

INTERNATIONALES NETZWERK ZUM THEMA WASSER

Im Rahmen des EU-Forschungsvorhabens Web-based European Knowledge Network on Water (WEKNOW, EVK1-CT-2002-20004) wurde eine Plattform für die Kommunikation und den Wissensaustausch auf dem Gebiet der Wasserforschung geschaffen. An dem Vorhaben waren neben dem TZW sechs weitere Partner aus verschiedenen EU-Mitgliedsstaaten beteiligt. Das etablierte Netzwerk soll den Wissensaustausch innerhalb der europäischen Union und auch der EU-Beitrittskandidaten fördern und damit zu einer Angleichung des Wissensstandards und zu einer sicheren Trinkwasserversorgung in Europa beitragen.

Im Rahmen des dreijährigen Vorhabens fanden insgesamt neun Workshops zu Themen aus den Bereichen chemische Wasserqualität, mikrobiologische Wasserqualität und Probenahme und Monitoring statt. Die Workshops zu Probenahme und Monitoring wurden am TZW in Karlsruhe durchgeführt und befassten sich u.a. mit den Themen „Probenahme und Monitoring im Zusammenhang mit Water Safety Plans“ und „Metalle in Verteilungssystemen und Hausinstallationen“. Die wesentlichen Ergebnisse der Workshops wurden in Positionspapieren und Booklets zusammengefasst und im Rahmen von zwei WEKNOW-Konferenzen in Kuopio (Finnland) und Bratislava (Slowakei) einem internationalen Expertenkreis vorgestellt.

Des Weiteren wurden chemische und mikrobiologische Trainingskurse zu Methoden und Anforderungen der neuen EU-Trinkwasserrichtlinie in Theorie und Praxis durchgeführt, an denen das TZW ebenfalls mitwirkte. Die Trainingskurse sollten vor allem zu einem Informations- und Erfahrungsaustausch zwischen „alten“ und „neuen“ EU-Mitgliedsstaaten und EU-Beitrittskandidaten beitragen.

Sämtliche im Rahmen des Forschungsvorhabens erarbeiteten Beiträge wurden auf der WEKNOW Webseite www.weknow-waternetwork.com veröffentlicht. Die Webseite beinhaltet auch die im Rahmen von WEKNOW erstellte Map of Knowledge und Map of Expertise, welche Informationen und Links zu Experten, Projekten und Organisationen aus dem Bereich der Wasserforschung liefert.

Dr. K. Böckle, Dr. B. Hamsch

NEUER STANDORT FÜR DIE AUSSENSTELLE DRESDEN

Nachdem die Außenstelle Dresden im Jahr 2002 in erheblichem Umfang vom Augusthochwasser der Elbe betroffen war, was auch zu erheblichen Gebäudeschäden geführt hat, kann nunmehr nach einer Übergangsphase im Mai 2006 ein neues Objekt bezogen werden.

Von der DREWAG wurden hierzu im Altwerk des Wasserwerkes Dresden Hosterwitz ein Büro- und Labor-komplex ausgebaut. Die 15 Mitarbeiter der Außenstelle haben damit wieder beste Voraussetzungen, gemeinsam mit den Wasserversorgungsunternehmen praxisorientierte Forschungsarbeiten durchzuführen. Die Außenstelle ist ab sofort unter folgender Adresse erreichbar:

DVGW-Technologiezentrum Wasser Karlsruhe
Außenstelle Dresden
Wasserwerkstraße 2
01326 Dresden



Telefonnummern und E-Mail-Adressen bleiben unverändert.

**Erfahrungsaustausch
„Membrananlagen“ in
Nürnberg am 16.03.06**

Die Membranfiltration zur Partikelabtrennung gewinnt in Deutschland in der öffentlichen Wasserversorgung immer größere Bedeutung.

Gemäß Auswertung des TZW befinden sich derzeit ca. 60 Anlagen in Betrieb.

