Impressum

Herausgeber:
Arbeitsgemeinschaft der Wasserversorger im Einzugsgebiet der Elbe
c/o Naundorfer Straße 46
04860 Torgau

Erscheinungsdatum:
Oktober 2014

Quellennachweis:
Scheurer, M., Sacher, F. (2011) Das Antidiabetikum Metformin und sein Metabolit Guanylharnstoff – Vorkommen und Bedeutung für die Trinkwasserversorgung. ARW Jahresbericht 2011, 109-121.
EuM (2013) Europäisches Fließgewässermemorandum zur qualitativen Sicherung der Trinkwassergewinnung.

Bildnachweis:
Grafiken und Karten: TZW (Bilder 1-4,8,9,10-15); AWE (S.2); DREWAG NETZ (Bild 5);
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Bilder 6,7)
Fotografien: Fernwasserversorgung Elbaue-Ostharz (Titel)
DREWAG NETZ (S.4, S.9)
Berliner Wasserbetriebe (S.7, S.11)
iStock/Andreas Reh (S.12)

Kontakt

AWE – Arbeitsgemeinschaft
der Wasserversorger
im Einzugsgebiet der Elbe
c/o Fernwasserversorgung Elbaue-Ostharz GmbH

Naundorfer Straße 46
04860 Torgau
Tel.: 0049 3421 757 511
Fax.: 0049 3421 757 522
www.awe-elbe.de

AWE | Arbeitsgemeinschaft der Wasserversorger im Einzugsgebiet der Elbe

Bewertung der Qualität von Fließgewässern

unter dem Gesichtspunkt der Trinkwasseraufbereitung

Elbe - Mulde - Havel - Spree - Dahme
Berichtsjahr 2012/2013

Berliner Wasserbetriebe
drewag NETZ
KWL KOMMUNALE WASSERWERKE LEIPZIG GMBH
FERNWASSER VERSORGUNG ELBAUE-OSTHARZ GmbH
ZWECKVERBAND FERNWASSERVERSORGUNG SDIER
WASSERVERSORGUNG RAG Riesa-Großenhain GmbH

Einleitung

Die Unternehmen der öffentlichen Trinkwasserversorgung müssen sich einer zunehmend interessierten Öffentlichkeit stellen. Im Fokus steht dabei die Qualität des bereitgestellten Wassers und hier wiederum eine wachsende Anzahl von Einzelkomponenten, so genannte organische Spurenstoffe, deren Auftreten kritisch hinterfragt wird.

Die Wasserversorger betreiben ein dichtes Netz an Untersuchungsprogrammen, um jederzeit aussagefähig zur Qualität des Trinkwassers zu sein und stets nachweisen zu können, dass das aufbereitete Wasser in jeder Hinsicht von hervorragender Qualität ist und den Anforderungen der Trinkwasserverordnung entspricht.

Ein zentrales Dokument zur Bewertung der Flusswasserqualität unter dem Gesichtspunkt der Trinkwassergewinnung aus Uferfiltrat ist das im Jahr 2013 von mehreren europäischen Flussgebietsgemeinschaften verabschiedete „Europäische Fließgewässermemorandum zur qualitativen Sicherung der Trinkwassergewinnung“ [EuM, 2013].

Dieses Memorandum bündelt die Interessen der Versorgungsunternehmen, die mehr als 115 Millionen Menschen in 17 Ländern im Einzugsgebiet von Rhein, Ruhr, Maas, Donau und Elbe mit Trinkwasser beliefern. Hier werden konkrete Zielwerte für die maximale Belastung der Flüsse mit einzelnen Stoffen, darunter ausgewählten Spurenstoffen, benannt. Für anthropogene naturfremde Stoffe, zum Beispiel Arzneimittelrückstände, werden maximal tolerierbare Konzentrationen von 0,1 µg/L festgeschrieben.

In der vorliegenden Broschüre werden die systematischen Erhebungen zur Wasserqualität der Elbe und deren Nebenflüsse in Bezug zu diesem Memorandum gestellt. Anhand ausgewählter Parameter werden die aktuelle Situation und die Tendenz der Entwicklung der Wasserqualität veranschaulicht. Daneben gehen die Autoren auf besondere Ereignisse ein, darunter die Auswirkungen des Hochwassers 2013 auf die Wasserqualität.

Messstellenübersicht

Probenahmestellen und Parameter

Eine kontinuierliche Überwachung von Fließgewässern muss jeweils Basisparameter zur Erfassung eines Ist-Zustandes und deren Tendenz berücksichtigen. Sie werden durch die Wasserversorger in einem Grundmessprogramm (Tab. 1) ermittelt. Zudem müssen Erkenntnisse bezüglich des Vorkommens „neuer“, bisher wenig beachteter Verunreinigungen einfließen, die über entsprechend angepasste Sondermessprogramme (Tab. 2) erhoben werden.

Grundmessprogramm der AWE

Allgemeine Güteparameter	Anorganische Nährstoffe und Ionen	Organische Summenparameter	Organische Spurenstoffe	Bakteriologie
Wassertemperatur bei Entnahme	Ammonium Nitrat Nitrit	SAK (254 nm)	PBSM	Enterokokken
pH-Wert	Orthophosphat	DOC / TOC	Koffein	Escherichia coli
Leitfähigkeit	Chlorid	AOX	LHKW	
Gelöster Sauerstoff	Sulfat			
Sauerstoffsättigung	Bromid			
Trübung	Fluorid			

Tab.1 Parameter des Grundmessprogrammes

Sondermessprogramm der AWE

Spurenstoffe		
Pharmaka 22 Einzelstoffe, darunter Carbamazepin Paracetamol Diclofenac Ibuprofen Metformin Antipyrine	**Röntgenkontrastmittel** 9 Einzelstoffe, darunter Amidotrizoesäure Iomeprol Iohexol Iopromid	**Trialkylphosphate** 7 Einzelstoffe, darunter Alkylphosphate
MTBE/ETBE	**Triazole** 4 Einzelstoffe, darunter Benzotriazol	**AOS**
Metalle Arsen, Blei, Bor, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Selen, Zink, Uran		

Tab.2 ausgewählte Parameter des Sondermessprogrammes, s.a. www.awe-elbe.de/aktivitaeten/messprogramme

Für die Vergleichbarkeit bzw. die Darstellung von Entwicklungstendenzen ist die Auswahl repräsentativer und regelmäßig beprobter Entnahmestellen sehr wichtig. Nach Abstimmung zwischen den Versorgungsunternehmen befinden sich diese Orte bei Dresden, Riesa, Torgau, Berlin und Canitz bei Leipzig. Durch den Beitritt des Zweckverbandes „Fernwasserversorgung Sdier“ zur AWE wird das Messprogramm ab 01.01.2014 um eine Probeentnahmestelle bei Bautzen, am Oberlauf der Spree, erweitert (s. Messstellenübersicht, Seite 2).

In der vorliegenden Broschüre stehen die für den Prozess der Trinkwasseraufbereitung als relevant erachteten organischen Spurenstoffe im Mittelpunkt. Ein Teil dieser Substanzen ist schon länger bekannt, so dass umfangreiche Datensätze vorliegen. Andere Verbindungen sind erst in den letzten Jahren identifiziert worden und von daher neu im Untersuchungsprogramm.

Darüber hinaus werden die chemisch-physikalischen Basisparameter im Zusammenhang mit dem Hochwasserereignis 2013 diskutiert.

Alle in dieser Broschüre veröffentlichten Daten basieren auf den Messungen der Eigenüberwachung der AWE-Mitgliedsunternehmen und einem Sondermessprogramm für die ausgewählten organischen Spurenstoffe, welches im Auftrag der Unternehmen vom Technologiezentrum Wasser (TZW) des DVGW durchgeführt wurde.

Für die Darstellung der Ergebnisse wurde im Fall der organischen Spurenstoffe der jeweilige arithmetische Mittelwert aus mindestens vier jährlichen Messungen gebildet. Zusätzlich sind die maximalen und minimalen Werte angegeben.

Die Auswertung der chemisch-physikalischen Parameter konzentriert sich auf Größen, bei denen sich der Einfluss des Hochwasserereignisses 2013 besonders widerspiegelt. Dies sind der pH-Wert und die elektrische Leitfähigkeit sowie der Summenparameter DOC. Die Datensätze bestehen aus mindestens 42 Daten, so dass die statistische Auswertung in Form der Medianwerte gewählt wurde.

Grundwassermessstelle Dresden Tolkewitz

Ergebnisse

Organische Spurenstoffe, die in Gewässern nachgewiesen werden und anthropogen verursacht sind, spielen in der öffentlichen Wahrnehmung, bedingt durch die Berichterstattung der Medien, eine wichtige Rolle. Eine Zunahme entsprechender Anfragen zeigt das gewachsene Interesse und die Sorge, ob diese Stoffe auch im Trinkwasser nachweisbar sind.

Die Elbe und ihre Nebenflüsse genießen dabei aufgrund ihrer Bedeutung eine hohe Aufmerksamkeit ebenso wie die Unternehmen, die Trinkwasser aus dem Uferfiltrat dieser Flüsse gewinnen. Gleichsam nehmen politische Entscheidungsträger auf europäischer und nationaler Ebene diese Entwicklungen wahr und sehen sich zum Handeln veranlasst.

Ausdruck findet dieses Handeln unter anderem in der periodisch stattfindenden Überprüfung der Umweltqualitätsnormen für Gewässer im Zuge der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. So wurde zum Beispiel im Berichtszeitraum eine Erweiterung der Liste der prioritären Stoffe um 12 Substanzen sowie die Ergänzung der sogenannten „Watch List“ vorgenommen. Einen Schwerpunkt bildeten dabei die pharmazeutischen Wirkstoffe. Nachfolgend steht nun eine Umsetzung dieser europäischen Regelung in eine novellierte deutsche Oberflächengewässerverordnung an.

