache) Signale aus dem Umfeld des Unternehmens und dem Unternehmen selbst, die eine Gefährdung für die Reputation (öffentliches Meinungsbild) und Strategie (inkl. Chancen) darstellen, erkennt. Als weitere Informations- und Frühwarnsysteme auf Unternehmensebene werden der Management-Report (Berichterstattung zu strategisch relevanten Maßnahmen und Projekten) sowie der Controllingbericht (GuV-Kennzahlen) eingesetzt. Diese Management-Instrumente basieren auf der Berichterstattung der Organisationseinheiten, die jeweils spezifische Steuerungs- und Informationssysteme nutzen.

Die dargestellten Strategischen Management-Instrumente sind hervorragend geeignet, um ein modernes Wasserwirtschaftsunternehmen an den Unternehmenszielen Kundenzufriedenheit, Sicherheit, Qualität, Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit auszurichten. Eine Nutzung ist grundsätzlich nicht von der Unternehmensgröße abhängig, denn jedes Unternehmen kann für sich eine auf die Unternehmensanforderungen optimal angepasste Umsetzungsvariante entwickeln. Durch Führungskräfte und Mitarbeiter, die ein unternehmensweites strategisches Denken und Handeln aktiv umsetzen, werden Unternehmen in die Lage versetzt, eine Ausrichtung an langfristigen Planungszielen erfolgreich umzusetzen, aber auch schnell und flexibel auf relevante Veränderungen zu reagieren. Das Verständnis von Zusammenhängen zwischen Unternehmenszielen und Lösungsansätzen bis hin zur operativen Umsetzung wächst.

### Bedeutung internationaler Management-Normen für die deutsche Trinkwasserversorgung

Dipl.-Ing. Horst Schlicht, Gelsenwasser AG

Seit Ende 2007 gibt es die drei neuen ISO-Normen 24510 - 24512 „Dienstleistungen im Bereich Trinkwasser und Abwasser“. Mit Hinweisen für die Bewertung und Verbesserung der Dienstleistungen für den Nutzer bzw. Hinweisen für das Management der Trinkwasser- und Abwasserentsorgung und zur Bewertung der Abwasser- bzw. Trinkwasser-Dienstleistung. Zielrichtung dieser drei Normen ist die Förderung der Millennium Development Goals für den Zugang zur Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung als elementares Menschenrecht.

In der ISO-Normen-Reihe spielt das Beziehungsgeflecht der Verantwortlichkeiten, das in eine zuständige Behörde, eine verantwortliche Organisation und einen Betreiber untergliedert ist, eine wesentliche Rolle. Diese Struktur ist in Deutschland nur in Ausnahmefällen vertreten. Die verantwortliche Organisation als Eigentümer der Anlagen und der Betreiber sind in Deutschland in einer Hand und in der Regel immer kommunal. Wesentliche Fragestellungen in den drei Normen ergeben sich erst durch diese nicht eindeutigen Verantwortlichkeiten.

Die Bewertung der Dienstleistung und des Managements erfolgt in den drei Normen im Wesentlichen durch Kennzahlen und die positive oder negative Entwicklung dieser Kennzahlen. In Deutschland gibt es in langer Tradition durch gesetzliche Regelungen und die allgemein anerkannten Regeln der Technik eindeutige Anforderungen, die im Niveau oft deutlich über internationalen Festlegungen liegen. Die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung liegen oft höher als in der EU-Trinkwasserrichtlinie und sind im Gegensatz zu den Leitlinien der Weltgesundheitsorganisation verbindlich. Die Erfüllung dieser Anforderungen wird durch die Behörden überprüft, Verfehlungen sind oft strafbewehrt. Im Techni-

schen Sicherheitsmanagement des DVGW und der DWA wird zusätzlich überprüft, ob diese Anforderungen eingehalten werden. In vielen europäischen Ländern besteht eine solche Regelungstiefe und Überwachung nicht.

Ein wesentlicher Punkt in den Normen ist die Beteiligung der Nutzer von Trink- und Abwasserdienstleistungen. Gesetze, Verordnungen und Satzungen werden in Deutschland von gewählten Parlamenten oder von gewählten Regierungen erlassen. Normen und das DVGW-Regelwerk werden vor ihrer Verabschiedung grundsätzlich offengelegt, wobei jedermann die Möglichkeit zum Einspruch hat.

Durch die kommunale Verantwortlichkeit ist in Verbindung mit der Kommunalgesetzgebung gewährleistet, dass anders als in vielen Ländern der Bürgermeister oder der Vorsitzende der Verwaltung nie allein über Konzessionsverträge und andere wichtige Festlegungen in der Trinkwasser- und Abwasserentsorgung entscheiden können. In Deutschland haben immer die Parlamente das letzte Wort.

Bei der Einführung der drei Normen als deutsche Normen werden die allgemein anerkannten Regeln der Technik sofort in Frage gestellt, da auf lokaler Ebene neue Vereinbarungen auf niedrigerem Niveau getroffen werden können. Die drei Normen sollen daher nicht als deutsche Normen eingeführt werden. Das auch international anerkannte System des Technischen Sicherheitsmanagements und der laufenden Kundenumfragen in der Trinkwasserversorgung sollte ausgeweitet werden. Wenige Punkte im Bereich des Kundendienstes, in denen Verbesserungen möglich und sinnvoll sind, sollen in das technische Regelwerk des DVGW aufgenommen werden.

## Sicherheit der Trinkwasserversorgung gegen Bedrohungen – Ein internationales Thema auch für die Sicherheitsindustrie

Dr.-Ing. Achim Richter, Städtische Werke Kassel AG

Das Thema „Sicherheit in der Trinkwasserversorgung gegen Bedrohungen“ ist in den letzten Jahren zunehmend in den Fokus von Aktivitäten und Diskussionen auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene getreten.

Wasserversorger müssen über leistungsfähige Einrichtungen, qualifiziertes Personal und gut funktionierende Qualitätssicherungsmaßnahmen verfügen und/oder Leistungen sachgerecht beauftragen und deren Ausführung überwachen. Sie müssen auch über eine Organisation verfügen, die einen sicheren, zuverlässigen, umweltbezogenen und wirtschaftlichen Betrieb gewährleistet.