Der DVGW möchte für die Betreiber solcher Anlagen im Rahmen des Regelwerks Arbeitshilfen bereitstellen. Mit der Veröffentlichung des Arbeitsblattes W 213-5 wurde ein erster Schritt getan. Das Blatt soll fortgeschrieben werden, d.h. um Erfahrungen und Erkenntnisse aus dem Betrieb von Membrananlagen erweitert und ergänzt werden. Um ein Forum für Betreiber und Versorger zu schaffen, die sich mit dieser Technologie befassen, wurde ein Erfahrungsaustausch angeregt.

An dem Treffen bei der N-ergie in Nürnberg am 16.03.06 nahmen rund 30 Betreiber teil. Die Organisation oblag dem DVGW PK Membranfiltration, der mit 9 Teilnehmern vertreten war.

Zu den Themen Betrieb und Reinigung stellten einige Betreiber Ergebnisse ihrer Anlagen vor, zu denen sich eine rege Diskussion entwickelte. Dabei wurde offen über positive und negative Erfahrungen gesprochen. Abschließendes Thema war die Integrität der Membranen sowie die Möglichkeiten deren Überwachung. Über die Notwendigkeit sowie die Häufigkeit der Überwachung sind die Ansichten der Beteiligten sehr unterschiedlich. Der PK hat sich dieses Themas daher bereits angenommen.

Die Veranstaltung verlief insgesamt gesehen sehr gut, die Erwartungen der Teilnehmer wurden erfüllt, so dass man sich einigte, im nächsten Jahr diese Art der Veranstaltung zu wiederholen.

Dr. P. Lipp

Umkehrosmose-Entsalzung sowie Stabilisierung eines harten Brunnenwassers mit hohem Gehalt an Natriumchlorid und Selen

Zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung muss in Bad Dürkheim zunehmend auf ein Brunnenwasser zurückgegriffen werden, das geogen bedingt relativ hoch mineralisiert ist (u.a. Härte 26 °dH, Chlorid: 325 mg/L, Selen 0,03 mg/L). Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie wurde vom TZW der Einsatz der Umkehrosmose zur Entsalzung des Brunnenwassers vorgeschlagen. Aufbereitungsziele waren die Einhaltung des Selengehaltes sowie die Abgabe eines weichen, neutralsalzarmen Trinkwassers. Weiterhin sollte die Aufbereitung betriebsstabil und vollautomatisch erfolgen.

Zur Ermittlung eines hierfür geeigneten und kostenoptimierten Verfahrensprozesses erfolgten Versuche an einer kleintechnischen Anlage (Volumenstrom 2 m³/h). Von besonderem Interesse war dabei die Festlegung einer geeigneten Nachbehandlung mit dem Ziel, das entsalzte Wasser korrosionschemisch zu stabilisieren. Die Pilotanlage beinhaltete deshalb auch eine Korrosionstestapparatur.

Anhand der ermittelten Daten konzipierte das TZW die neue Trinkwasseraufbereitung für eine Nennleistung von 290 m³/h. Die Verfahrenstechnik besteht im Wesentlichen aus einer Umkehrosmoseanlage (max. 180 m³/h Permeat) mit nach geschalteter Teilstromaufhärtung (CaCO₃), einem Quarzsandfilter zur Entmanganung des UO-Bypassstroms sowie einer Rieslerbelüftung. Entscheidend für die Neukonzeption waren auch Untersuchungsergebnisse, nach denen bei geeigneter Prozessführung eine Vorbehandlung zur Entmanganung des mittels Umkehrosmose zu behandelnden Wassers entbehrlich ist (Mangangehalt im Rohwasser ca. 0,2 mg/L). Hierdurch konnte die erforderliche Anlagentechnik minimiert werden.