Aufgabe der Unternehmen der AWE ist es, unter Nutzung der Expertise wissenschaftlicher Einrichtungen, die in der AWE mit Gaststatus mitwirken, die für die Trinkwasserversorgung relevanten Mikroschadstoffe zu bestimmen, das Sondermessprogramm entsprechend zu gestalten sowie sehr frühzeitig Schlussfolgerungen aus den Untersuchungsergebnissen abzuleiten. Ausgewählte Ergebnisse des Sondermessprogrammes für den Zeitraum 2012/2013 werden daher im Folgenden detailliert erläutert.

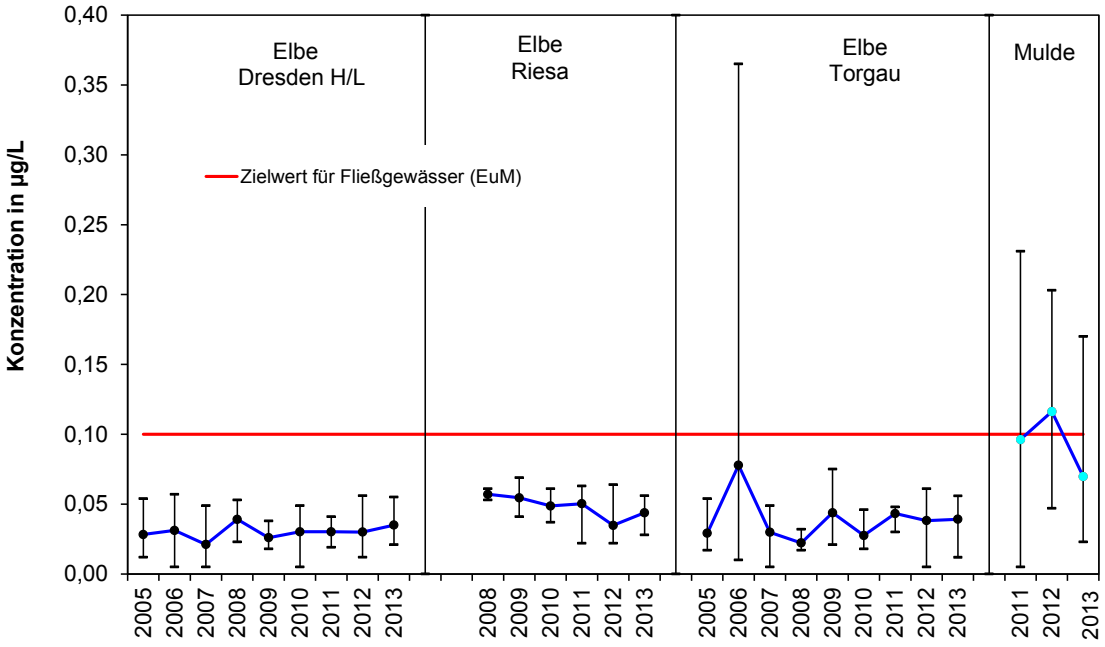


Bild 1: Konzentrationsverlauf von Diclofenac in der Elbe und der Mulde

Pharmazeutische Wirkstoffe

Die seit einigen Jahren regelmäßig in der Elbe und deren Nebenflüssen erfassten Arzneimittelrückstände Carbamazepin, Ibuprofen und Diclofenac zeigen konstante, vergleichsweise niedrige Konzentrationen von kleiner 0,1 µg/L.

Beispielhaft sind in den Bildern 1 und 2 die statistisch ausgewerteten Konzentrationen von Diclofenac in der Elbe und Mulde sowie von Carbamazepin in den Berliner Gewässern dargestellt. Das mittlere Konzentrationsniveau unterschreitet den Zielwert von 0,1 µg/L in der Regel deutlich. Eine Ausnahme bildet die abstromig Berlins gelegene Messstelle „Havel am Krughorn“, bei der regelmäßig der Zielwert überschritten wird.

Insgesamt ist eine weitere Messung dieser Komponenten sinnvoll, weil dadurch die Qualität der Flüsse in Bezug auf das Vorkommen häufig eingesetzter Wirkstoffe dokumentiert werden kann. Zudem ist aufgrund der weit verbreiteten Anwendung dieser Mittel ein Konzentrationsanstieg nicht auszuschließen.

Andere organische Substanzen, deren Konzentrationen in den Fließgewässern in den letzten Jahren in ihrer Tendenz deutlich zugenommen haben, gewinnen zunehmend an Bedeutung. Zu nennen sind vor allem die Antipyrine, die als Schmerz- und Fiebermittel verabreicht werden und in Havel, Dahme und Spree mit Werten von bis zu 0,4 µg/L nachweisbar sind.

Eine weitere Gruppe von Substanzen, die in der medizinischen Behandlung eingesetzt werden, sind jodierte Röntgenkontrastmittel. Zu nennen sind hier Amidotrizoesäure, Iomeprol, Iohexol, Iopromid und Iopamidol. Sehr breite Verwendung findet Iomeprol. Die Entwicklung der nachgewiesenen Konzentrationen von bis zu 0,7 µg/L im Jahresmittel in Elbe und Mulde zeigt Bild 3.

Ein weiterer Arzneimittelwirkstoff, der aufgrund der hohen Verschreibungsmengen neu in den Fokus der Betrachtungen gerückt ist, ist das Antidiabetikum Metformin, welches vom menschlichen Organismus unverändert ausge-

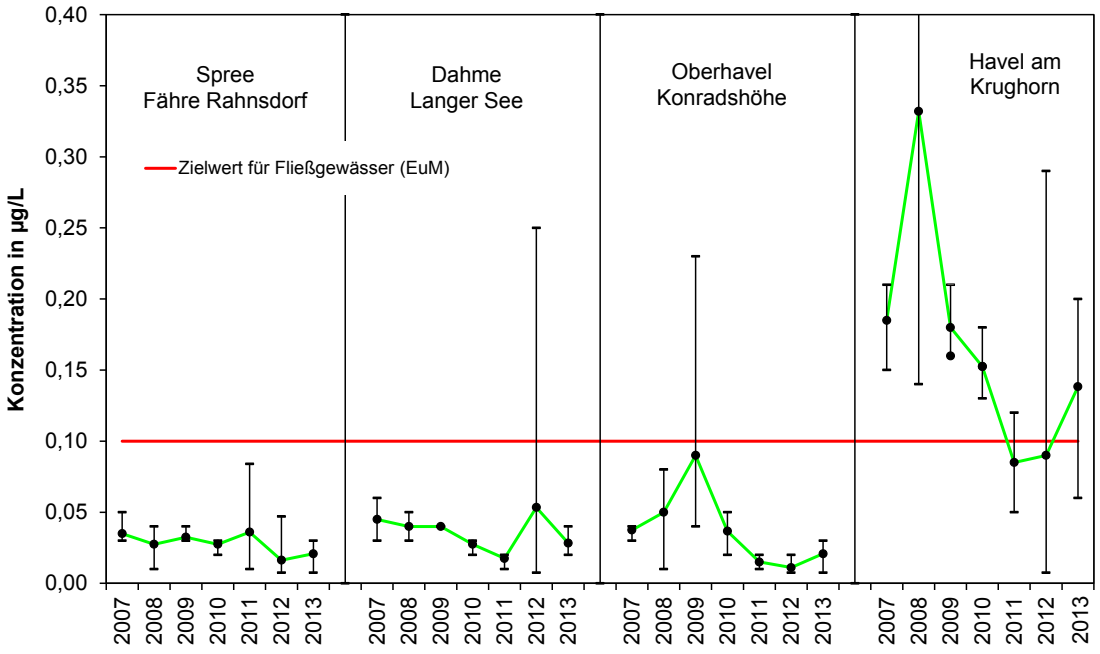


Bild 2: Konzentrationsverlauf von Carbamazepin an den Berliner Probenahmestellen

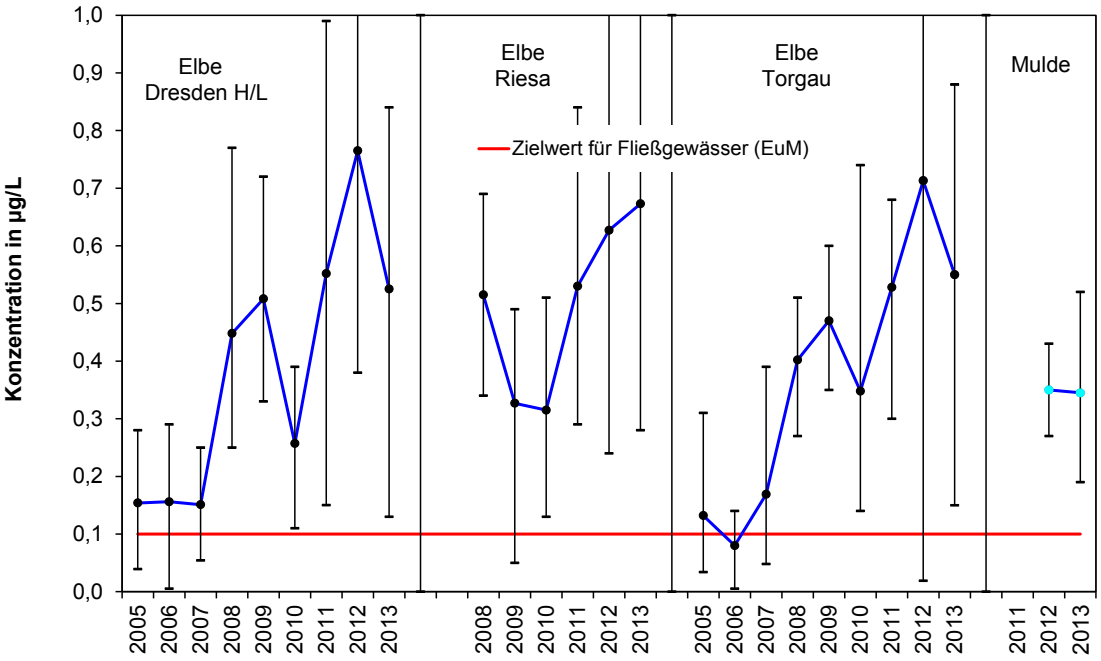


Bild 3: Konzentrationsverlauf von Iomeprol in der Elbe und der Mulde

schieden wird. Guanylharnstoff ist ein Transformationsprodukt des biologischen Abbaus von Metformin. Beide Verbindungen sind sehr polar, weswegen eine Trinkwasserrelevanz nicht auszuschließen ist. Erste Untersuchungen ergaben, dass eine Untergrundpassage zu den wirksamsten Barrieren gegen diese Stoffe im Trinkwasser zählt [Scheurer & Sacher 2011]. Die Konzentrationen des Metformins und des Guanylharnstoffes liegen nach bisherigem Kenntnisstand im unteren µg/L-Bereich (Tab.4; Seite 18) und sind deshalb zu beachten.