Zur Realisierung dieser Anforderungen ist ein auf die einzelnen Prozessschritte in der Wasserversorgung (Ressourcenschutz, Wassergewinnung, -aufbereitung, -speicherung, -transport und -verteilung) gerichtetes risikobasiertes und prozessorientiertes Management zielführend. Dieser Ansatz ergänzt die gesetzlich vorgeschriebene Endproduktkontrolle des Trinkwasser nach Trinkwasserverordnung; er wird von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) als „Water Safety Plan“ in ihren Leitlinien für Trinkwasserqualität beschrieben. Darüber hinaus sind noch sehr selten eintretende, schwerlich vorhersehbare und daher auch nicht planbare Situationen (Krisen) denkbar, die vom Versorger nicht allein beherrscht werden können und die Mitwirkung der zuständigen Behörde erforderlich machen können. Auslöser von Krisen können z.B. Naturkatastrophen, großräumige Kontaminationen, das Versagen von Technik oder kriminelle, terroristische und kriegerische Handlungen sein. Bei ihrem Eintreten kann deshalb auch nicht nach einer aus-

gearbeiteten Handlungsanleitung vorgegangen werden. Vielmehr müssen unter Würdigung aller in einer solchen Krisensituation betriebsrelevanten Randbedingungen sachgerechte Entscheidungen getroffen werden.

In Deutschland wurde hierzu im August 2008 das DVGW W 1002 „Sicherheit in der Trinkwasserversorgung - Organisation und Management im Krisenfall“ veröffentlicht. Damit hat Deutschland die Wurzeln als internationaler Trendsetter gelegt. Und dies ist auch dringend nötig. Sowohl europäisch als vor allem auch international wird dieses Thema – angeheizt durch die Terroranschläge vom 11. September 2001 und den immer wieder auftretenden Naturkatastrophen – von den verschiedensten Seiten tlw. sehr emotionell und mit massiven finanziellen Interessenslagen geführt. Die Sicherheitstechnologie für die Wasserversorgung wird aktuell als Zukunftsmarkt in ungeheureren Dimensionen neu entdeckt. Mehrkosten für Wasserversorger von 5 % und mehr des Gesamtbudgets sind hier realistisch.

Hier gilt das Interesse des DVGW, auf CEN- und ISO-Ebene angemessene und sachlich begründete Standards zu schaffen, die auch auf die deutschen Verhältnisse passen. Denn die internationalen Standards (ISO) beeinflussen die europäischen Standards (CEN) zunehmend und wir in Deutschland werden diese CEN-Standards wohl übernehmen müssen. Im Vortrag werden die Standardisierungsaktivitäten für ein betriebliches Krisenmanagement im europäischen Bereich (CEN) und auf internationaler Ebene (ISO) dargelegt. Die Bestrebungen der Sicherheitsindustrie werden ebenfalls erläutert.

## Wasserverwendung

### Wirkungen von Hygieneanforderungen auf Energieeinsparung und Energieeffizienz

Dipl.-Ing. Werner Nissing, Dinslaken, Dr.-Ing. Karin Rühling, TU Dresden, Institut für Energietechnik

#### Zusammenfassung

Wasser ist nicht nur Lebensmittel Nummer eins, sondern auch das umweltverträglichste, wirtschaftlichste und am meisten verbreitete Wärmeträgermedium. Für die Zwecke der Nutzung des erwärmten Trinkwassers (Trinkwarmwasser) sind 45 bis 50 °C völlig ausreichend. Der Beitrag soll die Komplexität des Optimierungsproblems bei der Wahl des Temperatur- und damit Energieniveaus der Trinkwassererwärmung beleuchten, wobei oberste Priorität der Vorsorge und dem Schutz der menschlichen Gesundheit gilt.

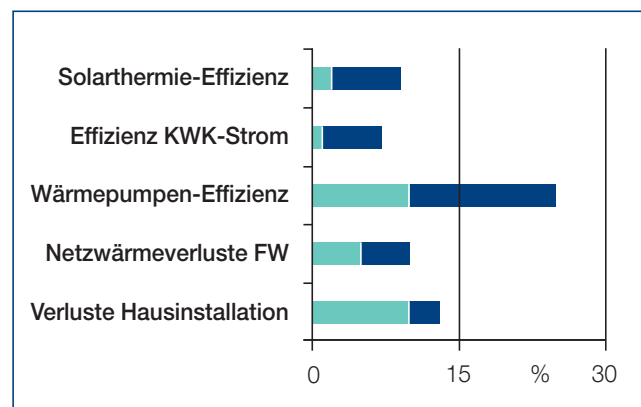
#### Hygieneforderungen und Schwermetallmigration

Trinkwasser ist nicht steril. Es enthält eine Vielzahl von Mikroorganismen unterschiedlicher Art und Konzentration. Die zulässige maximale Temperatur von 25 °C auf der Trinkwasserseite und die Wahl des Temperaturniveaus der TWE (Großanlagen 55 bis 60 °C) sind derzeit auf den jeweiligen Erkenntnisstand zur Gefährdung des Menschen durch die Spezies *Legionella pneumophila* (Legionellen) abgestellt, die bei Einhaltung der Regularien der W 551 [1] als minimiert gelten. Das Legionellenwachstum wird im Biofilm u. a. durch die Temperatur und Konzentration an Nährstoffen begünstigt. Hohe Legionellenkonzentrationen können auch durch Ansiedlung in Wirtsorganismen für Legionellen (z. B. Amöben) entstehen. Eine Zerstörung von Biofilmen, beispielsweise durch Oxidation mit Desinfektionsmitteln, führt in den meisten Fällen zu einer Legionellen-Kontamination des Trinkwassers.

Bei einer Bestandsaufnahme von etwa 3.000 Trinkwasser-Installationen [2] konnten in ca. 52 % der Anlagen Legionellen positiv nachgewiesen werden. Interessant ist der in [2] durch Pleischl angestellte Vergleich der Häufigkeitsverteilungen von kontaminierten und nicht kontaminierten Anlagen, der zumindest im Bereich

zwischen 50 und 55 °C Ablauftemperatur des Trinkwarmwassers einen gewissen Spielraum für die Forderungen bzgl. der Trinkwarmwasser-Temperaturen erkennen lässt.

Im Komplex der Wirkungen auf die menschliche Gesundheit ist auch die Einhaltung der Grenzwerte für die Schwermetalle nach [3] zu beachten. Von besonderer Bedeutung sind im Bereich der Hausinstallation nicht nur Material- und Bauteilwahl, sondern auch Art und Temperaturniveau der Trinkwassererwärmung. Neueste Untersuchungen zur Schwermetallabgabe an kaltes bzw. erwärmtes Trinkwasser in [4] zeigen z. T. signifikant höhere Migrationsraten im Bereich des Trinkwarmwassers sowohl im Laborversuch als auch im bundesweit angelegten Feldtest. Hieraus lässt sich der Schluss ableiten, dass im Sinne der Minimierung der Schwermetall-Migrationsraten eine Absenkung des Temperaturniveaus der TWE von Vorteil sein kann. Dem stehen die zur Vermeidung von Legionellenkontaminationen erforderlichen Mindesttemperaturen als untere Grenze entgegen.