Bild: Ansicht der Großanlage

Nach lediglich ca. 1,5 Jahren Planungs- und Bauzeit wurde die neue Trinkwasseraufbereitungsanlage im Oktober 2005 in Betrieb genommen. Seitdem werden die betrieblichen bzw. wasserchemischen Vorgaben und Anforderungen in vollem Umfang erfüllt. Das bereitgestellte Trinkwasser weist eine Härte von ca. 9 °dH sowie auch ansonsten eine mit den in Bad Dürkheim ebenfalls genutzten Quell- und Brunnenwässern vergleichbare Zusammensetzung auf. Die Investitionskosten für die Verfahrenstechnik einschließlich Gebäude betragen ca. 1,6 Mio Euro. Die spezifischen Aufbereitungskosten werden auf 0,4 Euro/m³ geschätzt.

Dipl. Ing. S. Stauder

Eintragungspfade von Pflanzenschutzmitteln in Grund- und Oberflächenwässern

In einer vom DVGW geförderten Literaturstudie stellt das TZW die aktuelle Belastungssituation von Grund- und Oberflächenwässern in Deutschland mit Pflanzenschutzmitteln (PSM) zusammen. Da dabei die trinkwasser- und wasserwerksrelevanten Befunde besonders von Bedeutung sind, werden die DVGW-Mitgliedsunternehmen angeschrieben und gebeten, PSM-Befunde in ihrem Wirkungsbereich dem TZW zu melden.

Für die am häufigsten genannten PSM-Wirkstoffe und Abbauprodukte sollen die Belastungsherkunft, die chemisch-physikalischen Substanzeigenschaften und vor allem die Eintragungspfade in die Gewässer aufgezeigt werden. Neben einem unzureichenden Abbau im Boden können dies z. B. Einträge durch Abdrift, Hofabläufe, Abschwemmung, Auswaschung, Drainagen usw. sein. Die Berücksichtigung und Beurteilung der genannten Faktoren im Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel soll kritisch hinterfragt werden.

Dipl.-Geoökol. S. Sturm

Förderschwerpunkt „Extreme Hochwasserereignisse“



Das TZW ist an einem BMBF-Verbundforschungsvorhaben zum Risikomanagement extremer Hochwasserereignisse beteiligt, das den Eintrag von Schadstoffen in Retentionsflächen und naheliegende Wassergewinnungsanlagen untersuchen soll. Ziel ist die Erstellung eines Leitfadens für die Koexistenz benachbarter Rückhalteräume und Wasserwerke.

Dipl.-Ing. M. Fleig

Ermittlung der Ursachen von Rostwassererscheinungen im Netz mittels kontinuierlicher Trübungsmessung

Wasserversorger berichten immer wieder von Braunwassererscheinungen in Netzbereichen mit Leitungen aus korrosionsbeständigen Materialien. Spülungen führen häufig nur zu einer zeitweiligen Beseitigung der Probleme. Zur Erkennung der Ursachen von Rostwasser im Netz führt das TZW u.a. kontinuierliche Trübungsmessungen durch. Dazu werden modifizierte, mobile Trübungsmessgeräte an ausgewählten Hydranten im Netz installiert. Der Messzeitraum beträgt im Allgemeinen eine Woche. Zur Erkennung der Bildung von Korrosionsprodukten und deren Verlagerung wird an drei bis vier verschiedenen Netzpunkten parallel gemessen.

Das Bild zeigt beispielhaft die Ergebnisse der Messungen bei einem Wasserversorger.