Oberflächenwasseraufbereitungsanlage Berlin Tegel

Industrie- und Haushaltchemikalien

Mikroschadstoffe, die aus den Anwendungen der Industrie bzw. den Haushalten für die Trinkwasserversorgung Relevanz besitzen und in den Fließgewässern nachzuweisen sind, sind vor allem der Gruppe der Korrosionsschutz-, Frostschutz- und Flammschutzmittel zuzuordnen.

Benzotriazol wird zum Beispiel sehr häufig als Korrosionsschutzmittel eingesetzt. Es ist in der Elbe und Mulde in Konzentrationen nachweisbar, die signifikant über dem als Zielwert formulierten 0,1 µg/L liegen, wie Bild 4 zeigt.

Darüber hinaus ließen sich Stoffe aus der Gruppe der Alkylphosphate, die als Flammschutzmittel Verwendung finden, in Konzentrationen von bis zu 0,3 µg/L nachweisen.

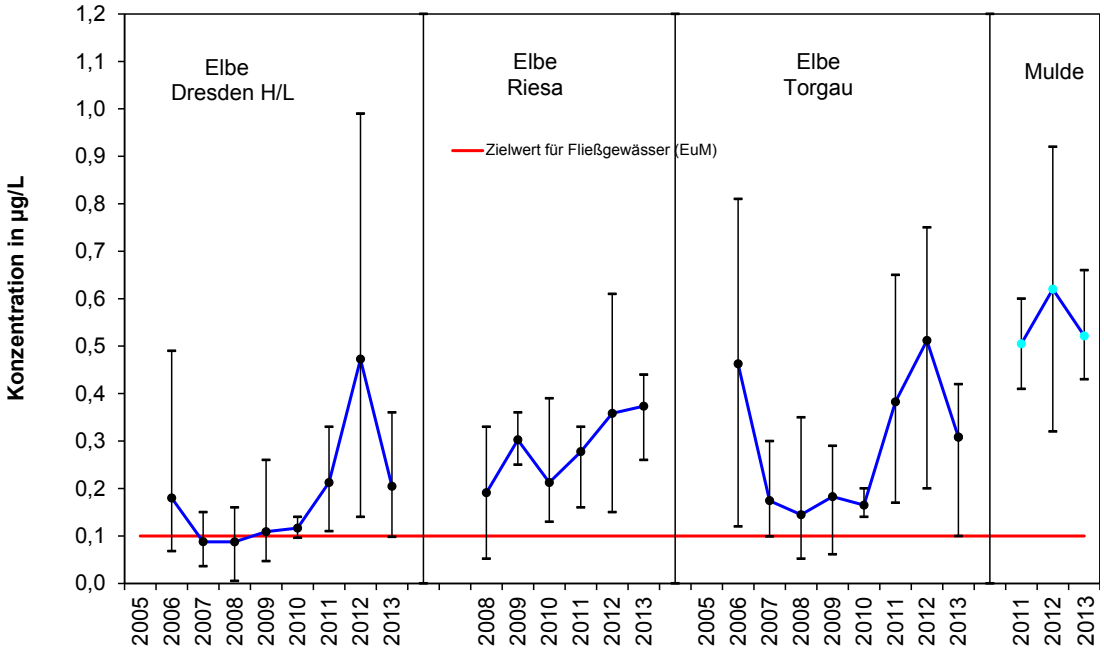


Bild 4: Konzentrationsverlauf von Benzotriazol in der Elbe und der Mulde

Pflanzenschutzmittel, halogenierte Etherverbindungen u.a.

Der in der Umweltanalytik in Deutschland allgemein festgestellte Trend zum verstärkten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln speziell zur Unterstützung des Anbaus von Energiepflanzen ist auch bei den Untersuchungen an der Elbe und ihrer Nebenflüsse feststellbar. So wurden zum Beispiel in der Elbe im Sommer 2013 Konzentrationen an Terbutylazin und Metolachlor bis zu 1µg/L analysiert (Bild 5). Haupteinsatzgebiet dieser Stoffe ist die Unkrautbekämpfung bei Mais- und Rapsanbau.

Eine verstärkte Überwachung der Gewässerqualität auf diese Stoffe hin ist für die Zukunft angezeigt, entsprechende Abstimmungen mit den Fachgremien der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) fanden bereits statt.

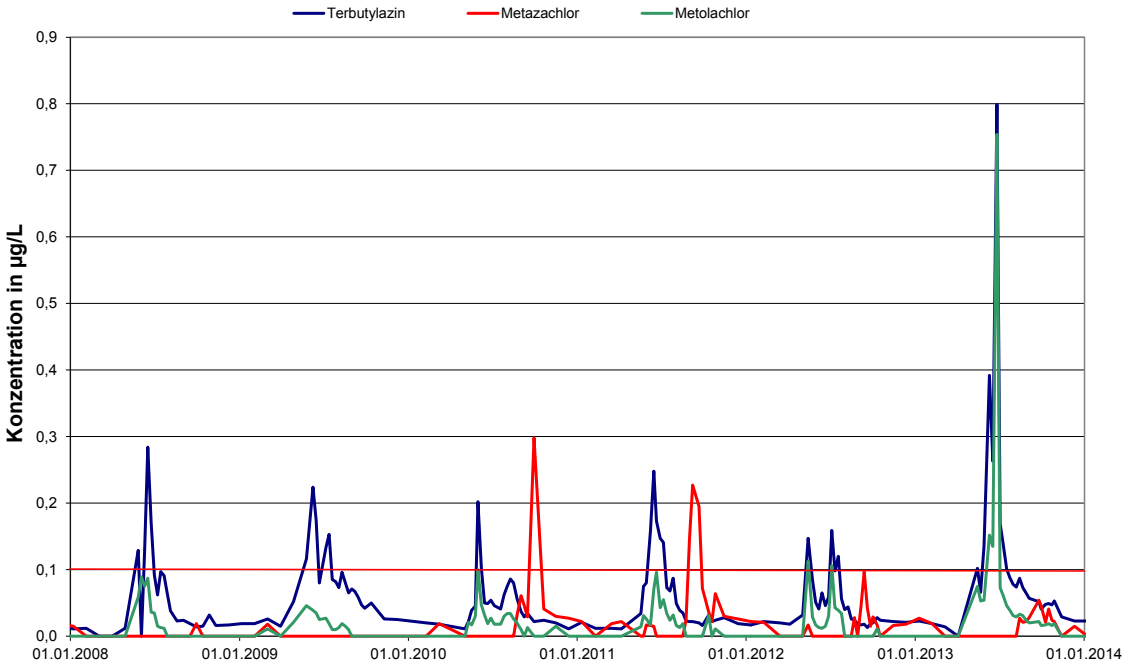
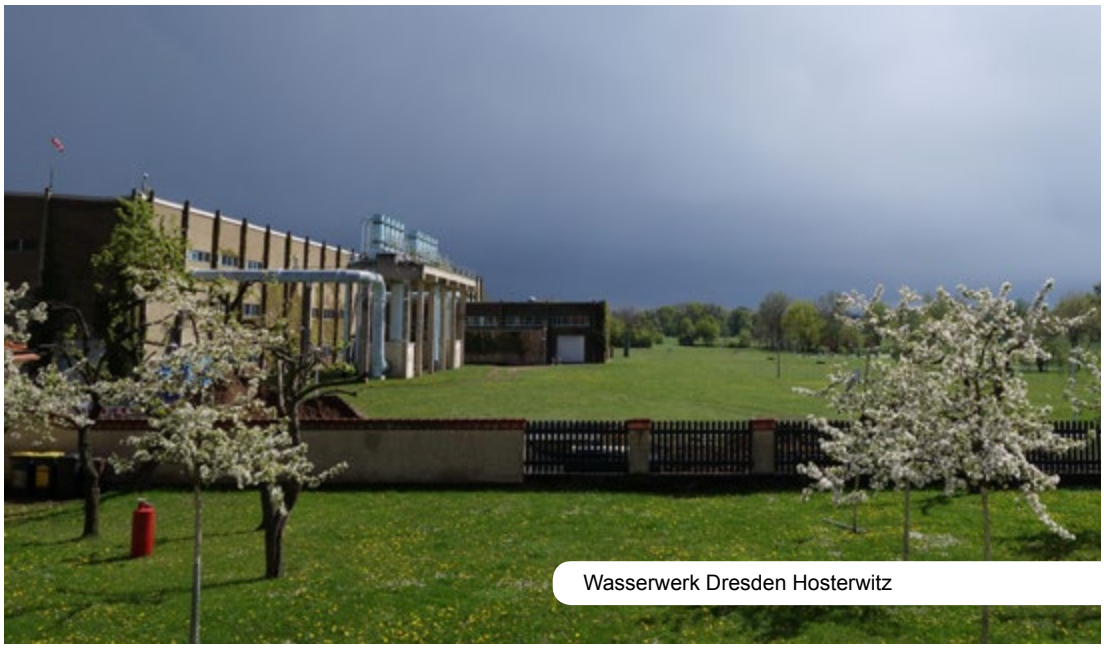


Bild 5: Entwicklung der Herbizid-Konzentration in der Elbe in Dresden

Zu einem wiederkehrenden Dialog mit der IKSE sowie den Umweltbehörden des Bundes und der Länder befinden sich die Unternehmen der AWE auch hinsichtlich der speziell in der Elbe Anfang der 2000er Jahre in hohen Konzentrationen nachgewiesenen halogenierten Etherverbindungen. Diese haben für die Wasserversorger, die das Uferfiltrat der Elbe nutzen, aufgrund ihrer nachgewiesenen Gentoxizität und der Schwierigkeiten einer Elimination während der Trinkwasseraufbereitung eine besondere Bedeutung.