Potenzial für Steigerung der Effizienz bzw. Senkung der Verluste bei Absenkung des Temperaturniveaus der TWE um 5 K

## Energieeinsparung

Durch Senkung des Energieanteils zur reinen Gebäudeheizung und dem Übergang zu LowEx-Heizsystemen ist der Anteil des Energieaufwandes zur Trinkwassererwärmung am Gesamtwärmebedarf von ehemals ca. 10 % auf 50 bis 80 % bei Niedrigenergie- bzw. Passivhäusern angestiegen. Der Energiebedarf für die TWE und Zirkulation konnte und kann durch Maßnahmen wie hydraulischer Abgleich, Wärmedämmung etc. gesenkt werden. Für die Primärenergieeffizienz ist jedoch überdies das Temperatur- und damit Exergieniveau der TWE viel entscheidender

Allein durch Senkung der Mitteltemperatur um 5 K sinken die Wärmeverluste im Bereich der Hausinstallation um 10 bis 13 %. In der Fern- und Nahwärmeversorgung (FW) reduzieren sich die anteiligen Netzverluste des Wärmetransportes etwa in der gleichen Größenordnung. Hinzu kommen z. B. bei Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) mit Dampfturbinen Effekte der Erhöhung der Stromerzeugung um bis zu 6 %. Die Leistungszahl von Wärmepumpen zur Warmwasserbereitung kann um 20 % und die

Effizienz der Solarthermie im Mittel um 0,5 bis 2 %/K gesteigert werden.

Bei der Betrachtung aller Einflussgrößen stellt sich die Frage, welche Sicherheitsspanne die in DVGW W 551 festgelegten Mindestwerte für die Temperatur am Austritt des Warmwassererzeugers beinhalten. Das heißt: Wie verändert sich das Risiko einer Legionellen-Kontamination bei Verminderung der Mindestwerte der Austrittstemperatur um z. B. 5 K?

## Literatur:

- [1] DVGW-Arbeitsblatt W 551: Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen. Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen.
- [2] Pleischl, S.: Zum Vorkommen von Legionellen in wasserführenden, technischen Systemen und der Wirksamkeit von Sanierungsmaßnahmen unter Praxisbedingungen. Rheinische Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn, 2004, urn:nbn:de:hbz:5N-04395
- [3] Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TrinkwV 2001) vom 21. Mai 2001. BGBl. I (2001); S. 959–980
- [4] Rühling, K.; van Loyen, D.: Schwermetallmigration aus Bauteilen der Trinkwassererwärmung. Zwischenbericht zum DVGW Forschungsvorhaben W10/01/05. Dresden, Juli 2008

### Schäden durch Desinfektion in der Trinkwasser-Installation

Dr. rer. nat. Johann Wilhelm Erning, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

Trinkwasser ist nicht steril, sondern enthält in geringen Mengen auch Mikroorganismen und Keime. Wenn bei der Verteilung des Trinkwassers und insbesondere bei Planung, Ausführung und Betrieb der Verteilungsanlagen und Hausinstallationen die allgemein anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden, ist eine Vermehrung dieser möglicherweise schädlichen Wasserinhaltsstoffe nicht zu erwarten und weitergehende Maßnahmen sind nicht erforderlich. Nach dem Minimierungsgebot der Trinkwasserverordnung im § 6.3 soll der Zusatz von Chemikalien: „so niedrig gehalten werden, wie dies nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik mit vertretbarem Aufwand unter Berücksichtigung der Umstände des Einzelfalles möglich ist.“

Das Regelwerk ist daher so gestaltet, dass der dauerhafte Zusatz von Desinfektionsmitteln in der Installation bei Beachtung der Vorgaben nicht erforderlich ist. Dabei ist neben der fachgerechten Planung und Ausführung der Arbeiten insbesondere der korrekte Betrieb der Installation für die Vermeidung von Beeinträchtigungen verantwortlich. Treten Beeinträchtigungen auf, müssen die Ursachen und Fehler bestimmt und abgestellt werden. Zur akuten Gefahrenabwehr können dann Maßnahmen zur Desinfektion der Installation erforderlich sein. Die reine Desinfektionsmaßnahme dient aber immer lediglich der kurzfristigen Wiederherstellung der Trinkwasserqualität. Dabei ist die korrekte Ausführung der Desinfektionsmaßnahme von entscheidender Bedeutung, um erfolgreich die akuten Probleme zu bekämpfen. Oft sind Veränderungen

im Betrieb bereits ausreichend für eine weitere Vermeidung übermäßiger Vermehrung von Keimen.

Neben der unerwünschten Beeinflussung des Trinkwassers stellt der Zusatz von Chemikalien zur Desinfektion stets auch eine Belastung für die eingesetzten Werkstoffe dar. Fehler bei der Ausführung einer einzelnen Desinfektion können hier sehr schnell zu deutlichen Schäden führen. Insbesondere bei dauerhaft betriebenen Anlagen zur Dosierung von Desinfektionsmitteln ist ein hohes Schadensrisiko gegeben. Dies betrifft insbesondere Systeme, die nicht einfache volumetrische Messverfahren zur Dosierung des Desinfektionsmittels einsetzen. Störungen oder Querempfindlichkeiten der Messtechnik können zu Fehldosierungen führen, die die Werkstoffe in der Installation belasten. Dies betrifft metallene Werkstoffe ebenso wie Kunststoffe, da die in der Regel zur Desinfektion eingesetzten Chemikalien starke Oxidationsmittel darstellen, die eine hohe Reaktivität nicht nur gegenüber biologischen Substanzen aufweisen.

Auch die thermische Desinfektion birgt vergleichbare Risiken, wenn vorhandene Werkstoffe wie verzinkte Stahlrohre oder Kunststoffe der erhöhten Temperatur nicht standhalten. Neben allgemeinen Hinweisen und Erklärungen zum Mechanismus der Korrosion durch den Zusatz von Desinfektionsmitteln am Beispiel des Verhaltens der nicht rostenden Stähle werden Beispiele aus untersuchten Schäden nach einer Desinfektionsmaßnahme vorgestellt.

## Biofilme in der Trinkwasser-Installation – Konsequenzen für die Risikoeinschätzung

Prof. Dr. Hans-Curt Flemming, Biofilm Centre, Universität Duisburg-Essen  
sowie IWW Zentrum Wasser, Mülheim