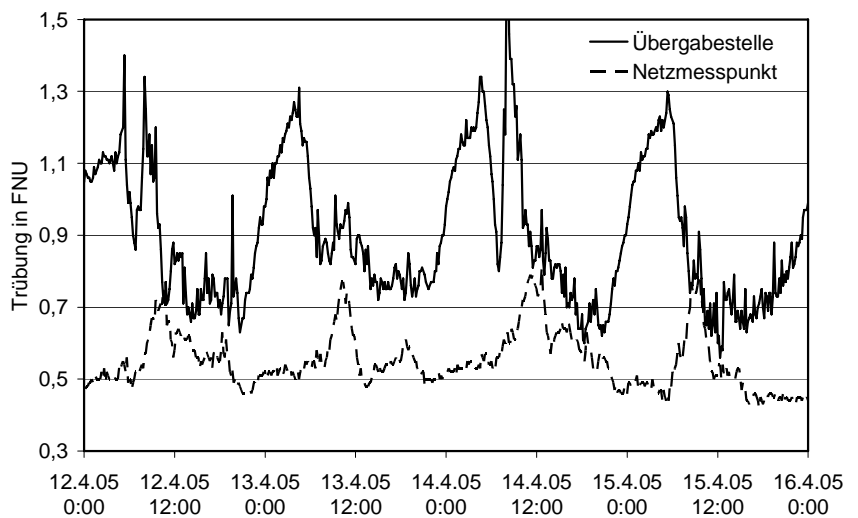


Bild: Trübungsverlauf an der Einspeisestelle in das Versorgungsgebiet

An der Übergabestelle in den untersuchten Netzbereich waren deutliche und gleichmäßige Trübungsveränderungen erkennbar. Regelmäßig von ca. 22:00 bis 05:00 Uhr kam es zu einer sukzessiven Zunahme der Trübung. Dieser Trübungsanstieg ist auf die vermehrte Eisenfreisetzung infolge der instationären Korrosion in den vorgelagerten Gussleitungen während der Nachtstagnation zurückzuführen. Mit Zunahme des Wasserverbrauchs in den frühen Morgenstunden wird das freigesetzte Eisen in das nachgeschaltete Netz verlagert.

Anhand der Trübungsmessungen im Netz sowie regelmäßiger Eisenmessungen zeigte sich, dass ca. 40 % des eingetragenen Eisens bis zur Messstelle sedimentiert war. Geringe Veränderungen der Fließbedingungen führten zu einer Mobilisierung des abgelagerten Eisens und hierdurch zu Rostwassererscheinungen. Somit konnten anhand der Trübungsmessungen die Ursachen der Rostwassererscheinungen geklärt und entsprechende Gegenmaßnahmen abgeleitet werden.

Neben der Ermittlung der Ursachen von Rostwassererscheinungen ist es mit kontinuierlichen Trübungsmessungen u.a. möglich, die Wirksamkeit von Korrosionsinhibitoren direkt im Netz zu überprüfen bzw. die Inhibitorkonzentration zu optimieren.

Dr. A. Korth

Stimulation des mikrobiellen Abbaus von LCKW durch Huminstoffe

Im Rahmen der Gefährdungsabschätzung an LCKW-kontaminierten Standorten werden zunehmend die natürlichen, im Grundwasser ablaufenden Rückhalte- und Abbauprozesse (Natural Attenuation) in die Betrachtung einbezogen. Unter anaeroben reduzierenden Bedingungen kann der mikrobielle Abbau vollständig von Per- und Trichlorethen (PCE, TCE) über Dichlorethen (DCE) und Vinylchlorid (VC) bis zum dechlorierten Ethen ablaufen. Diese Prozesse werden durch Bakterienstämme katalysiert, die zur Halorespiration befähigt sind, d.h. zum direkten Energiegewinn beim Umsatz der Chlorethene. Die Ausbreitung dieser Schadstoffe und deren Abbau durch Standort-eigene Mikroorganismen werden seit Oktober 2002 im BMBF-Förderschwerpunkt KORA (Kontrollierter natürlicher Rückhalt und Abbau von Schadstoffen bei der Sanierung kontaminierter Grundwässer und Böden) am Standort Karlsruhe-Killisfeld untersucht.

