

# Technologiezentrum Wasser (TZW)

## Karlsruhe

Unabhängige und praxisnahe Lösungen für Versorger und Kommunen auf Basis aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse

Das Technologiezentrum Wasser (TZW) befasst sich als Einrichtung des DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. mit technisch-wissenschaftlichen Fragestellungen rund um das Wasser. Kernaufgaben sind die Kooperation mit Wasserversorgungsunternehmen im Rahmen praxisnaher Forschungs- sowie Entwicklungsarbeiten und die Erstellung sowie Umsetzung des DVGW-Regelwerkes. Darüber hinaus ist das TZW auch Ansprechpartner für Behörden, Ministerien und Verbände in allen Fragen der Gewässergüte, Trinkwasserqualität und Wassertechnologie. Es fungiert als Bindeglied zwischen DVGW, Universitäten (Grundlagenforschung) und Wasserversorgungsunternehmen (Abb. 1). Bei der Erfüllung seiner Aufgaben bleibt das TZW, wie dies der DVGW-Satzungsauftrag beinhaltet, der Unabhängigkeit und objektiven fachlichen Autorität verpflichtet.

Das TZW verfügt über Außenstellen in Dresden und Hamburg. Im Wasserwerk Durlacher Wald der Stadtwerke Karlsruhe befinden sich die Prüfstelle Wasser sowie das Heinrich-Sontheimer-Laboratorium (HSL), in dem Forschungsarbeiten von emeritierten und Gast-Professoren durchgeführt werden können. Hervorgegangen ist das TZW aus der DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut der Universität Karlsruhe. Die Kooperation mit der Universität sowie anderen Forschungseinrichtungen besteht fort.

### Tätigkeitsgebiete

Das Haupttätigkeitsfeld des TZW besteht darin, auf der Basis wissenschaftlicher Grundlagen und unter Berücksichtigung der neuesten Erkenntnisse im Wasserfach Lösungsvorschläge für konkret anstehende Fragestellungen zur Trinkwasserversorgung und zur optimalen Umsetzung des Regelwerkes zu erarbeiten.

Neben der direkten Kooperation mit Versorgungsunternehmen und Kommunen führt das TZW sowohl auf nationaler als

auch auf internationaler Ebene praxisnahe und interdisziplinäre Untersuchungs- und Forschungsprogramme durch. Die Finanzierung der Forschungsprojekte erfolgt durch verschiedene Projektträger, wie beispielsweise das Bundesministerium für Bildung und Forschung, den DVGW, die Europäische Union und Wasserverbände anderer Länder. Der Internationalisierung auf dem deutschen Wassermarkt folgend, hat das TZW innerhalb der letzten Jahre den Anteil an Forschungsvorhaben mit internationalem Bezug deutlich erhöht. Diese Entwicklung wird beim TZW auch weiterhin entsprechend den Erfordernissen aus der Praxis fortgesetzt.

Bei den Kooperations- und Forschungsarbeiten befassen sich die Mitarbeiter des TZW mit allen Fragen der Trinkwasserversorgung. Dazu zählen die klassischen Arbeitsgebiete Wasserchemie und -technologie. Frühere Randgebiete wie beispielsweise vorsorgender Gewässerschutz, grundwasserschonende Landbewirtschaftung, Gewässergüteprognosen sowie die

Altlastenerkundung und -sanierung bestimmen immer stärker den Aufgabenkatalog. Selbstverständlich werden auch Fragen zur Hygiene, Wasserverteilung und Korrosion bearbeitet.

In der Außenstelle Dresden, die auf ein 15-jähriges Bestehen zurückblicken kann, steht zunehmend die Thematik der Wasserverteilung im Mittelpunkt der Arbeiten. Zwischenzeitlich wurden mit über 30 Versorgungsunternehmen wissenschaftlich-technische Kooperationen zur Vorbereitung, Durchführung und Kontrolle der Auswirkung der Umstellung von Wasserversorgungssystemen eingegangen bzw. abgeschlossen. Hierbei spielen auch Fragen der Güteveränderung im Verteilungsnetz auf Grund des Rückgangs des Wasserverbrauchs eine wichtige Rolle. In Dresden werden auch die Fragestellungen zu Algenmetaboliten und Algentoxinen bearbeitet.