In Trinkwasser-Installationen gibt es Biofilme. Hier kann es zur Einnistung hygienisch relevanter Mikroorganismen kommen. In einem vom BMBF geförderten Verbundvorhaben wurden alle deutschen Gesundheitsämter zu ihren Erfahrungen bei der Überwachung von Hausinstallationen gem. TrinkwV 2001 befragt; viele Behörden antworteten und eine aussagekräftige Stichprobe stellte ihre Daten für eine weitergehende Analyse zur Verfügung. Etwa 5 % der Kaltwasser- und 20 % der Warmwasser-Hausinstallationen bieten hygienisch-mikrobiologische Auffälligkeiten. In Labor-Untersuchungen mit Kleinreaktoren wurden Biofilme erzeugt, die dann mit *Pseudomonas aeruginosa* bzw. *Legionella pneumophila* beaufschlagt wurden. Sie waren auch nach Wochen kulturell im Biofilm nachweisbar, wenn auch z. T. nur noch in geringer Konzentration. Eine Analyse mittels Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (FISH) der Ziel-Organismen zeigte jedoch praktisch keine Abnahme im Versuchszeitraum (vier Wochen). Das deutet darauf hin, dass sie keineswegs „tot“ sind, sondern nur in einen nicht-kultivierbaren Zustand („viable but nonculturable“, VBNC) übergegangen sind. Besonders leicht und reproduzierbar ließ sich dies am Beispiel von *P. aeruginosa* in Gegenwart von Cu-Ionen zeigen. Dabei gingen die Koloniezahlen dieses Organismus drastisch zurück. Unter Verwendung von Fluoreszenzfarbstoffen war jedoch noch ein hoher Anteil vitaler Zellen nachweisbar. Wurde ein Kupfer-Chelator zugegeben, erholten sich die Organismen so weit, dass sie alle wieder kultivierbar wurden. In einer halbtechnischen Versuchsanlage, in der ein repräsentatives Wasserentnahmeprofil simuliert wurde, wuchsen natürliche Biofilme an und wurden mit *P. aeruginosa* bzw. *L. pneumophila* beaufschlagt. Beide Organismen nisteten sich auch hier in Biofilme ein, wobei die Besiedlungsdichte vom Werkstoff abhängig war. Unerwartet war, dass sich beide Organismen auch in Biofilmen auf Materialien vermehrten, die eine Prüfung nach W 270 bestanden hatten. Es kam auch zur Kontamination der Wasserphase. Nach Reinigung und Desinfektion (z. B. mit 2 bis 20 mg/L  $\text{ClO}_2$  für 24 h) wurden *L. pneumophila* und *P. aeruginosa* sowohl im Biofilm als auch im Stagnationswasser immer noch kulturell nachgewiesen. Weitere Prüfungen von Desinfekti-

ons- und Reinigungsmaßnahmen an einem Biofilm-System in Silikonschläuchen (Biofilm-Monitor) erwiesen, dass eine nachhaltige Elimination der Biofilme nur schwer zu erreichen ist.

Der Biofilm-Monitor erwies sich dabei als brauchbares System für das Screening von Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen. Es wurde auch untersucht, inwieweit eine Alterung der Werkstoffe die Besiedlung mit Biofilmen und die Ansiedlung hygienisch relevanter Mikroorganismen beeinflusst. Dabei zeigte sich ein Unterschied in der Biofilm-Besiedlung zwischen neuen und gealterten Werkstoffen in Abhängigkeit von der Wasserqualität (Multifaktorenanalyse: Temperatur, AOC, Wasserhärte, Huminstoffe, pH, Eisengehalt, Alterung). Molekularbiologische Analysen der Biofilm-Population führten zu dem Ergebnis, dass die Zusammensetzung der mikrobiellen Gemeinschaften auf verschiedenen Werkstoffen im gleichen Wasser signifikant unterschiedlich ist. Wenn gleiche Werkstoffe an verschiedenen Standorten exponiert werden, differieren die Populationen ebenfalls stark. Auf EPDM fand sich eine erheblich höhere Biodiversität als auf PE-X und Kupfer (wo sie nach 36 Wochen jedoch stark zugenommen hatte). Der wesentliche Einfluss auf die Zusammensetzung des Biofilms stammt von der Herkunft des Trinkwassers.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Untersuchungen ganz klar zeigen, dass sich hygienisch relevante Organismen in Biofilmen nicht nur einnisten, sondern sich dort auch vermehren und die Wasserphase kontaminieren können. Damit muss besonders dann gerechnet werden, wenn Materialien im System sind, die Nährstoffe abgeben. Dabei findet oft ein Übergang der Organismen in den VBNC-Zustand statt. Dann sind die Organismen zwar noch vorhanden, aber nicht mehr über Kultivierung, sondern nur mit molekularbiologischen Methoden zu erkennen. Sie können ihre volle Vitalität wiedererlangen, was diesem Zustand eine beträchtliche hygienische Relevanz verleiht. Dies ist sicherlich der Grund für viele Fälle aus der Praxis, in denen es immer wieder zu erneuten Kontaminationen kommt. Gerade in kritischen Fällen

sollten Kulturmethoden nicht mehr die alleinige Basis der Erfolgskontrolle bleiben, sondern durch molekularbiologische Verfahren ergänzt werden.

**Danksagung:**

Dieses Projekt wurde erfolgreich gemeinsam mit dem IHPH der

Universität Bonn (Prof. Exner, PD Dr. Kistemann, Dr. Gebel), der DVGW-Forschungsstelle TUHH (Dr. Bendinger), dem IWW Mülheim (Dr. Schaule), der TU Berlin Biofilm (Prof. Szewzyk) sowie dem Biofilm Centre (Dr. Wingender) durchgeführt. Besonderer Dank gebührt dem BMBF für die Förderung sowie den 22 Industriepartnern, die dieses Projekt ebenfalls unterstützen.

# Wasserversorgungssysteme (Fortsetzung)

## Risikoorientierte Rehabilitationstrategien mit Hilfe von Modellen am Beispiel von Luzern

Dr. Kurt J. Rüegg, ewl energie wasser luzern

Die Zahl der Rohrleitungsdefekte in Luzern sind aus Sicht von Verwaltungsrat, Geschäftsleitung, der Kommunikationsverantwortlichen und auch den Verantwortlichen für das Netz zu hoch. Die Medien haben begonnen, sich näher für die Ursachen der Rohrleitungsdefekte zu interessieren. Benchmarks haben den Handlungsbedarf objektiviert. Wir haben deshalb die Erneuerungsrate auf rund 3.5 % erhöht. In der Praxis stellt sich dann die Frage, welcher Leitungsabschnitt zuerst ersetzt wird und welcher auf die Erneuerung noch warten muss.

Bisher hat der Verantwortliche für den Netzbau in einer Kurz-, Mittel- und Langfristplanung auf der Basis seiner ausgezeichneten Netzkenntnisse und langjährigen Erfahrung die Reihenfolge der zu erneuernden Leitungsabschnitte festgelegt. Seinen Plan hat er dann mit den anderen Werkleitungseigentümern sowie dem Straßenbau koordiniert. In diesen Koordinationssitzungen können wir in Argumentationsnotstand geraten, wenn wir bei einer Baumaßnahme in einem bestimmten Straßenabschnitt nicht mitziehen wollen und dabei in Kauf nehmen, dass allenfalls die Straße kurze Zeit später wegen eines Rohrleitungsdefekts wieder aufgerissen werden muss. Das Management verlangt zudem eine plausible nachvollziehbare und kommunizierbare Planung, die sicherstellt, dass die großen finanziellen Mittel optimal eingesetzt werden. Dabei sind die Risiken, die mit Rohrleitungsdefekten zusammenhängen, wie Reparaturkosten, Drittschäden, Reputationsschäden usw., adäquat zu berücksichtigen. Der Weg zu einer für uns befriedigenden Rehabilitationsplanung ist eine Ergänzung der erfah-

rungsorientierten Planung durch die Netzverantwortlichen mit einer rechnerunterstützten Rehabilitationsplanung. Bisher haben die entsprechenden Softwareprodukte im Wesentlichen als Ergebnis den statistisch ermittelten Finanzbedarf ausgewiesen, ohne eine im Einzelfall belastbare Aussage zur sinnvollen Reihenfolge zu machen oder lediglich mittels einem Punktesystem zu priorisieren.