Wasserwerk Dresden Hosterwitz

Dass die gemeinsamen Anstrengungen, die Einleitung an der Quelle der Entstehung zu minimieren, erfolgreich waren, zeigt die in Bild 6 dargestellte Entwicklung in den Jahren 2006 bis 2014.

Auffallend ist, wenn auch nur als einzelne Peaks in Bild 6 wahrnehmbar, dass es immer wieder zu kurzen Anstiegen der Konzentration kommt.

Einen besonders deutlichen Ausschlag gab es in den Sommermonaten des Jahres 2013, wie Bild 7 in vergrößertem Maßstab verdeutlicht.

Sie weisen darauf hin, dass die Bemühungen zur Kontrolle und Unterbindung der Einleitung nicht nachlassen dürfen. Eine entsprechende Aufforderung wurde sowohl den tschechischen wie auch den deutschen Vertretern in den Gremien der IKSE übermittelt.

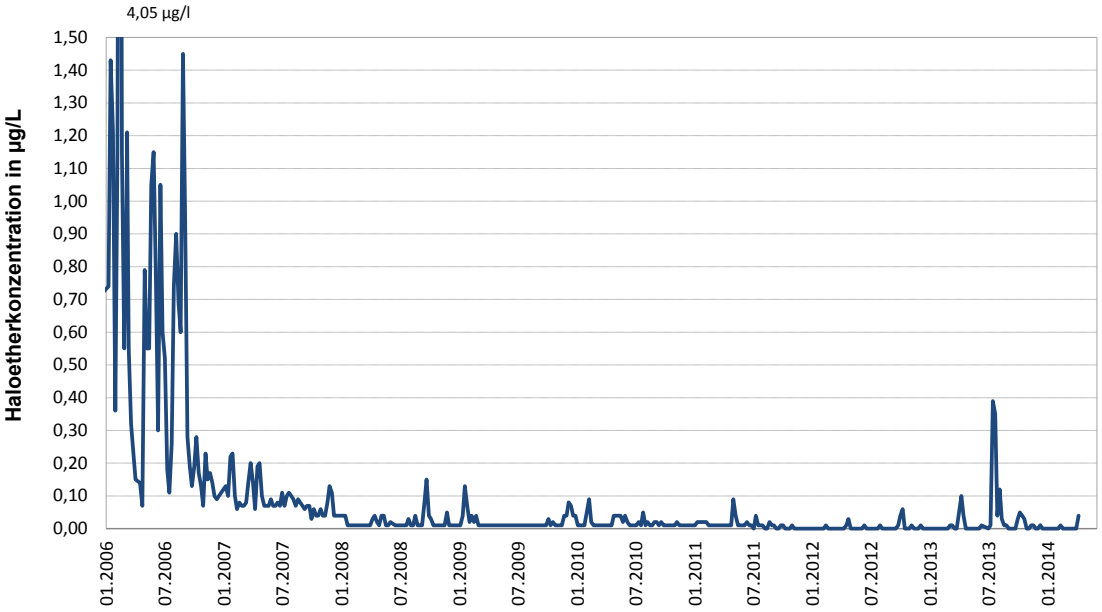
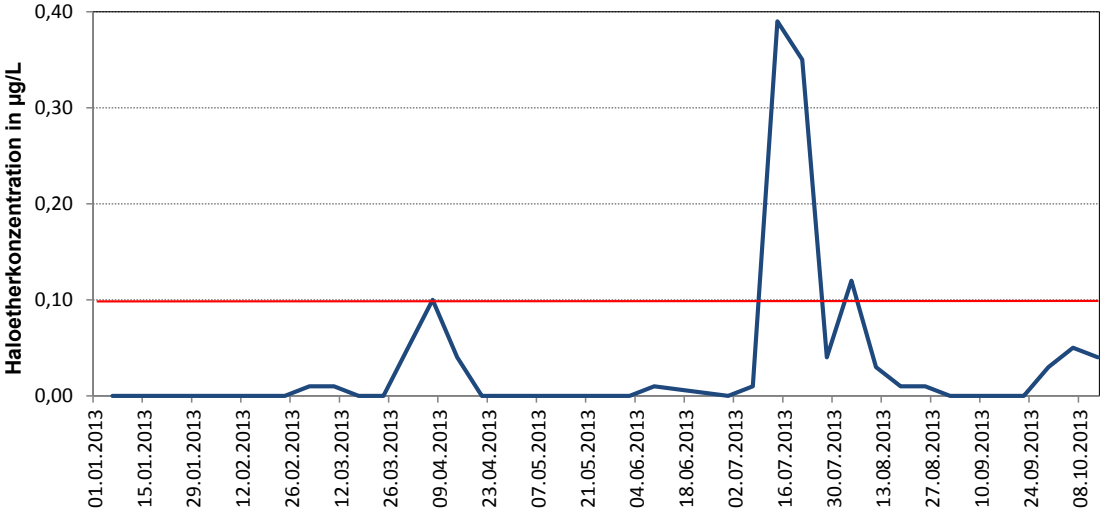


Bild 6/7: Entwicklung der Summe der mehrfach halogenierten Etherverbindungen im Zeitverlauf Messstation Elbe bei Dommitzsch, Daten: LfULG



Wasserwerk Berlin Tegel

Eine weitere Stoffgruppe, die in der Vergangenheit im Fokus der Untersuchungen stand, sind die Zusatzkomponenten für Ottokraftstoffe, MTBE und ETBE. In der Elbe und der Mulde sind die Konzentrationen deutlich zurückgegangen. Etwas anders stellt sich die Situation in den Berliner Gewässern dar, wo aufgrund des Schiffs- und Sportbootverkehrs noch keine Entwarnung gegeben werden kann. Die Werte erreichen im Jahresmittel in der Spree 0,3 µg/L.

Chemisch-physikalische Größen und Summenparameter

Zu den chemisch-physikalischen Größen, die auch als Basisparameter bezeichnet werden und die demzufolge auch Bestandteil des nunmehr seit Jahren praktizierten Grundmessprogrammes sind, gehören Parameter wie Temperatur. Sauerstoffgehalt, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Neutralsalze (Chlorid, Sulfat und Nitrat) sowie Ammonium. Für diese Messgrößen liegen langjährige Messreihen vor, die ihre Entwicklung über einen längeren Zeitraum sowie die regionalen Unterschiede gut dokumentieren.

Für die Trinkwasseraufbereitung haben der pH-Wert und die elektrische Leitfähigkeit (als Maß für die Salzbelastung der Fließgewässer) eine wichtige Bedeutung. In den Bildern 8