Das Grundwasser im untersuchten Bereich unterliegt dem Einfluss huminstoffreicher Sedimente der Kinzig-Murg-Niederung. Huminstoffe sind seit geraumer Zeit Gegenstand intensiver Forschung und durch ihre komplexe hochmolekulare Struktur gekennzeichnet. Im Rahmen des Vorhabens erfolgte erstmals eine eingehende Untersuchung des Einflusses von kommerziell verfügbaren und Standort-eigenen Huminstoffen auf die mikrobielle reduktive Dechlorierung von Chlorethenen. Die experimentelle Untersuchung erfolgte unter Zugabe von Auxiliarsubstraten (H₂, Acetat) in Mikrokosmen, d.h. mit Grundwasser und der standortspezifischen Mikroflora aus dem Feld.

Tabelle: Fortschritt der anaeroben Dechlorierung in Ansätzen mit unterschiedlichen Mengen an Huminstoffen
[+ Abbauprodukt nachgewiesen; (+) Abbauprodukt zwischenzeitlich entstanden; - nicht nachgewiesen]

| Huminstoff | TCE | DCE | VC | Ethen |
|------------|-----|-----|-----|-------|
| 0 mg/L | - | - | - | - |
| 10 mg/L | (+) | + | - | - |
| 100 mg/L | (+) | + | + | - |
| 1000 mg/L | (+) | + | (+) | + |

Die Tabelle stellt exemplarisch den Einfluss von kommerziell erhältlichen Huminstoffen auf die Dechlorierung von TCE dar. Die Ergebnisse zeigen einen deutlichen Zusammenhang zwischen der Abbaurrate und der zugegebenen Huminstoffmenge. Im gleichen Zeitraum wurde ein umso weitgehender Abbau erzielt, je höher die Konzentration der Huminstoffe war. Kontrollversuche zeigten, dass die Huminstoffe nicht selber als Elektronendonoren dienten, sondern die Reaktion wahrscheinlich durch einen erleichterten Elektronentransfer beschleunigten.

Der gelchromatographische Vergleich von kommerziell erhältlichen Huminstoffen (Aldrich) und den Huminstoffen aus dem Feld ergab sehr ähnliche Muster. In Abbaueversuchen erwiesen sich die Huminstoffe aus dem Feld allerdings als noch stärker stimulierend. Dies konnte in Versuchen mit einer Aufschlammung aus Grundwasser und Sediment sowie in Versuchen mit Sedimenteinschlämmungen belegt werden.

Die Ergebnisse sind von erheblicher Bedeutung für die Praxis der Altlastenbearbeitung, da das Vorkommen von Huminstoffen bei der Beurteilung des Abbaus von LCKW bisher nicht berücksichtigt wurde.

Dipl.-Geoök. H. Salowski, Dr. A. Korth, Dr. A. Tiehm

KORROSION

Einfluss des organischen Kohlenstoffs eines Grundwassers auf die Kupferkorrosion

In einem vom DVGW geförderten Forschungsvorhaben (W 5/01/02) wurde der Einfluss natürlicher organischer Wasserinhaltsstoffe eines Grundwassers auf die Korrosion von Trinkwasserleitungen aus Kupfer untersucht. Die experimentellen Untersuchungen wurden mit unterschiedlichen TOC-Konzentrationen in einer Testrohranlage entsprechend DIN 50931-1 im Technikum des TZW im Wasserwerk Durlacher Wald durchgeführt.

Werkstoffe: Um den aktuellen Bezug zur derzeitigen Praxis herzustellen und den Vergleich mit früheren Untersuchungen zu gewährleisten, wurden Kupferrohre der beiden Festigkeitsstufen „halbhart“ und „hart“ eingesetzt.

Versuchswässer: Als Basiswasser wurde ein mittelhartes Grundwasser mit einem pH-Wert von 7,3, einer Basekapazität von 0,8 mmol/L und einem TOC von 1,3 mg/L C verwendet. Die Versuchswässer (TOC 0,17 bis 1,3 mg/L C) wurden durch Verdünnung des Basiswassers mit einem synthetisch hergestellten Modellwasser gleicher anorganischer Beschaffenheit hergestellt.