Schwerpunkte aktueller Forschungsarbeiten sind die Membrantechnologie, die Adsorption an Aktivkohle, die Wasseraufbe-



Abb. 1: TZW Karlsruhe – Anlaufstelle für Versorger, Kommunen und Behörden für alle Fragen zur Wasserversorgung

Quelle: TZW

reitung in Kleinanlagen sowie Vorkommen, Verhalten und Bewertung von organischen Spurenstoffen wie beispielsweise Pharmaka, Pflanzenschutzmittel, PFT u. a. oder die Optimierung des Rohrnetzbetriebes bei der Verteilung von Trinkwasser. Darüber hinaus wirkt das TZW aktiv bei der Weiterführung des DVGW-Regelwerkes sowie in verschiedenen deutschen und europäischen Normungsgremien mit.

### Membrantechnologie

Die Membrantechnologie hat sich im letzten Jahrzehnt auch in der Wasseraufbereitung rasant entwickelt. Der sprunghafte Anstieg der Membrananwendungen hat zu einer deutlichen Senkung der Investitions- und Betriebskosten für solche Anlagen geführt. Im Auftrag von Wasserversorgungsunternehmen erstellt das TZW unter Berücksichtigung aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse Aufbereitungskonzepte und begleitet die Umsetzung. Ein Beispiel ist die Konzeption einer Trinkwasseraufbereitung zur Entsalzung eines harten chloridhaltigen Brunnenwassers (Abb. 2).

Derzeit befindet sich am TZW im Rahmen eines vom DVGW geförderten Forschungsvorhabens eine Datenbank im Aufbau, um Praxiserfahrungen beim Betrieb von MF-/UF-Membrananlagen in Deutschland zu erfassen und zu bewerten. Die dabei gewonnenen Erfahrungen kommen der öffentlichen Wasserversorgung zugute.

Die in der Wasseraufbereitung eingesetzten Mikro- bzw. Ultrafiltrationsmembranen bestehen derzeit ausschließlich aus organi-

schon Materialien. Aus anorganischen Verbindungen gefertigte Membranen haben gegenüber den organischen Membranen u. a. den Vorteil der wesentlich höheren Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischen, chemischen und thermischen Einwirkungen. Das TZW untersucht im Rahmen eines von der Europäischen Union geförderten Verbundforschungsvorhabens die Anwendung von anorganischen Membranen für die Behandlung von Schlammwässern von konventionellen Schnellfiltern und zur Direktaufbereitung von Oberflächenwasser.

### Aufbereitung für kleine Wasserversorgungen

Die Weiterentwicklung und Prüfung von Kleinanlagen auf ihre Praxistauglichkeit sind weiterhin ein fester Bestandteil der am TZW durchgeführten Untersuchungen. Während in der Vergangenheit beispielsweise Fragen zur Einstellung des Kalk-Kohlensäure-Gleichgewichtes im Vordergrund standen, konzentrieren sich derzeit die Anfragen aus der Praxis vermehrt auf die Partikelentfernung. Dazu werden am Markt seit einiger Zeit neu entwickelte Niederdruckmembrananlagen zur Partikelentfernung angeboten. Gegenüber den bekannten Großanlagen verfügen diese Anlagen über einen geringeren Automatisierungsgrad. Dies hat deutlich geringere Investitionskosten zur Folge, womit Niederdruckmembrananlagen auch für kleine Wasserversorgungen in Betracht kommen können. Mit den verfahrenstechnischen Aspekten solcher Membrananlagen befasst sich das TZW im Rahmen von

Forschungsvorhaben sowie in direkter Kooperation mit Versorgungsunternehmen und Kommunen.

### Organische Spurenstoffe

Im Fokus der Forschungsarbeiten im Bereich Analytik steht die Entwicklung und Optimierung von Analysenverfahren für polare organische Wasserinhaltsstoffe. Dazu zählen u. a. Arzneimittelrückstände, Röntgenkontrastmittel, perfluorierte Verbindungen, synthetische Komplexbildner oder Kraftstoffzusatzmittel. Für alle Spurenstoffe, ob in Wässern, Böden oder Schlämmen, ist das TZW ein fachlich kompetenter Ansprechpartner.

Mit den am TZW entwickelten Analysenverfahren werden im Rahmen von nationalen und internationalen Forschungsvorhaben umfangreiche Monitoringuntersuchungen im Oberflächen-, Grund- und Trinkwasser durchgeführt, mit dem Ziel, die aktuellen Konzentrationen und Frachten dieser Spurenstoffe zu erfassen, die Eintragspfade in die Gewässer zu identifizieren und eine Bewertung aus Sicht der Wasserversorgung vorzunehmen. Letztlich sind die Einträge dieser anthropogenen und xenobiotischen Stoffe in die Gewässer so weit wie möglich zu minimieren, um auch langfristig eine sichere und leistungsfähige Trinkwasserversorgung gewährleisten zu können.