Unser Lösungsansatz entstand aus einer Zusammenarbeit mit dem Rechenzentrum für Versorgungsnetze Wehr GmbH, die in ihre bisherige Software neue Elemente aufgenommen hat. Im Wesentlichen werden in diesem Modell die potenziellen Schäden, inkl. der monetarisierten Reputationsrisiken, für jeden Rohrleitungsabschnitt (in Luzern rund 10'000) einzeln berechnet. Dabei werden lokale Erfahrungen mit Schadensfällen ebenso berücksichtigt wie die potenziellen Folgekosten eines Wasserschadens bei den einzelnen Liegenschaften.

Die Ergebnisse zeigen einerseits eine Prognose der Entwicklung der Anzahl der Leitungsdefekte pro Jahr sowie der finanziellen Risiken und andererseits eine Priorisierung der zu erneuernden Leitungsabschnitte. Diese Priorisierung wurde mit der bisherigen erfahrungsbasierten Planung verglichen. Erfreulicherweise sind die Ergebnisse der Berechnungen über weite Strecken plausibel, sie decken sich weitgehend. Einige Abweichungen haben interessante und wertvolle zielorientierte Diskussionen ausgelöst. Auch wurde gezeigt, wo die Software oder die Parametrierung sinnvollerweise weiterentwickelt werden kann.

### Druckprüfungen an Guss- und Stahlrohrleitungen – Entwicklung eines neuen, zeitverkürzten Verfahrens

Dipl.-Ing. (FH) Karlheinz Raab, EnBW Regional AG

Das Technische Arbeitsblatt W 400-2 vom September 2004 beschreibt die Durchführung und Bewertung von Druckprüfungen an Trinkwasserleitungen. Hierzu stehen vier Verfahren, in der Reihenfolge aufsteigend nach dem Aufwand, zur Auswahl: Die Sichtprüfung mit Betriebsdruck bis 30 m Länge, das beschleunigte Normalverfahren für duktile Gussrohr- und Stahlleitungen mit Zementmörtelauskleidung bis zu einer Nennweite von DN 600, das Kontraktionsverfahren für Kunststoffleitungen bis zu einer Nennweite von DN 300 und einem Volumen von maximal 20 m<sup>3</sup> und das Normalverfahren für alle Rohrleitungen ohne Begrenzung. Das beschleunigte Normalverfahren und das Kontraktionsverfahren sind die erste Wahl. Sie haben jedoch im Einsatzbereich ihre Grenzen. Insbesondere bei großkalibrigen Rohrleitungen und/oder Leitungen mit hoher Nenndruckstufe muss auf das Normalverfahren zurückgegriffen werden. Beim Normalverfahren wurde in den letzten Jahren von mehreren Unternehmen unabhängig voneinander festgestellt, dass die 24-stündige Vorprüfung nicht ausreicht, um die Zementmörtelsättigung in Bezug auf die Hauptprüfung nachhaltig zu unterbrechen. Das hat zur Folge, dass die Dichtheit in der Hauptprüfung nicht eindeutig nachgewiesen werden kann, sodass die Vorprüfung oftmals tagelang wiederholt werden muss, bis der Druck während der Hauptprüfung endlich „steht“. Ein weiteres Problem beim Normalverfahren stellt der lange Zeitraum der Hauptprüfung dar, bei dem sich in Folge von Temperatureinflüssen Druckänderungen negativ bemerkbar machen können, auch wenn der Rohrgraben vollständig verfüllt ist. Aus diesem Grund haben die Berliner Wasserbetriebe in Anlehnung an das Kontraktionsverfahren einen Weg gefunden, diese nachteiligen Effekte beim Normalverfahren auszuschalten, ohne dass die Dichtheitsaussage eingeschränkt wird. Dieses Verfahren erhielt den Arbeitstitel „Einflussminimiertes Normverfahren“ und bedient sich zwei entscheidender „Tricks“: Durch eine spontane Druckabsenkung unmittelbar vor der Hauptprüfung, wird die Zementmörtelsättigung für den Zeitraum der Hauptprüfung unterbrochen. Außerdem wird die Hauptprüfung auf drei Stunden verkürzt, sodass in dieser Zeit der Temperatureinfluss durch Tagestemperaturschwankungen ebenfalls minimiert werden kann. Die Verkürzung der Hauptprüfung auf drei Stunden reicht aus, um trotzdem eine einwandfreie Dich-

theitsaussage zu bekommen. Neben den Berliner Wasserbetrieben und der Gelsenwasser AG haben auch wir bei der EnBW Regional AG in Stuttgart dieses neue Verfahren angewandt.

So wurde im vergangenen Jahr in Stuttgart eine neue 500-er Stahlleitung (508 x 6,3) mit Zementmörtelauskleidung über knapp zwei km hinweg im Reliningverfahren gebaut und in vier Prüfabschnitte aufgeteilt. Die Leitung wurde in der Nenndruckstufe DP = 25 bar ausgelegt und mit einem Prüfdruck von STP = 30 bar abgedrückt. Da die Leitung im Reliningverfahren in einer alten 600-er Gussleitung in gut 1,5 Metern Tiefe verlegt wurde, war sie bei der Druckprüfung zu jedem Zeitpunkt vollständig verfüllt und von daher komplett von Temperaturänderungen abgeschirmt. Bei den ersten beiden Druckprüfungen wurde entsprechend dem Vorschlag der Berliner Wasserbetriebe eine Druckabsenkung unmittelbar vor der Hauptprüfung um zwei bar vorgenommen. Im Verlauf der dreistündigen Hauptprüfung konnte der zulässige Druckverlust von 0,1 bar gerade noch eingehalten werden. Um eine 100 %ige Dichtheitsaussage zu erhalten, wurde die Druckprüfung um eine weitere Stunde verlängert. Dabei wurde kein weiterer Druckabfall festgestellt. In den nächsten beiden Druckprüfungen wurde eine Druckabsenkung um knapp drei bar vorgenommen. Ergebnis: Die Dichtheit während der verkürzten dreistündigen Hauptprüfung konnte einwandfrei nachgewiesen werden. Der Druck fiel „nur noch“ um weniger als 0,05 bar und änderte sich in der letzten halben Stunde überhaupt nicht mehr. Da die Zementmörtelsättigung stark vom Druck und der Zeit abhängt, ist es folgerichtig, dass eine Druckabsenkung in Relation zum Prüfdruck gebracht werden muss. So wurde empirisch herausgefunden, dass die vorzunehmende Druckabsenkung optimaler Weise mit 10 % des Prüfdrucks vorgenommen werden muss, um die Zementmörtelsättigung während der dreistündigen Hauptprüfung annähernd auszuschalten. Auf die Erkennung einer Leckage hat die Druckabsenkung keinen Einfluss. Mit dieser geringfügigen Modifikation kann aus Sicht der EnBW Regional AG das einflussminimierte Normalverfahren für Guss- und Stahlrohrleitungen als entscheidende Verbesserung zum bisherigen Normalverfahren angesehen werden.