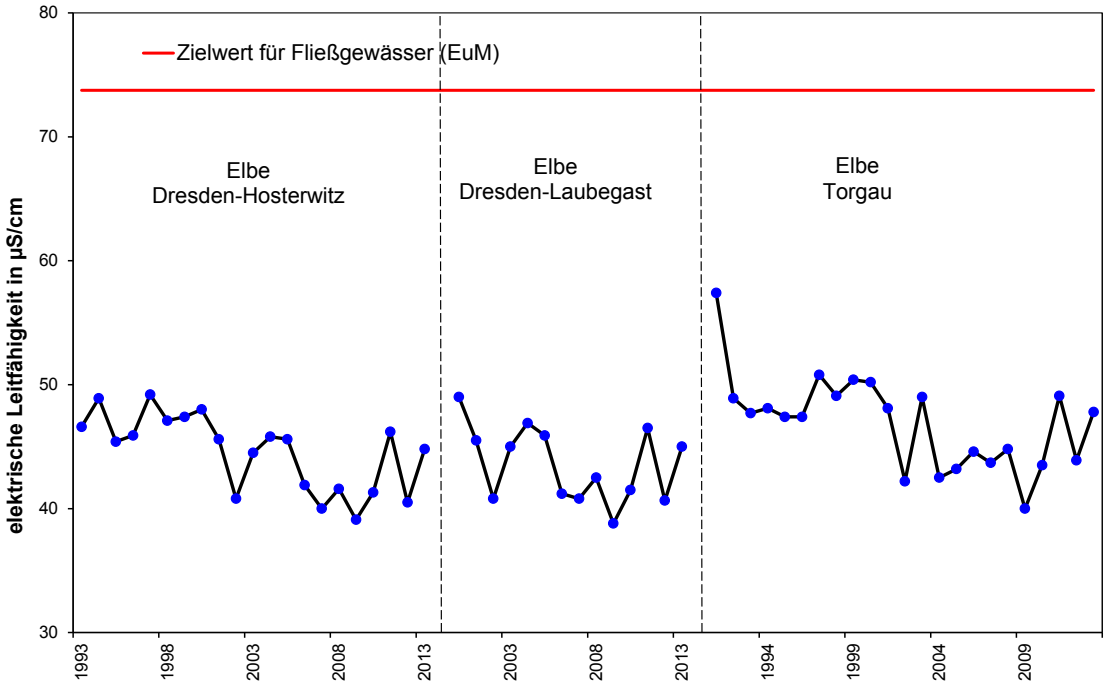


Bild 8: Tendenzieller Verlauf der Elektrischen Leitfähigkeit der Elbe

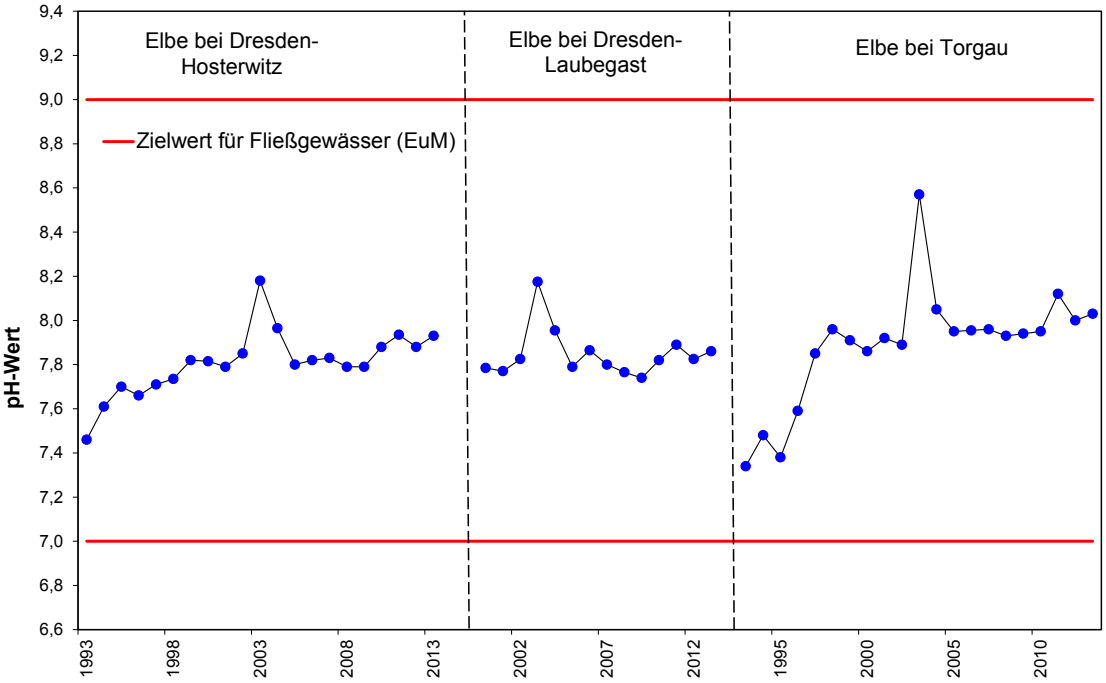


Bild 9: Tendenzieller Verlauf des durchschnittlichen pH-Wertes der Elbe

und 9 wurden für beide Parameter die jeweiligen langjährigen Tendenzen anhand der Medianwerte ausgewertet. Der im Messzeitraum beobachtete Anstieg des pH-Wertes und die gleichzeitige Abnahme der elektrischen Leitfähigkeit sind selbst durch ausgeprägte Hochwasser in der Tendenz nicht verändert worden. Von daher ist von keinem langfristigen Einfluss von Fluten auf die Entwicklung der Wasserqualität auszugehen.

Untersuchung von Rohwasserproben

Von besonderem Interesse für die Wasserversorgungsunternehmen der AWE ist die Entwicklung der Konzentration von Nitrat und Sulfat. Sie wird in den Bildern 10 und 11 sowohl für die Elbe und Mulde als auch für die Berliner Gewässer dargestellt.

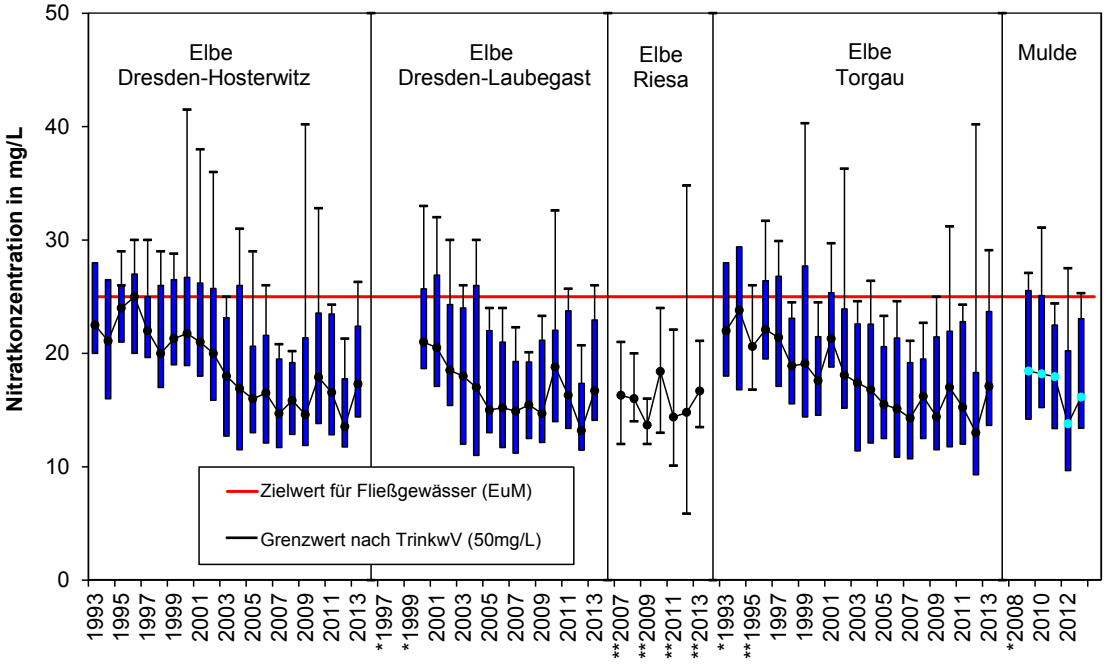


Bild 10: Entwicklung der Nitratkonzentration in Elbe und Mulde
* keine Werte verfügbar ** arithmethischer Mittelwert

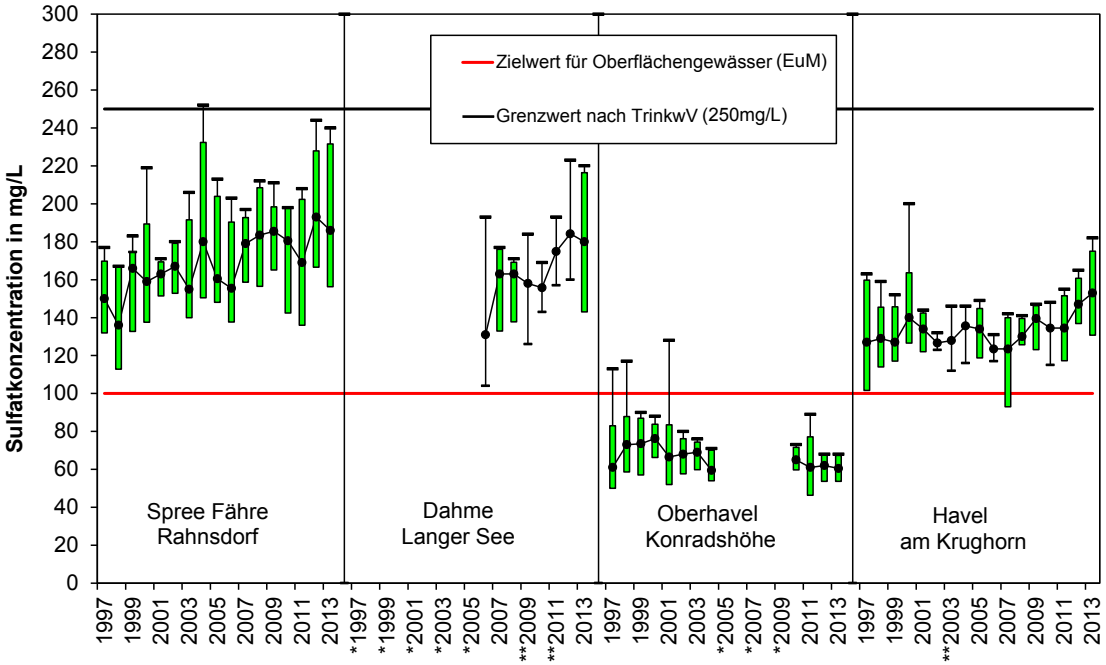


Bild 11: Entwicklung der Sulfatkonzentration in den Berliner Fließgewässern
* keine Werte verfügbar ** arithmethischer Mittelwert

Während in der Elbe und Mulde eine gleichbleibende Tendenz beim Parameter Sulfat von <100 mg/L zu verzeichnen ist, fällt für die Berliner Gewässer die problematische Enwicklung, beeinflusst durch die Folgen des Braunkohleabbaus am Oberlauf der Spree, auf.

Der DOC (gelöster organischer Kohlenstoff), AOX (absorbierbare organische Halogenverbindungen) und SAK 254 (spektraler Absorptionskoeffizient bei 254 nm) sind als Summenparameter entscheidende Leitwerte für die Trinkwasseraufbereitung. Obwohl die Entwicklung des AOX in den letzten Jahren sowohl bei der Elbe als auch der Mulde auf die Verbesserung der Wasserqualität insbesondere hinsichtlich anthropogen verursachten organischen Belastungen hinweist, zeigt die Konzentration des DOC einen nach wie vor bestehenden Handlungsbedarf zur weiteren Qualitätsverbesserung an. Die DOC-Konzentrationen werden in allen untersuchten Fließgewässern in Höhe von 4 bis 6 mg/L nachgewiesen. Bild 12 veranschaulicht dies.