Daneben werden durch Zusammenwachsen und Überlagern verschiedener Fachbereiche neue Aufgabenfelder für moderne Analysenverfahren, wie beispielsweise bei der Materialprüfung, erschlossen.



Abb. 2: Großanlage zur Umkehrosiose-Entsalzung in Bad Dürkheim

Quelle: TZW

### Gewässerbeschaffenheit und Uferfiltration

Weltweit nimmt das Interesse an natürlichen Aufbereitungsverfahren, wie beispielsweise Uferfiltration oder Untergrundpassage, zur Trinkwassergewinnung zu. Im Rahmen verschiedener Forschungsprojekte wurde der Erfahrungs- und Kenntnisstand dieser Technologie zusammengefasst. Neben den prinzipiellen Vorteilen der Uferfiltration, wie beispielsweise Temperaturengleichung, weitgehende Reduzierung von Trübstoffen und Partikeln, Entfernung von Mikroorganismen und chemischen Stoffen, die durch vielfältige physikalische, biologische und chemische Prozesse bedingt sind, stand auch hier das Verhalten von organischen Spurenstoffen bei der Untergrundpassage im Mittelpunkt des Interesses. Zahlreiche Studien haben ergeben, dass die Eliminationsleistung der Uferfiltration vor allem von den standortspezifischen Bedingungen sowie von den Redoxverhältnissen und Aufenthaltszeiten

des Wassers im Untergrund abhängt. Dies gilt in besonderer Weise für die derzeit thematisierten organischen Spurenstoffe.

### Ressourcenschutz und Landbewirtschaftung

Hydrogeologische Untersuchungen in Verbindung mit dem Ressourcenschutz stellen einen weiteren Forschungsschwerpunkt am TZW dar. Ein Hauptaugenmerk liegt auf der Nitratauswaschung aus landwirtschaftlich genutzten Böden, die eine diffuse Belastungsquelle für die Ressource Grundwasser darstellt. Im Rahmen von durch den DVGW geförderten Forschungsvorhaben wurden die Grundlagen für eine Sanierung nitratbelasteter Grundwässer durch Maßnahmen in der Landwirtschaft erarbeitet. Wasserversorgern steht nunmehr auch ein Hilfsmittel zur Abschätzung der Nitratauswaschung zur Verfügung.

Um einem Wasserversorger die Entscheidungsfindung zur Grundwassersanierung durch landwirtschaftliche Maßnahmen zu erleichtern, wurde ein praxistaugliches Bewertungsschema für eine erste Einschätzung der Erfolgsaussichten entwickelt. Dieses beinhaltet eine detaillierte Bestandsaufnahme und eine gebietsspezifische Situationsanalyse, um daraus einen Sanierungsplan entwickeln zu können. In Gebieten, in denen es nicht gelingt, das Grundwasser innerhalb der vorgegebenen Zeit zu sanieren, werden technische Maßnahmen beispielsweise in Form von Änderungen im Brunnenmanagement oder in der Aufbereitung eingesetzt.

Welche konkreten Maßnahmen für ein Gebiet am erfolgversprechendsten sind, ist abhängig von den gebietsspezifischen Gegebenheiten. Mit dem Simulationsmodell INVAM wurde am TZW ein einfach zu handhabendes Instrument für die Wasserwirtschaft weiterentwickelt und validiert, das es ermöglicht, die Nitratausträge beliebiger Standorte aus wenigen boden- und klimaspezifischen Parametern zu berechnen. Anwendungen dieses Modells bei Wasserversorgungsunternehmen über verschiedene Herbst-Winter-Zeiträume haben gezeigt, dass im Sickerwasser unter den meisten Hauptfrüchten Nitratkonzentrationen deutlich über 50 mg/l vorliegen. Bei bestimmten Kulturen und Fruchtfolgen ist es unter Bewirtschaftungsaufgaben dennoch möglich, die zur Sanierung eines nitratbelasteten Grundwassers nötigen Sickerwasserkonzentrationen zu erreichen.

Als Folge der boomenden Herstellung von Bioenergie auf Pflanzenbasis können Risi-

ken für die Gewässer und damit für die Trinkwassergewinnung nicht ausgeschlossen werden. Beispielsweise ist eine Intensivierung der Landnutzung auch in Wasserschutzgebieten zu erwarten. Die erforderliche Flächeninanspruchnahme steht in Konkurrenz zu Extensivierungsmaßnahmen, die in den letzten Jahren zumindest regional zu einer Entspannung der Konfliktsituation zwischen Wasserversorgungsunternehmen und Landwirtschaft geführt hatten. Aus diesem Grund befasst sich das TZW mit Leitlinien für einen gewässerschonenden Anbau der häufigsten Energiepflanzen und erarbeitet Empfehlungen und Handlungsoptionen für Wasserversorger.

