

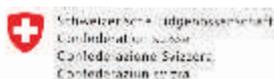
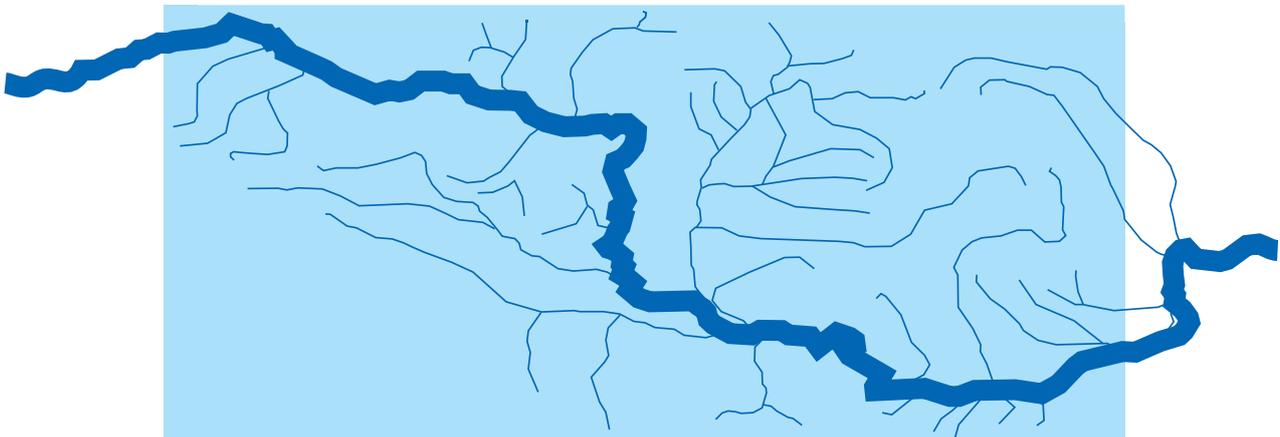


International Association  
of Water Supply Companies  
in the Danube River  
Catchment Area

Internationale  
Arbeitsgemeinschaft  
der Wasserwerke im  
Donaeinzugsgebiet

# JAHRESBERICHT ANNUAL REPORT

2013 / 2014



[www.iawd.at](http://www.iawd.at)



## ▶ Resolution

Diese Resolution wurde an der Aussprachetagung am 6. Oktober 1992 in Wien genehmigt und durch die anwesenden Repräsentanten der Wasserwerke unterzeichnet.

Wasser ist die Grundlage allen Lebens. Es ist ein nicht vermehrbares Gut. Durch verschiedenartige Nutzungen und Gefährdungen ist es aber in seiner Qualität bedroht. Dies erschwert zunehmend seine Verwendung in der Trinkwasserversorgung. Die unterzeichnenden Vertreter der Wasserwerke im Donaeinzugsgebiet (Donau und Nebenflüsse) beschließen daher folgende Resolution:

Zur Verbesserung und Sicherung der Wasserqualität in der Donau und ihrer Nebenflüsse solle eine Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Einzugsgebiet der Donau (IAWD) gegründet werden, die alle Maßnahmen und Bestrebungen fördert, Verschmutzungen und Gefährdungen der Rohwasserbeschaffenheit im Interesse der Trinkwasserversorgung abzuwenden und zu beseitigen. Zur Erreichung dieser Ziele sollen alle Anstrengungen unternommen werden, die Wasserwerke aller Staaten im Donaeinzugsgebiet in der IAWD zu vereinen, um folgende Schwerpunkte zu setzen:

- ▶ Wahrnehmung der Interessen aller Trinkwasserversorgungen im Donaeinzugsgebiet
- ▶ Aufbau eines einheitlichen, international abgestimmten Meß- und Untersuchungsprogrammes über die Wasserqualität und die Auswertung sowie die Veröffentlichung der daraus gewonnenen Ergebnisse
- ▶ Überlassung der Arbeitsergebnisse an nationale und internationale Institutionen
- ▶ Öffentlichkeitsarbeit
- ▶ Pflege eines regelmäßigen und dauernden Erfahrungsaustausches unter den Mitgliedern
- ▶ Enge Zusammenarbeit mit anderen Organisationen ähnlicher Zielsetzung

Die IAWD ist eine unabhängige Fachorganisation. Sie führt keinen wirtschaftlichen Geschäftsbetrieb, ist nicht auf Gewinn ausgerichtet und dient ausschließlich gemeinnützigen und wissenschaftlichen Zielen.

Die wasserfachlichen Probleme sind nur in grenzüberschreitender solidarischer Zusammenarbeit zu lösen. Dabei sind die besonderen Umstände der Wasserwerke im Donaeinzugsgebiet Osteuropas zu berücksichtigen.

Zur Vorbereitung der Gründung einer derartigen IAWD soll ein Komitee eingesetzt werden, das die Satzungen und die Grundlagen für die finanzielle Absicherung der gesamten Tätigkeit vorbereitet.