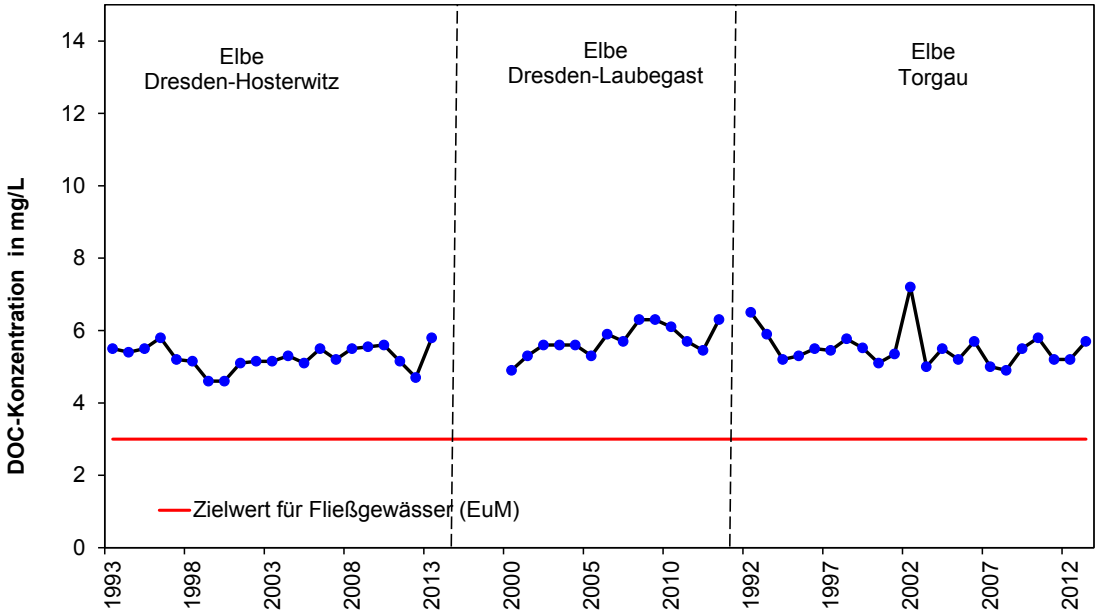


Bild 12: Tendenzieller Verlauf des DOC der Elbe

Das Hochwasserereignis 2013

Das Hochwasser im Einzugsgebiet der Elbe im Frühsommer des Jahres 2013 war bereits das zweite mit dem Begriff „Jahrhundertflut“ beschriebene Ereignis innerhalb einer Dekade. Die Wasserversorgungsunternehmen in den betroffenen Gebieten waren jedoch dieses Mal weit besser auf die Extremsituation eingestellt als im Jahr 2002.

Nach dem damaligen Hochwasserereignis wurden umfangreiche Messungen und Bewertungen vorgenommen. Es wurde festgestellt, dass trotz der Überflutung weiter Gebiete und der unkontrollierten Einleitung von Schadstoffen in die Flüsse keine signifikanten Auswirkungen auf die Konzentration von trinkwasserrelevanten Stoffen zu verzeichnen waren. Die Messungen aus dem Jahr 2013 bestätigen diese Erkenntnis.

Ungeachtet dessen sind aus den Jahresganglinien einzelner Parameter die kurzzeitigen Auswirkungen des Hochwassers auf die Wasserqualität deutlich zu erkennen. Wie die Bilder 13 und 14 zeigen, kam es in erster Linie zu einem Verdünnungseffekt in der Zeit der erhöhten Wasserführung. Signifikante Parameter wie der pH-Wert und die elektrische Leitfähigkeit bilden im zeitlichen Verlauf ein deutliches Minimum während des Hochwassers aus.

Im Gegensatz zur Leitfähigkeit, die in der zweiten Jahreshälfte nach dem Hochwasser vergleichsweise etwas erhöht blieb, pendelte sich der pH-Wert wieder auf das Niveau vor dem Hochwasser ein.

Die Jahresganglinie des DOC (Bild 15) zeigt einen sehr ausgeprägten, jedoch kurzzeitigen Peak zu Beginn des Hochwassers, welcher bereits während der erhöhten Wasserführung zurückging. Anschließend wurde ein Niveau erreicht, das bis zum Jahresende um ca. 1 mg/L über den

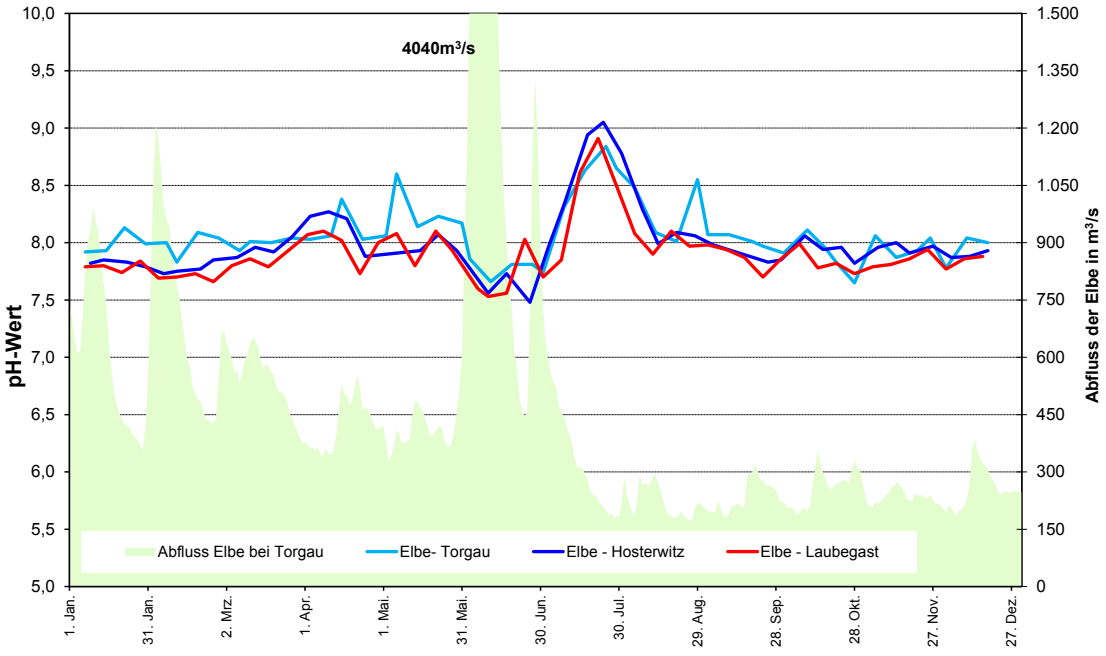


Bild 13: Ganglinie des pH-Wertes der Elbe im Jahr 2013

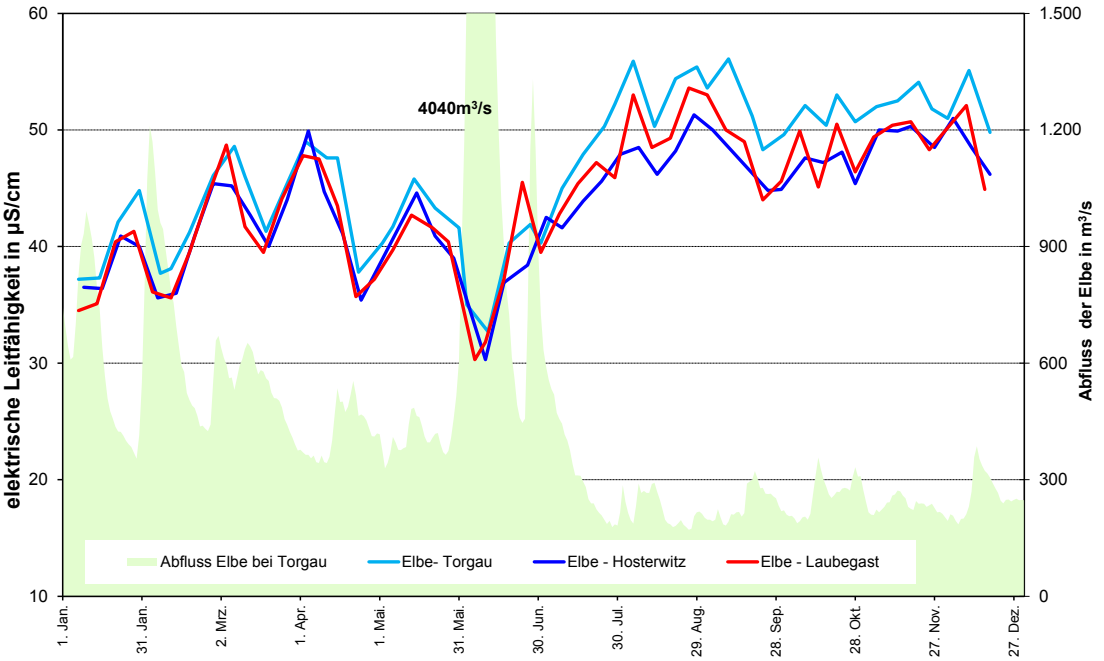


Bild 14: Ganglinie der elektrischen Leitfähigkeit der Elbe im Jahr 2013

Werten vor dem Hochwasser lag. Die Auswirkungen auf den statistisch gemittelten Jahreswert sind deutlicher, als das beim pH-Wert und der elektrischen Leitfähigkeit der Fall war. Es ist jedoch nach derzeitigem Kenntnisstand nicht davon auszugehen, dass sich die langjährige Tendenz aufgrund des Hochwasserereignisses des Jahres 2013 ändern wird.