### Internationale Kontakte und Projekte

Um auch weiterhin die jeweils aktuellen Erkenntnisse für die Wasserversorgungsunternehmen bereitzustellen, ist ein enger Kontakt zu vergleichbaren Forschungseinrichtungen im Ausland unverzichtbar. Das TZW verfügt über ein internationales Netzwerk, um einerseits den Know-how-Transfer sicherzustellen und um andererseits auf aktuelle Entwicklungen schnell und sachgerecht reagieren zu können.

Auf internationaler Ebene ist das TZW Mitglied der internationalen Vereinigung für die Wasserforschung (GWRC – Global Water Research Coalition /www.globalwaterresearchcoalition.net). Zum GWRC zählen derzeit 15 Mitglieder aus 9 Ländern. Zu ihnen gehören u. a. die American Waterworks Research Foundation (USA), EAWAG (Schweiz), KIWA (Niederlande), Cooperative Research Centre for Water Quality and Treatment (Australien) sowie UKWIR (England). Mit den Partnerorganisationen werden internationale Forschungsprojekte vorbereitet und sich gegenseitig über Neuentwicklungen informiert. Das GWRC reagiert darüber hinaus auf aktuelle Fragestellungen, die für Versorgungsunternehmen von Bedeutung sind. Beispielsweise wurde in Abstimmung mit internationalen Experten zeitnah ein Statement zu Vogelgrippeviren und Wasserversorgung auf der GWRC-Homepage zur Verfügung gestellt.

Auch auf europäischer Ebene arbeitet das TZW in verschiedenen Projekten mit Finanzierung der Europäischen Union mit einer Vielzahl europäischer Wasserversorgungsunternehmen bzw. deren Forschungseinrichtungen zusammen. Nachstehend sind beispielhaft zwei Projekte kurz beschrieben.

Das Projekt WEKNOW (European Knowledge Network on Water / www.weknow-wa-

ternetwork.com) war eine so genannte konzertierte Aktion der Europäischen Union. In dem Projekt wurde ein europäisches Forschungsnetzwerk aufgebaut, um den Wissensaustausch auf dem Gebiet der Wasserforschung innerhalb der Europäischen Union und insbesondere in den EU-Beitrittskandidaten zu fördern und damit zu einer Angleichung des Wissensstandards und zu einer sicheren Trinkwasserversorgung in Europa beizutragen. Das TZW war hier Koordinator für die Arbeitsgruppe „Sampling und Monitoring“.

Das Projekt TECHNEAU (Technology enabled universal access to safe water/ www.techneau.eu) ist ein integriertes Projekt unter Förderung der Europäischen Union, das im Zeitraum von 2006 bis 2010 bearbeitet wird. 30 internationale Partner aus Forschung und Industrie sind in das Projekt eingebunden. Das Projekt spannt einen Bogen über mehrere Fachgebiete der Trinkwasserversorgung, beginnend beim Ressourcenschutz über die Aufbereitung bis hin zur Wasserverteilung. Das TZW ist für die Koordination des Arbeitsbereiches Analytik verantwortlich und darüber hinaus in mehreren Bereichen mit Teilprojekten vertreten.

### Öffentlichkeitsarbeit

Zur Öffentlichkeitsarbeit des TZW zählen neben Publikationen auf der TZW-Homepage der zweimal jährlich erscheinende Newsletter „TZW-aktuell“ sowie die TZW-Schriftenreihe. Hierin werden Ergebnisse von Forschungsarbeiten publiziert. TZW-Kolloquien in Karlsruhe, Dresden und Hamburg, an denen Fachleute von Versorgungsunternehmen und Behörden teilnehmen, haben das Ziel, neue Ergebnisse von Forschung und Entwicklung auf die Belange der Praxis abgestimmt weiterzugeben. Hinzu kommen zahlreiche Publikationen in Fachzeitschriften.

Weiter gehende Informationen können über die TZW-Homepage (www.tzw.de) abgerufen werden. Diese beinhaltet u. a. eine Auswahl der am TZW laufenden Forschungsprojekte sowie eine Zusammenstellung der TZW-Publikationen.

#### Autor:

Prof. Dr. Wolfgang Kühn  
 DVGW Technologiezentrum Wasser (TZW)  
 Karlsruher Str. 84  
 76139 Karlsruhe  
 Tel.: 0721 9678-0  
 Fax: 0721 9678-101  
 E-Mail: info@tzw.de  
 Internet: www.tzw.de