Einfluss der Oberflächenbeschaffenheit: Bei den Untersuchungen wurde ein starker Einfluss der Oberflächenbeschaffenheit der Kupferrohre festgestellt, der die Wirkung des zu untersuchenden Parameters TOC überlagerte. In den ersten Monaten lagen die Kupferkonzentrationen der „halbharten“ Testrohre deutlich unter den Werten der „harten“ Testrohre. Nach etwa 8 bis 10 Monaten hatten sich die Unterschiede egalisiert (Bild 1).

Taiwanesishe Delegation im TZW

Am 7. März informierte sich eine siebenköpfige Delegation aus Taiwan über die am TZW geleistete Arbeit. Bei den Besuchern handelte sich um vier hochrangige Vertreter des Industrial Technology Research Institute (ITRI) und drei Repräsentanten der National Taiwan University in Taipei. Begleitet wurde der Besuch durch Prof. Wolfgang Höll vom Forschungszentrum Karlsruhe (FZK).

Besonders die Möglichkeiten der Entfernung hoher Trübungen aus Rohwässern stießen bei den Besuchern auf großes Interesse, da dies offenbar eines der zentralen Probleme der Wasseraufbereitung in Taiwan ist. Nach angeregter Diskussion wurde der Besuch durch eine Laborführung abgerundet. Dieser Besuch war eine weitere sehr gute Gelegenheit den beidseitigen Erfahrungsaustausch zukünftig zu intensivieren.

Dr. F. Th. Lange

Mitwirkung des TZW bei COST-Aktionen

COST (European Cooperation in the field of scientific and technical research) sind europäische Projekte initiiert durch die EU. Die Aktion COST 636 befasst sich mit „Xenobiotics in the urban Water Cycle“. Ziel ist das Erreichen einer „kritischen Masse“ von Experten, die sich mit dieser Thematik befassen. Innerhalb der Aktion COST 636 wurden vier Arbeitsgruppen gebildet: (1) Identification, sources, fluxes; (2) Methods for treatment; (3) Impact assessment; (4) Analytical issues. Das TZW ist in den Arbeitsgruppen Aufbereitung und Analytik vertreten. Für die Arbeitsgruppe Analytik wurde durch das TZW die stellvertretende Leitung übernommen.

Dr. F. Sacher, Dr. U. Müller

Das abweichende Verhalten der „halbhart“en Rohre wurde auf die Existenz der dünnen Cupritschicht zurückgeführt, die während des Herstellungsprozesses auf den Innenoberflächen der „halbhart“en Kupferrohre erzeugt wird. Die Ergebnisse können nicht verallgemeinert werden, da diese Schicht noch nicht ausreichend untersucht worden ist.

Wirkung der natürlichen organischen Wasserinhaltsstoffe: Nach einer Einfahrphase von maximal 7 Wochen gingen die Kupferkonzentrationen bei allen Versuchswässern stetig zurück. Niedrigere TOC-Werte führten in der Tendenz zu niedrigeren Kupferkonzentrationen. 16 Wochen nach Inbetriebnahme lagen die arithmetischen Mittelwerte der Kupferkonzentrationen unter dem Grenzwert der Trinkwasserverordnung von 2 mg/L Kupfer.