## GW 301 –

# Ist die Zertifizierung im Leitungsbau noch zeitgemäß?

Dipl.-Ing (FH ) Jan Schlegel, Stadtwerke Kiel AG

Die Frage kann mit einem „Ja“ beantwortet werden. Dies basiert auf zwei unterschiedlichen Blickwinkeln: „Ja“ aus Sicht des DVGW und der reinen Gas- und/oder Wasserversorgungsunternehmen und „Nein“ aus Sicht der spartenintegrierten Versorgungs-, Rohr- und Kabelbauunternehmen.

Blickwinkel „Ja“: Bereits seit mehreren Jahrzehnten besteht die Zertifizierung der Gas- und Wasser-Rohrleitungsbauunternehmen nach dem Arbeitsblatt GW 301. Sie hat sich in diesem Zeitraum sehr bewährt. Den Gas- und Wasserversorgungsunternehmen standen und stehen kompetente Auftragnehmer zur Verfügung, mit denen die sicherheitsrelevanten Arbeiten im Gasbereich und die hygienerlevanten Arbeiten im Wasserbereich nach den Regelwerken des DVGW ausgeführt wurden und werden. Die Auswahlverantwortung von Auftraggebern konnte durch das Zertifikat nach GW 301 erfüllt werden.

Die Erweiterung des Prüfungsumfanges im Rahmen der GW 301 (Stichwort: BMS gemäß Kapitel 4.1) wurde zur Sicherung und Verbesserung der Qualität der Zertifikatsinhaber vor drei Jahren eingeführt/umgesetzt. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass es insbesondere in den Gruppen G3 und W3 sinnvoll und notwendig war, diese Inhalte mit aufzunehmen und abzuprüfen. Zurzeit befindet sich das Arbeitsblatt in der Überarbeitung, damit für das bestehende Zertifizierungsverfahren in dem entstehenden Wettbewerb der Zertifizierungsstellen eine gleichbleibende und vergleichbare Qualität sichergestellt wird.

Blickwinkel „Nein“: Seit mehreren Jahren schon findet bei den Versorgungsunternehmen, die nun überwiegend „Netzbetreiber“ heißen, eine Entwicklung zur Spartenintegration statt. Organisationsbereiche, die vorher nach Sparten getrennt gleiche Inhalte (z. B. Planung etc.) hatten, wurden und werden zu Funktionsorganisationen. Hierdurch konnten vorhandene Synergien genutzt werden, um besser und wirtschaftlicher zu arbeiten. Besser, da Innovationen und Optimierungen schnell von allen verwendet werden konnten und mussten und wirtschaftlicher, da

sich „best practice“ gegenüber nicht effizienten Vorgehensweisen durchsetzen konnte.

Diese Entwicklung vollziehen etwas zeitversetzt zurzeit auch viele Rohrleitungs- und Kabelbauunternehmen. Das liegt hauptsächlich an den Auftraggebern, die zur Vereinfachung der Vertragsbeziehungen möglichst nur mit einem Auftragnehmer, der alle Sparten abdecken kann, arbeiten wollen. Auch hier, wo derzeit der wirtschaftliche Druck sehr hoch ist, werden sich ergebende Synergien gerne genutzt. Leider treffen gerade diese innovativen Unternehmen, wenn es um die einzelnen Zertifizierungen geht, teilweise immer noch auf sehr starre Strukturen und Anforderungen. So muss für jedes Zertifizierungsverfahren das ganze Spektrum von den Unternehmensdaten bis zum fachspezifischen Teil dargestellt werden. Keine Zertifizierungsstelle erkennt bereits eine vorhandene Zertifizierung anderer Zertifizierungsstellen an, insbesondere dann nicht, wenn diese eine andere Sparte abdeckt.

Damit sich der Kreis der wirtschaftlichen Vorteile der Spartenintegration schließen kann, d.h. damit alle Beteiligten davon profitieren können, müssen die allgemeinen Inhalte der einzelnen Spartenzertifizierungen harmonisiert werden. Ziel sollte sein, diese Inhalte, die für alle gleich sind, auch mit einem harmonisierten Verfahren zu zertifizieren. Die Zertifizierungsstellen müssten vorhandene allgemeine Inhalte bestehender Zertifikate gegenseitig anerkennen. Damit brauchte bei einem Unternehmen, das bereits über ein Zertifikat nach GW 601 verfügt und das einen Antrag für ein Zertifikat nach GW 301 stellt, nur noch der fachspezifische Teil geprüft werden. Die Prüfung wäre kürzer und es würden wesentlich geringere Kosten für das Unternehmen entstehen, die durch den Markt auch den anreizregulierten Netzbetreibern zugute kommen würden.

Fazit: Die Zertifizierung nach GW 301 ist auch zukünftig wichtig, aber sie muss sich den aktuellen Entwicklungen und den Anforderungen der „Kunden“ anpassen. Hierzu bedarf es einer gemeinsa-

## Parallele Diskussionsforen

men Anstrengung sowie dem entschlossenen Willen der jeweiligen Vereine und Zertifizierungsstellen zur Zusammenarbeit. Nur da-

durch kann auch zukünftig die hohe Anerkennung und Akzeptanz der Zertifizierungen erhalten werden.