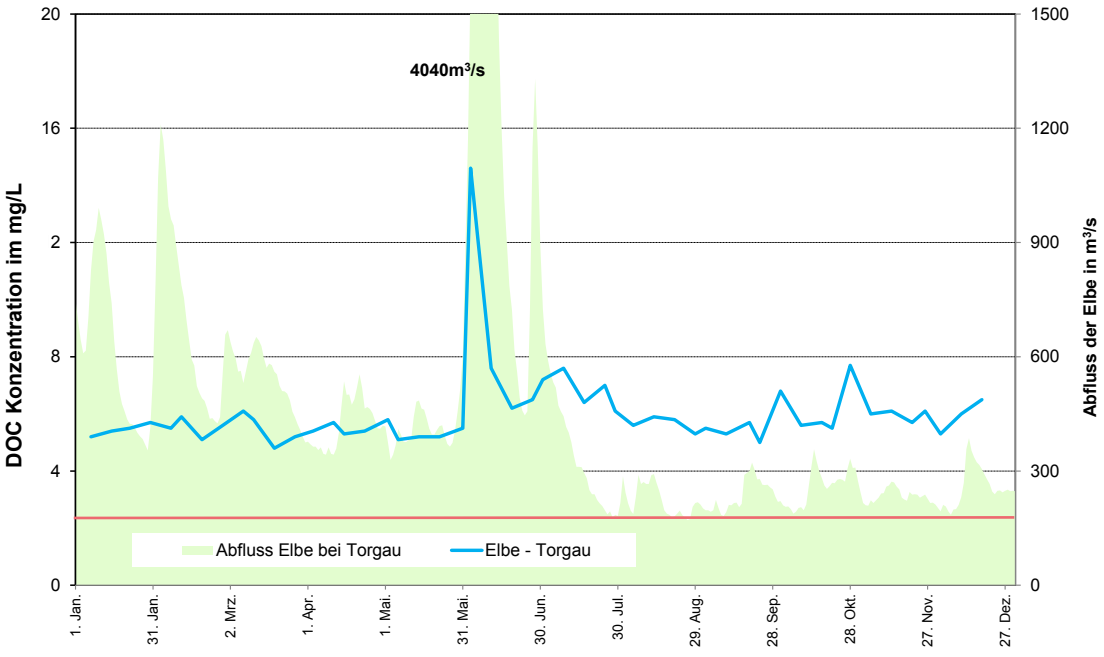


Bild 15: Ganglinie des DOC der Elbe im Jahr 2013

Bewertung der Wasserqualität

Auf der Basis des Europäischen Fließgewässermemorandums wird eine Bewertung der Wasserqualität an den 2012/2013 beprobten Stellen in Bezug auf eine Einhaltung oder Überschreitung des Zielwertes vorgenommen (Tab. 3). Die auf Grundlage der Medianwerte gegebene Einschätzung ist durch die hohe Datendichte von jeweils mindestens 42 Messwerten repräsentativ. Danach zeugt die überwiegende Zahl der Parameter des Grundmessprogrammes von einer guten bis sehr guten Wasserqualität. Probleme bereitet die Sulfatkonzentration in Spree und Havel, wodurch auch die elektrische Leitfähigkeit erhöht ist. Die Ursachen für diese Entwicklung sind vorwiegend auf die hydrogeologischen Prozesse im Lausitzer Braunkohlegebiet zurückzuführen.

Parameter	Elbe	Mulde	Spree	Dahme	Havel am Krughorn	Zielwert
pH-Wert	☺	☺	☺	☺	☺	7-9
Leitfähigkeit	☺	☺	!	!	!	70 mS/m
Sauerstoff	☺	☺	☺	☺	☺	> 8 mg/L
Ammonium	☺	☺	☺	☺	☺	0,3 mg/L
Nitrat	☺	☺	☺	☺	☺	25 mg/L
Chlorid	☺	☺	☺	☺	☺	100 mg/L
Sulfat	☺	☺	!	!	!	100 mg/L
AOS	☺	☺	☺	☺	☺	80 µg/L
DOC	!	!	!	!	!	3 mg/L

Tab. 3: Beurteilung der Gewässergüte für chemisch-physikalische Parameter und organische Summenparameter nach dem Europäischen Fließgewässermemorandum,
☺ Zielwert unterschritten ! Zielwert überschritten

In den Tabellen 4 und 5 sind die Ergebnisse der Sonderanalytik für die entsprechenden Probeentnahmestellen zusammengefasst. Zu diesem Zweck wurde der arithmetischen Mittelwert aus den Einzelmessungen der Jahre 2012 und 2013 gebildet und in Bezug zu den Zielwerten des Europäischen Fließgewässermemorandums gestellt. Jene Parameter, die in ihrer mittleren Konzentration den Zielwert überschreiten wurden rot markiert.

Aus diesen Daten ist ersichtlich, dass dies in der Elbe und der Mulde eine Reihe von Spurenstoffen betrifft. An erster Stelle sind Iomeprol, Metformin und Guanylharnstoff zu nennen, deren Werte sehr deutlich über dem Zielwert von

0,1 µg/L liegen. Geringe Überschreitungen gab es bei Benzotriazol und Aminoantipyrin sowie Tris-(2chlorpropylphosphat).

Im Berliner Raum ist aufgrund einer anderen Parameterauswahl kein völlig identisches Substanzspektrum erfasst worden. Dennoch wird deutlich, dass die höchste Belastung abstromig Berlins in der „Havel am Krughorn“ zu messen ist. Bezogen auf das Memorandum betrifft dies besonders Iomeprol, Iopromid sowie die Aminoantipyrine.

Die Aufbereitung von Trinkwasser aus Uferfiltrat ist ohne Einschränkungen möglich. Jedoch wird eingeschätzt, dass an einigen Standorten über

Parameter	Elbe			Mulde
	Dresden	Riesa	Torgau	Canitz
	Mittelwert in µg/L			
Carbamazepin	0,033	0,041	0,040	0,096
Diclofenac	0,035	0,044	0,039	0,070
Ibuprofen	0,028	0,024	0,024	0,009
Iomeprol	0,525	0,673	0,550	0,345
Amidotrizoesäure	0,021	0,042	0,042	0,263
Iohexol	0,078	0,129	0,144	0,005
Iopromid	0,052	0,098	0,068	0,186
Metformin	1,462	1,433	1,433	1,500
Guanylharnstoff	0,680	1,474	1,355	4,833
Carbamazepin-Metabolit	0,059	0,080	0,115	0,198
Benzotriazol	0,205	0,373	0,308	0,522
4-Methylbenzotriazol	0,135	0,230	0,190	0,178
5-Methylbenzotriazol	0,053	0,075	0,070	0,079
N-Acetyl-4-aminoantipyrin	0,114	0,129	0,404	0,163
N-Formyl-4-aminoantipyrin	0,059	0,060	0,222	0,114
Tris-(2chlorpropyl)-phosphat	0,157	0,190	0,140	-

Tab. 4: Beurteilung der Gewässergüte an den Probeentnahmestellen von Elbe und Mulde für organische Einzelstoffe nach dem Europäischen Fließgewässermemorandum (arithmetischer Mittelwert aller Einzelmessungen der Jahre 2012 und 2013)
Zielwertüberschreitung von 0,1 µg/L

Parameter	Berliner Gewässer			
	Spree Fähre Rahnsdorf	Dahme Langer See	Oberhavel Konradshöhe	Havel am Krughorn
	Mittelwert in µg/L			
Carbamazepin	0,021	0,028	0,021	0,138
Diclofenac	0,018	0,014	0,014	0,084
Iomeprol	0,058	0,110	0,015	0,525
Amidotrizoesäure	0,068	0,057	0,012	0,245
Iohexol	0,025	0,025	0,025	0,025
Iopromid	0,035	0,092	0,010	0,416
MTBE	0,047	0,054	0,028	0,035
ETBE	0,324	0,302	0,154	0,166
Benzotriazol	0,108	0,135	0,158	0,695
N-Acetyl-4-aminoantipyrin	0,045	0,075	0,017	0,212
N-Formyl-4-aminoantipyrin	0,073	0,095	0,038	0,387

Tab. 5: Beurteilung der Gewässergüte der Berliner Gewässer für organische Einzelstoffe nach dem Europäischen Fließgewässermemorandum (arithmetischer Mittelwert aller Einzelmessungen der Jahre 2012 und 2013)
Zielwertüberschreitung von 0,1 µg/L

einen mittelfristigen Zeitraum noch Aktivkohle zur vollständigen Eliminierung organischer Spurenstoffe benötigt wird.

Das extreme Hochwasser der Elbe im Jahr 2013 führte kurzfristig zu einer deutlichen Veränderung der Wasserbeschaffenheit. Dies äußerte sich einerseits in einem ausgeprägten Verdünnungseffekt, durch den beispielsweise die Leitfähigkeit stark vermindert wurde und der pH-Wert abfiel. Andererseits erreichten diese Größen schon kurz nach dem Abklingen der Hochwasserwelle nahezu das Ausgangsniveau.

Im Fall des organischen Summenparameters DOC muss festgestellt werden, dass der Zielwert von 3 mg/L in allen Flüssen deutlich überschritten wird. Zu Beginn des Elbehochwassers 2013 kam es zudem zu einem deutlichen, diffusen Eintrag, der bereits während der Flut zurückging.

Ein direkter Zusammenhang zwischen einem ausgeprägten Hochwasser und langjährigen, unter anderem klimatisch bedingten Veränderungen des Wasserkörpers, kann nicht abgeleitet werden. Letztendlich wurden die Erkenntnisse des Jahres 2002, wonach ein Hochwasser keinen ausgeprägten Einfluss auf die Entwicklung der Wasserqualität hat, anhand der Daten des Jahres 2013 bestätigt.

Schlussfolgerungen

Um die Zielstellung der AWE-Unternehmen – die nachhaltige Sicherung einer naturnahen und damit kostengünstigen Trinkwassererzeugung unter Nutzung des Uferfiltrates der Elbe und ihrer Nebenflüsse – zu erreichen, ist die regelmäßige abgestimmte Untersuchung der Fließgewässerqualität eine unablässige Voraussetzung.

Die Untersuchungsprogramme, speziell der Sonderuntersuchungsteil, müssen von Jahr zu Jahr kritisch bewertet und gegebenenfalls dem jeweiligen Erkenntnisstand angepasst werden.

Das öffentliche Interesse an der Trinkwasserqualität hat in den letzten Jahren stark zugenommen und wird sich durch die Berichterstattung der Medien in der Zukunft weiter verstärken.

Ein guter, umfassender Kenntnisstand über die Qualitätssituation ist einerseits wichtige Voraussetzung für eine differenzierte Kommunikation und andererseits Grundlage für eine sachgerechte Argumentation gegenüber politischen Entscheidungsträgern.