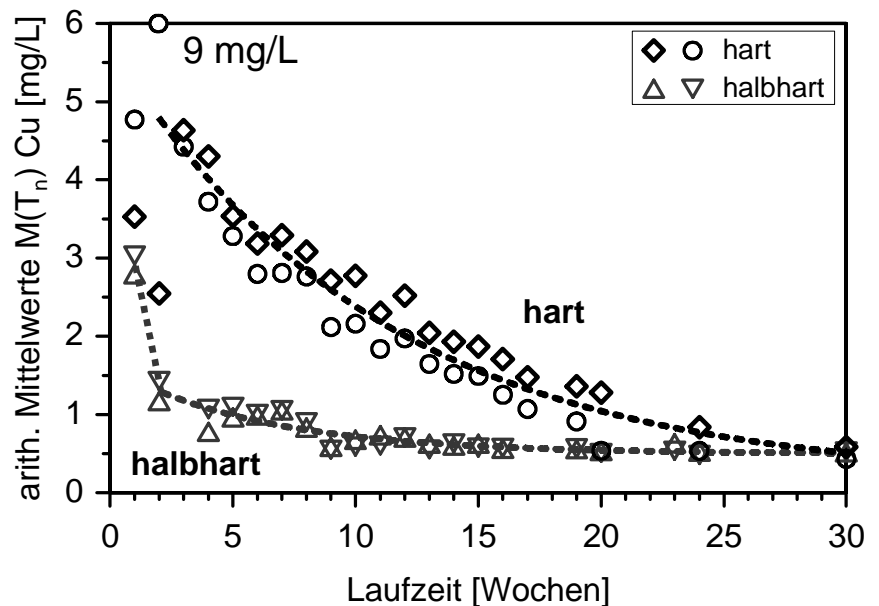


Bild 1: Zeitliche Entwicklung der Kupferkonzentrationen. Einfluss der Oberflächenbeschaffenheit. Versuchswasser Grundwasser

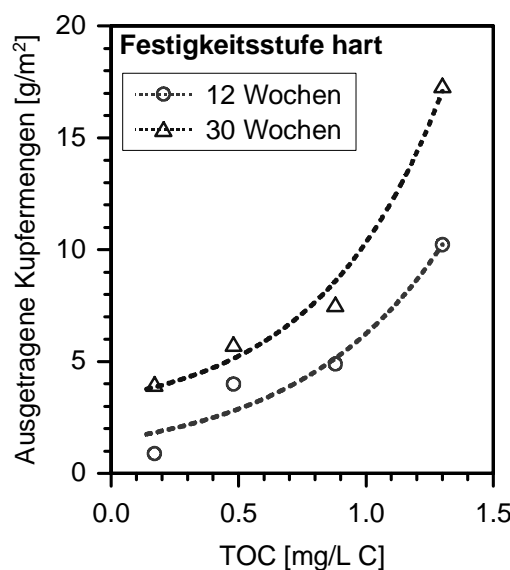


Bild 2: Einfluss des TOC auf die abgegebenen Kupfermengen

Bei den Testrohren der Festigkeitsstufe „hart“ wurde eine exponentielle Zunahme der während der Versuchszeit insgesamt abgegebenen Kupfermengen mit der Konzentration der natürlichen organischen Wasserinhaltsstoffe beobachtet.

Die Erhöhung der organischen Wasserinhaltsstoffe von 0,17 bis 1,3 mg/L C TOC führte im Versuchszeitraum zu einer Zunahme der gesamten Kupferfracht um ca. 300 Prozent (Bild 2).

Dr. W. Werner

TZW

Technologiezentrum Wasser

Karlsruher Straße 84
D-76139 Karlsruhe
Tel.: (0721) 9678-0
Fax: (0721) 9678-101
Mail: info@tzw.de
Web: http://www.tzw.de