---

# Wasserverwendung (Fortsetzung)

## Wasserschäden in Hausinstallationen durch ungeeignete Bauteile – Ist alles erlaubt?

Dr.-Ing. Thorsten Pfullmann, IFS, Institut für Schadenverhütung und Schadenforschung, Kiel

Die ständig steigenden Schadenaufwendungen im Bereich Leitungswasser haben bei den Versicherern dazu geführt, die Gründe zu identifizieren. Als Gründe wurden u. a. folgende Einflussfaktoren erkannt:

- Der unzugängliche Einbau wasserführender Installationen, der die frühzeitige Erkennung von Wasseraustritten erschwert und zu einer verzögerten Schadenfeststellung mit erhöhtem Reparaturaufwand führt.
- Das hohe Alter der Gebäude bzw. der haustechnischen Installationen ohne ausreichende Instandhaltung, dadurch verschleiß- bzw. alterungsbedingte Schäden.
- Die schnelle Entwicklung von Installationsmaterialien u. -techniken für verdeckte Montage, ohne ausreichende Kenntnis der Langlebigkeit.
- Die Zunahme der Dichte von wasserführenden Bauteilen in Gebäuden im Dachgeschoss mit der Folge der Durchfeuchtung des Gebäudes und des Inventars im Schadenfall.
- Die stark gestiegene Zahl von Eigenleistungen im Bereich der Hausinstallationen (Do-it-yourself) mit schwankender Qualität in der Ausführung bei gleichzeitiger Verwendung von Produkten mit unzureichender Qualität für den gewünschten Einsatzzweck.

Bei der Analyse der Schäden und dem Abgleich mit dem vorhandenen Regelwerk ist festzustellen, dass die meisten Schadenursachen in den Normen behandelt sind und die positiv formulierten Regelwerke bei deren Einhaltung gerade die Bedingungen vermeiden, die zu den Problemen in den wasserführenden Installationen führen.

Beispiele:

- Heizungskomponenten in Trinkwasserinstallationen mit der Folge von Korrosionsschäden,
- Billigbauteile ohne DVGW-Zulassung, die bereits bei der Montage vorgeschädigt werden und nach kurzer Zeit einen Wasserschaden verursachen,
- nicht korrosionsgeschützte Rohrleitungen in der Dämmschicht von Fußböden unter Kellerflur und unter Fußböden nicht unterkellerten Räume, die durch nicht erkannten Feuchtigkeitszutritt von außen durchkorrodieren.

Es stellt sich die Frage, weshalb die bekannten Maßnahmen zur Planung und Errichtung schadenarm zu betreibender Installationen nicht eingehalten werden. Dabei wird in der TVO und der AVBWasserV explizit die Einhaltung und Anwendung der „anerkannten Regeln der Technik“ gefordert! Welche Instanz aber ist oder fühlt sich in Deutschland zuständig für die Kontrolle? Ist in unserer „deregulierten“ Welt jeder selbst verantwortlich oder ist alles erlaubt? Bei Großschäden werden die Verantwortlichkeiten mit hoher Zuverlässigkeit gutachterlich und juristisch zugewiesen. Bei vielen Installationen führen die kleineren Schäden „nur“ zu einem vorzeitigen Verschleiß oder zu hygienisch unsicheren Bedingungen. Es kann aber nicht das Ziel sein, die hohen Qualitätsforderungen der TVO nur zufällig einzuhalten bzw. nur in spektakulären Schadenfällen aufwendig einzufordern.

Die Versorger haben laut AVBWasserV das Recht, die Ausführung der Installationsarbeiten von Kundenanlagen zu überwachen (§12, Abs. 2). Warum wird diese Überwachung nicht mehr wahrgenom-

men? Hat möglicherweise die fehlende Kontrolle dazu geführt, dass die bekannten Maßnahmen zur Schadenverhütung im Bereich der Trinkwasserinstallationen in „Vergessenheit“ geraten sind?

Die Anlagenbetreiber müssen durch einen bestimmungsgemäßen Betrieb ihrer Trinkwasserinstallationen dafür sorgen, dass die vom

Versorger gelieferte Trinkwassergüte in den Hausinstallationen nicht unzulässig verändert wird. Es ist die Frage, ob nicht die Versorger ihrerseits ihren Kunden, den Anlagenbetreibern, mit Kontrollen der Installationsausführung „helfen“ sollten, dass auch die Voraussetzungen für einen möglichen bestimmungsgemäßen Betrieb geschaffen werden.

## Kommt nach CEN- die ISO-Normung? – Ein Ausblick in der Produktnormung

Dipl.-Ing. Georg Taubert, Georg Fischer GmbH

### Kommt nach CEN- die ISO-Normung?

Hierauf kann es nur eine Antwort geben – NEIN bzw. JA, denn dieser Weg wird in einigen Bereich der Wasserverteilung und im Besonderen bei den Installationssystemen schon seit einigen Jahren besritten.

Die Normung für die Heiß- und Kaltwasser-Vollkunststoffrohrsysteme aus PP, PEX, PB und PVC-C ist diesen Weg bereits zur Jahrtausendwende gegangen.

Die Normen für diese Systeme wurden ursprünglich parallel bei ISO und CEN mit unterschiedlichen Normnummern entwickelt. Im Laufe der weiteren Erarbeitung wurde das 1991 geschlossene „Wiener Abkommen“ zwischen CEN und ISO zur Anwendung gebracht. In diesem Abkommen geht es um die gegenseitige Anerkennung von Normen. Mit der Inkraftsetzung dieses Abkommens

für die Normungsvorhaben wurden nun die Normenentwürfe und auch die Arbeitsgruppen zusammengeführt.

Ein anderer Weg wurde z.B. bei der Mehrschichtverbundrohrnorm EN ISO 21003 besritten. Hier erfolgte die komplette Entwicklung der Norm auf der ISO-Ebene und nach der Fertigstellung erfolgte die Übernahme in das CEN-Regelwerk, jedoch nicht ohne das eine oder andere Hindernis. Hier sei abschließend nur angemerkt, dass die zurzeit noch gültige Bauproduktenrichtlinie bzw. die zukünftige Bauproduktenverordnung nur für die EN ISO-Variante gelten kann, nicht aber für die zusätzlich existierende ISO-Version.

Im nationalen Bereich wird die Zukunft sicherlich sehr spannend, wenn es darum geht, einheitliche Prüfgrundlagen zu haben und nicht viele Varianten, womit nationale Qualitätszeichen aber nicht in Frage gestellt werden sollen.

## Welche Erwartungen hat der Anwender an das technische Normen- und Regelwerk in der Trinkwasserinstallation?

Ansgar Borgmann, Peter & Ansgar Borgmann GmbH

Jeder verantwortungsbewusste Unternehmer muss seine tägliche Berufstätigkeit auf technische-, rechtliche- und wirtschaftliche Auswirkungen überprüfen. Diese „drei Wege“ müssen in einem verträglichen Einklang in die Berufsausübung eingehen.

Von dieser Notwendigkeit sind in der technischen Gebäudeausrüstung neben dem Planer selbstverständlich auch der Handwerksmeister und der ausführende Handwerker betroffen. Die Beachtung der technischen und rechtlichen Regeln bei der Ausschreibungserstellung, Kalkulation, Angebotsabgabe und Ausführung der Installationsarbeiten stellen den Installationsunternehmer vor erheblichen Herausforderungen. Dabei muss der Unternehmer nicht nur selbst die vorgegebenen Anforderungen kennen und beachten, er muss große Teile dieser Vorgaben auch an den ausführenden Fachhandwerker (Anlagenmechaniker) weitervermitteln, damit dieser sie umsetzen kann.