Letztere wird wiederholt und mit Nachdruck dahingehend geführt, dass

- eine weitestgehende Verhinderung der Einleitung von Schadstoffen an der Quelle der Entstehung durchzusetzen ist
- bei der Entwicklung und beim In-Verkehr-Bringen immer neuer Substanzen konsequent auf die Umweltverträglichkeit, d. h. biologische Abbaubarkeit zu achten ist
- Gesetze und Verordnungen den Einsatz von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft im Sinne des Gewässerschutzes limitieren müssen

und somit die Trinkwasserversorger am Ende der Kette nicht einseitig mit der Elimination von Schadstoffen belastet werden.

Dass ein gezieltes, gemeinsames Vorgehen durchaus erfolgreich sein kann, konnte an Einzelbeispielen in diesem Bericht gezeigt werden.

Die Arbeit innerhalb der AWE der vergangenen Jahre hat darüber hinaus bestätigt, dass eine Interessenbündelung und -wahrnehmung sehr sinnvoll und erfolgversprechend ist.

Diese wird unterstützt, wenn die Zusammenarbeit und der fachliche Austausch mit den Organisationen an Rhein, Donau, Maas und Ruhr praktiziert wird, wie das in diesem Bericht mehrfach erwähnte „Europäische Fließgewässermemorandum zur qualitativen Sicherung der Trinkwasserversorgung“ belegt.

Ziele und Forderungen der AWE

Die Rohwassergewinnung über Uferfiltration zum Zweck der Trinkwasserproduktion ist seit Jahrzehnten ein bewährtes, nachhaltiges Verfahren, das auch perspektivisch für die Versorgung mit Trinkwasser unverzichtbar ist. In diesem Zusammenhang obliegt dem Schutz der Fließgewässer, aus denen Uferfiltrat gewonnen wird, eine wachsende Bedeutung. Die Wasserversorgungsunternehmen haben sich in Deutschland diesen Herausforderungen durch ein ständig angepasstes Vorsorge- und Qualitätsmanagement und eine verstärkte, transparente Öffentlichkeitsarbeit gestellt.

Ein Schwerpunkt der Arbeit der Versorger besteht auch darin, der Öffentlichkeit detaillierte Informationen zur aktuellen und künftigen Entwicklung der zur Uferfiltration genutzten Gewässer zu liefern. Vernetzte Plattformen, beispielsweise in Form von öffentlich agierenden Arbeitsgemeinschaften, sind dazu ein unverzichtbares Instrument.

Ein Glied in der Kette von Zusammenschlüssen der Wasserversorger in Europa ist die Arbeitsgemeinschaft der Wasserversorger im Einzugsgebiet der Elbe (AWE). Der Rahmen dieser Gemeinschaft ermöglicht eine nach wissenschaftlichen Kriterien abgestimmte, systematische Erfassung der Wasserqualität der betreffenden Flüsse.

Im Blickpunkt stehen dabei chemisch-physikalische Parameter, wie pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit und die Neutralsalzbelastung in Form der Chlorid-, Sulfat- und Nitratkonzentration sowie die von der Öffentlichkeit sehr kritisch hinterfragten organischen Spurenstoffe, wie beispielsweise Pestizide, Arzneimittelrückstände und Industriechemikalien.

Die Konzentration der für die Trinkwasseraufbereitung als relevant erkannten organischen Spurenstoffe im Flusswasser soll den Wert von 0,1 µg/l nicht überschreiten. Für Substanzen mit gentoxischem Potenzial soll ein Konzentrationsmaximum von 0,01 µg/l pro Einzelsubstanz im Flusswasser gelten. Um dies zu kontrollieren, führen die Mitgliedsunternehmen der AWE eigene, abgestimmte Untersuchungsprogramme zur Wasserqualität durch. Die Auswertung der Messdaten erfolgt beim Technologiezentrum Wasser des DVGW (TZW) in Dresden, das seit 2009 einen Gaststatus bei der AWE besitzt.

Detaillierte Informationen über weitere Ziele und die Arbeit der AWE sind im Internet unter **www.awe-elbe.de** zu finden.

Die Mitgliedsunternehmen der AWE

DREWAG NETZ

Die DREWAG NETZ GmbH ist eine 100%-ige Tochter der DREWAG-Stadtwerke Dresden GmbH und versorgt ihre Kunden mit Strom, Gas, Fernwärme und Trinkwasser. Ca. 610.000 Einwohner der Stadt Dresden und aus Teilen des Landkreises Meißen erhalten das Trinkwasser aus den Dresdener Wasserwerken Coschütz, Tolkewitz und Hosterwitz. Die beiden letztgenannten nutzen als Rohwassergrundlage der Elbe landseitig zufließendes Grundwasser und Uferfiltrat/Infiltrat der Elbe. Sie decken ca. 40 Prozent des täglichen Trinkwasserbedarfs.

Fernwasserversorgung Elbaue-Ostharz

Die Fernwasserversorgung Elbaue-Ostharz GmbH gehört zu den großen Fernwasserversorgern Deutschlands und liefert jährlich etwa 77 Mio. m³ Trinkwasser an Stadtwerke, Wasserzweckverbände, Wasserversorgungsunternehmen, sowie Industriekunden und Gemeinden. Indirekt werden auf diese Weise rund 2 Millionen Menschen im mitteldeutschen Raum versorgt. In drei Wasserwerken wird mit überwiegend naturnahen Aufbereitungsverfahren qualitativ hochwertiges Trinkwasser produziert, das über ein ca. 700 km langes Leitungssystem zu den Abnehmern gelangt. Das Oberflächenwasser aus dem Rappbode-Talsperrensystem im Harz sowie das Uferfiltrat der Elbe und das Grundwasser der Dübener und Dahlener Heide dienen dabei als Rohwassergrundlage.

KWL - Kommunale Wasserwerke Leipzig

Die KWL - Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH ist der Trinkwasserver- und Abwasserentsorger für 634.000 Menschen in und um Leipzig. Als Arbeitgeber, Ausbilder und Investor zahlreicher Bauprojekte ist das Unternehmen aber auch ein wichtiger Partner für die gesamte Region. Die KWL betreibt fünf Wasserwerke, 25 Kläranlagen, ein Trink- und Abwassernetz von 6.100 Kilometern Länge sowie eine Vielzahl von Behälteranlagen, Pump- und Druckerhöhungsstationen. Um ihren Anspruch einer umfassenden Sicherheit bei der Ver- und Entsorgung zu erfüllen, investiert die KWL stetig in den Ausbau und die Modernisierung ihres Leitungsnetzes und ihrer Anlagen - in den vergangenen 16 Jahren mehr als eine Milliarde Euro.

Wasserversorgung Riesa / Großenhain

Die Wasserversorgung Riesa / Großenhain GmbH (WRG) versorgt rund 96.000 Einwohner sowie Industrie, Landwirtschaft und Gewerbe des Landkreises Meißen und der Stadt Mühlberg im Landkreis Elbe-Elster mit qualitätsgerechtem Trinkwasser. Dazu betreibt die WRG vier Wasserwerke unterschiedlicher Größe sowie ein Rohrnetz von über 1.200 km Länge. Im Netzbereich sind 11 Vorlage- und Hochbehälter mit einem Nutzinhalt von 20.100 m³ zur Wasserspeicherung angeordnet. 17 Druckerhöhungsstationen sorgen dafür, dass jeder Abnehmer den erforderlichen Versorgungsdruck zur Verfügung hat. Die Wasserwerke werden mit überwiegend naturnahen Aufbereitungsverfahren (Belüftung, Sandfiltration, Restentsäuerung) betrieben, die zu jeder Zeit die Einhaltung der hohen Qualitätsanforderungen der Trinkwasserverordnung gewährleisten.

Berliner Wasserbetriebe

Die Berliner Wasserbetriebe sind Deutschlands größtes Unternehmen für Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung aus einer Hand. Das Unternehmen versorgt 3,5 Mio. Berlinerinnen und Berliner sowie Einwohner benachbarter Kommunen in Brandenburg mit Trinkwasser und sorgt für die Reinigung des Abwassers von rund 4 Mio. Menschen aus der Region. Mit jährlichen Investitionen von mehr als 250 Mio. € sind die Berliner Wasserbetriebe ein wichtiger Auftraggeber in der Region. Auf einer Fläche von 900 km² werden Rohrleitungen und Kanäle mit einer Gesamtlänge von fast 18.700 km betrieben. Rund 700 Brunnen fördern Grundwasser, das in neun Wasserwerken ausschließlich mit Hilfe naturnaher Filtrationsverfahren zu Trinkwasser aufbereitet wird. Die jährliche Trinkwasserabgabe beträgt rund 190 Mio. m³.

Zweckverband Fernwasserversorgung Sdier

Der Zweckverband „Fernwasserversorgung Sdier“ versorgt rund 90.000 Einwohner der Region Ostsachsen. Jährlich werden rund 4 Mio. m³ Grundwasser in stabiler Qualität aus einem Fassungsgebiet nördlich der Stadt Bautzen, am Rande des UNESCO Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft, gewonnen und im Wasserwerk Sdier mit einer naturnahen Technologie (Belüftung, Restentsäuerung, Sedimentation und Sand-Filtration) aufbereitet. Über das Fernleitungssystem und vier Hochbehälteranlagen mit einem Speichervolumen von mehr als 25.000 m³ wird die Versorgung der Städte Bautzen und Löbau sowie Teilen der Versorgungsbereiche der Zweckverbände „Wasserversorgung Landkreis Bautzen“ und „Oberlausitz Wasserversorgung“ mit Trinkwasser in hoher Qualität sichergestellt.
Der Zweckverband „Fernwasserversorgung Sdier“ ist zu 100 Prozent in kommunalem Eigentum und bietet auch Nichtmitgliedern die Lieferung von Trinkwasser an.

Verschiedene beratende Mitglieder mit Gaststatus unterstützen die Arbeit der AWE:

- DVGW Technologiezentrum Wasser (TZW) Karlsruhe - Außenstelle Dresden
- Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden - Lehrgebiet Wasserwesen