Geschäftsleitung

Prof. Dr. W. Kühn
Tel.: (0721) 9678-110
Mail: kuehn@tzw.de

Analytik

Prof. Dr. H.-J. Brauch
Tel.: (0721) 9678-150
Mail: brauch@tzw.de

Technologie

Dr. G. Baldauf
Tel.: (0721) 9678-120
Mail: baldauf@tzw.de

Mikrobiologie

Dr. B. Hamsch
Tel.: (0721) 9678-220
Mail: hamsch@tzw.de

Grundwasser und Boden

Dipl.-Geol. J. Kiefer
Tel.: (0721) 9678-200
Mail: kiefer@tzw.de

Umweltbiotechnologie und Altlasten

Dr. A. Tiehm
Tel.: (0721) 9678-220
Mail: tiehm@tzw.de

Verwaltung

Dipl.-Kfm. Th. Maier
Tel.: (0721) 9678-140
Mail: th.maier@tzw.de

Außenstelle Durlacher Wald
Prüfstelle & Abteilung Korrosion

Dr. I. Wagner
Tel.: (0721) 93163-10
Fax: (0721) 33160
Mail: wagner@tzw.de

Außenstelle Dresden

Wasserwerkstraße 2
D-01326 Dresden
Dr. B. Wricke
Tel.: (0351) 85211-0
Fax: (0351) 85211-10
Mail: wricke@tzw-dresden.de

Im Rahmen eines Projektverbundes unter Förderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), an dem 10 Institute und Universitäten beteiligt waren, wurden Erfahrungen der Wasserforschung in Deutschland zusammengetragen und diese für andere Randbedingungen weiterentwickelt. Dazu wurden Eckwerte für Dimensionierung und Betrieb von Wasserbehandlungs- und -verteilungsanlagen unter Berücksichtigung extremer Rohwasserbeschaffenheiten und anderer klimatischer und sozialer Bedingungen ermittelt.



Leitfaden



Die Ergebnisse des Projektverbundes wurden in einem Leitfaden zusammenfassend dargestellt. Der Leitfaden wurde auf der Messe Wasser Berlin 2006 der Fachöffentlichkeit vorgestellt.

Im Leitfaden wurde auf detaillierte wissenschaftliche Betrachtungen bewusst verzichtet. Für vertiefende Betrachtungen der im Leitfaden beschriebenen Sachverhalte kann auf die Abschlussberichte der Teilprojekte des Projektverbundes auf der beigefügten CD zurück gegriffen werden. Mit dem Leitfaden steht Ingenieurbüros, Firmen und international orientierten Wasserversorgungsunternehmen nun ein Hilfsmittel zur Verfügung, das sie bei ihren Aktivitäten auf ausländischen Märkten unterstützen soll. Es werden prinzipielle Unterschiede im Vergleich zur Situation in Deutschland dargestellt und Lösungswege aufgezeigt.

Der Leitfaden enthält Hinweise zur Anpassung von Aufbereitungsverfahren an die speziellen Randbedingungen im Ausland. Dabei werden insbesondere die Langsam- und Uferfiltration sowie Filtrations-, Oxidations- und Adsorptionsverfahren und Ionenaustausch behandelt. Für die einzelnen Aufbereitungsverfahren wurde zum einen die technische Konzeption mit der entsprechenden Reinigungsleistung betrachtet, und zum anderen die Betriebsweisen abgestimmt, um eine verbesserte Anpassung an Bedingungen im Ausland zu erreichen.

Der Leitfaden befasst sich ebenfalls mit der Wasserverteilung, um den schwierigeren lokalen Bedingungen durch ein entsprechendes Rohrnetzmanagement (Desinfektion, Hausspeicherbetrieb, Minimierung der Wasserverluste) sowie durch die Wahl geeigneter Rohrmaterialien und einer Verbesserung des Korrosionsschutzes gerecht zu werden.

Neben den technischen Anpassungen spielen für die Exportfähigkeit der deutschen Technologien insbesondere Wirtschaftlichkeitsüberlegungen eine entscheidende Rolle, die ebenso im Leitfaden behandelt wurden. Dies bezog Fragen der Finanzierung von internationalen Projekten sowie Voraussetzungen für ein erfolgreiches Engagement auf Auslandsmärkten ein.

Der Leitfaden soll gleichzeitig eine Anregung sein, die Kooperation von Industrie und Wissenschaft gerade bei Projekten im Ausland fortzuführen.

Der Leitfaden kann gegen Einsendung eines mit 2,20 Euro frankierten Umschlages unter dem Stichwort „Leitfaden“ vom TZW bezogen werden.

Dr. U. Müller, Prof. W. Kühn