Selbstverständlich liegt es im Verantwortungsbereich des Unternehmers, die Umsetzung der Vorgaben durch seinen Gesellen zu überwachen. Erschwerend kommt hinzu, dass die technischen und rechtlichen Anforderungen untereinander oft mangelhaft abgestimmt, wissenschaftlich und juristisch formuliert und dadurch für den Anwender nicht verständlich sind. Nun zeigt die Praxis, dass die Vielfalt der technischen und rechtlichen Regeln kaum noch zu überblicken ist!

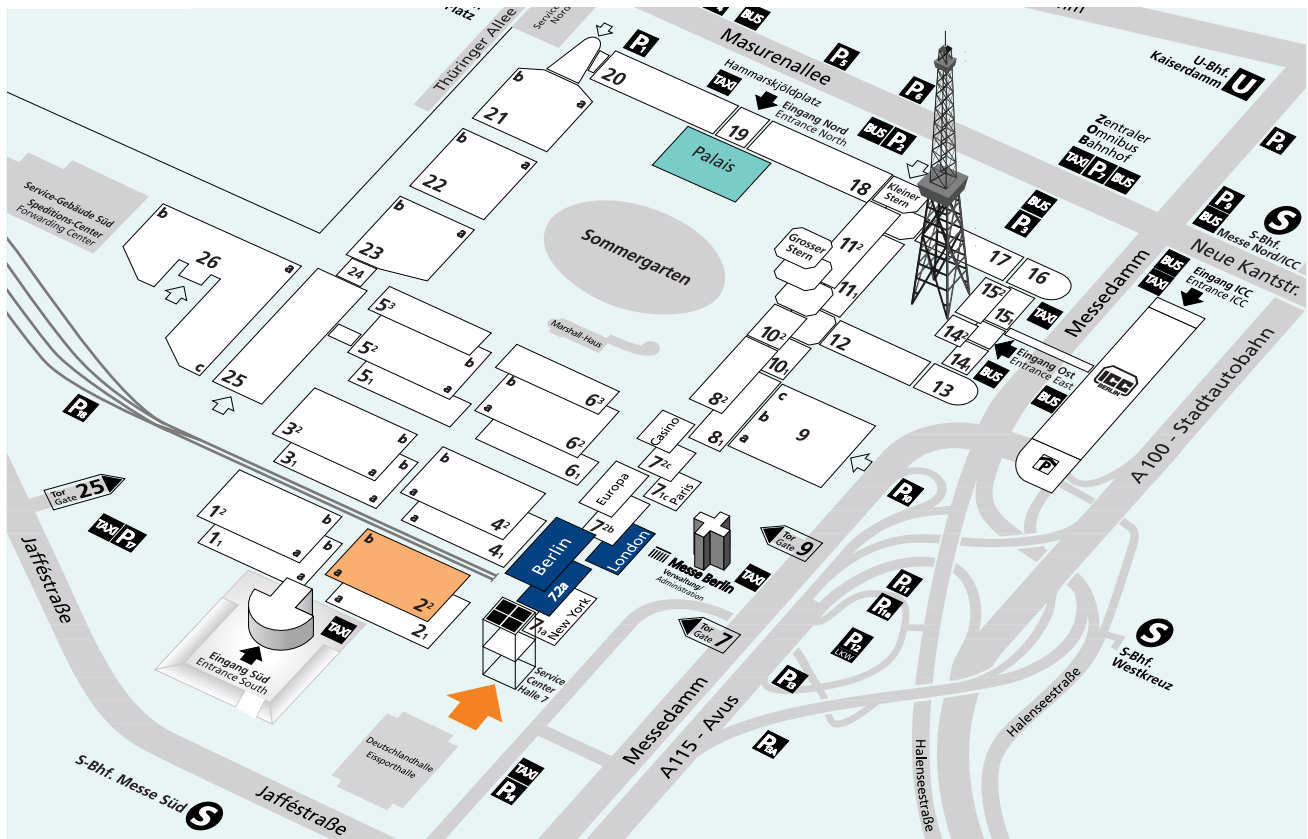
Es reicht nicht aus, die DIN-Normen, ob europäisch oder national, zu kennen und umzusetzen, um eine einwandfreie Handwerksleistung abzuliefern. Dies liegt daran, dass neben den DIN-Normen unter anderem auch Bundes- und Landesgesetze, Richtlinien, Arbeitsblätter, Herstellervorgaben, örtliche Vorschriften, Kommen-

tare und Fachinformationen beachtet werden müssen, um mit der Handwerksleistung, technisch und rechtlich betrachtet, „auf der sicheren Seite“ zu sein.

An dieser Stelle sei der Hinweis erlaubt, dass durch die Umsetzung der vielen Normen und Vorschriften selbstverständlich auch der Herstellungspreis einer Handwerksleistung tangiert wird und der regelkonforme Handwerksmeister Schwierigkeiten hat, seinen daraus resultierenden, notwendigen Preis am Markt durchzusetzen. Der Anwender hat daher die berechtigte Erwartung, dass Normen- und Regelwerke in der Trinkwasserinstallation auf einen notwendigen Mindestumfang reduziert werden.

Die Formulierungen der Normen und Regeln müssen so gewählt werden, dass sie nicht nur für Richter, Rechtsanwälte und Wissenschaftler verständlich sind, sondern auch für Fachunternehmer und deren Gesellen, die sie schließlich umsetzen müssen. Des Weiteren muss man erwarten können, dass Normen- und Regelwerke untereinander abgestimmt, mit nachvollziehbaren bzw. anschaulichen Beispielen ausgestattet, in kompakter Form, gegebenenfalls mit begreifbarer Kommentierung und bezahlbar angeboten werden. Der Anwender muss die Sicherheit haben, dass er bei vollumfänglicher Beachtung der Normen- und Regelwerke ein einwand- und mangelfreies Gewerk erstellt hat, dass auch einer Überprüfung durch Sachverständige und Gerichte standhält.

In Normenausschüsse dürfen daher nicht nur Wissenschaftler und Herstellervertreter berufen werden, sondern auch Praktiker, also Handwerksmeister, die das Regelwerk im Berufsleben umsetzen müssen.



- 👉 Eingang zur wat 2009, Halle 7, gegenüber Deutschlandhalle
- 🟠 Fachmessen, Halle 2.2

- Tagungsbüro, Halle 7.2a
- Eröffnung, Saal London
- Parallele Diskussionsforen, Saal Berlin
- Festabend, Palais am Funkturm

Aussteller und Angebote können Sie topaktuell online einsehen unter:

[www.virtualmarket.wasser-berlin.de](http://www.virtualmarket.wasser-berlin.de)

**Hier ist Platz  
für das Teilnehmer-  
verzeichnis!**

(aktuell erhältlich  
beim Tagungsbüro)