*The present resolution was approved on the occasion of the Discussion Meeting on 6 October, 1992, in Vienna and signed by the participating representatives of the water supply companies.*

*Water is the basis of life. It is a depletable resource. Various uses and hazards endanger its quality. This makes it increasingly difficult to use for the purposes of drinking water supply. For this reason, the undersigned representatives of the water supply companies in the Danube River catchment area (including the Danube and its tributaries) have passed the following resolution:*

*In order to improve and safeguard the water quality of the Danube and its tributaries, an International Association of Water Supply Companies of the Danube River Catchment Area (IAWD) shall be established with the purpose of encouraging all measures and efforts aimed at avoiding and eliminating the pollution of, and threat to, the status of raw water in the interest of drinking water supply. To achieve this objective, every effort shall be undertaken to bring together the water supply companies of all countries in the Danube River catchment area within IAWD in order to implement the following measures:*

- ▶ *Safeguarding the interests of all drinking water supply companies in the Danube River catchment area*
- ▶ *Developing a unified, internationally agreed monitoring and analysis programme on water quality, evaluation and publication of the results obtained thereby*
- ▶ *Submitting the results achieved by the Association to national and international authorities*
- ▶ *Public relations*
- ▶ *Maintaining a regular and continuous exchange of experience between members*
- ▶ *Co-operating closely with other organisations embracing similar objectives*

*IAWD is an independent technical organisation: it does not conduct planned economic activities and it is a nonprofit organisation, exclusively oriented towards public benefit purposes and scientific objectives.*

*Water supply-related problems can be solved only through transboundary and solidary co-operation. The particular circumstances of the water supply companies in the Danube River catchment area in Eastern Europe shall be taken into account.*

*In order to prepare the foundation of IAWD, a committee shall be established, which will elaborate the Articles of the Association as well as the basis of safeguarding the entire range of activities in the financial respect.*

## IAWD - Geschäftsstelle / Management

<b>Adresse / Address</b>	IAWD c/o Wiener Wasser / Vienna Water Grabnergasse 4 - 6 A - 1060 Wien / Vienna
<b>Präsident / President</b>	Dipl.-Ing. Vladimir Taušanović
<b>Geschäftsführer / Secretary General</b>	Dipl.-Ing. Walter Kling
<b>Büroleitung / Head of office</b>	Katherine Wagner
<b>Telefon / Phone</b>	+43 1 599 59 31002 (Kling) +43 1 599 59 31070 (Wagner)
<b>Fax</b>	+43 1 599 59 7311
<b>E-mail</b>	Kling: kling@iawd.at, Wagner: office@iawd.at
<b>Internet</b>	www.iawd.at

### Impressum / Legal notice

**Herausgeber / Publisher:** Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Donaeinzugsgebiet (IAWD)  
**Für den Inhalt verantwortlich / Responsible for the contents:** Dipl.-Ing. Vladimir Taušanović  
**Redaktion / Editorial staff:** Dipl.-Ing. Walter Kling, Katherine Wagner, Dr.-Ing. Heinz-Jürgen Brauch  
**Layout & Gestaltung / Layout & Design:** IAWD  
**Druck / Print:** AV+Astoria, Vienna, 05/2015



## Inhalt / Contents

<b>1</b>	<b>Mitglieder und Gremien / <i>Members and Bodies</i></b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Vorwort des Präsidenten / <i>Foreword by the President</i></b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>Aktivitäten der Geschäftsstelle / <i>Activities of the Management</i></b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Bericht des Technisch-Wissenschaftlichen Beirates / <i>Report by the Technical-Scientific Advisory Committee</i></b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>Fachliche Beiträge aus der Arbeit des Technisch-Wissenschaftlichen Beirates (TWB) / <i>Technical contributions from the work of the Technical-Scientific Advisory Committee</i></b>	<b>23</b>
5.1	Die Wasserbeschaffenheit der Donau in den Jahren 2013 und 2014 / <i>Water quality and status of the Danube River in 2013 and 2014</i>	23
5.2	Unterstützung der Joint Danube Survey 3 durch die IAWD / <i>Support extended by IAWD to Joint Danube Survey 3</i>	35
5.3	Europäisches Fließgewässermemorandum zur qualitativen Sicherung der Trinkwassergewinnung / <i>Memorandum regarding the protection of European rivers and watercourses in order to protect the provision of drinking water</i>	41
5.4	Mikroplastik - ein Problem für die Wasserversorgung im Donaauraum? / <i>Microplastics – a problem for water supply in the Danube River Basin?</i>	47
<b>6</b>	<b>Bericht des Karstbeirates / <i>Report by the Karst Committee</i></b>	<b>55</b>
<b>7</b>	<b>Projekte der IAWD / <i>Projects of IAWD</i></b>	<b>59</b>
7.1	EU - Project <i>„Uganda Water Umbrellas Partnership Project“</i>	59
7.2	Danube Water Program <i>„Capacity Building for Water Supply and Wastewater Utilities in the Danube Region“</i>	62
7.3	GIZ ORF <i>„Regional benchmarking initiative for water and sanitation sector in South-East Europe“ „Regional dialogue on water and wastewater in South-East Europe“</i>	67
<b>8</b>	<b>Fachliche Beiträge aus der Arbeit der IAWD-Mitglieder/ <i>Technical contributions from the work of IAWD-Members</i></b>	<b>73</b>
8.1	Die Hochwasserkatastrophe vom Mai 2014 auf dem Balkan - Ursachen und Folgen / <i>The May 2014 flood catastrophe in the Balkans - origin and consequences</i>	73
8.2	Budapester Wasserwerke: 2014 - Jahr der Unterstützungsleistung / <i>Budapest Waterworks: 2014 - the year of assistance</i>	82



## 1

## Mitglieder und Gremien / *Members and Bodies*



### Ordentliche Mitglieder / *Ordinary Members*

#### Schweiz / *Switzerland*

Gemeinde St. Moritz - Wasserversorgung

#### Deutschland / *Germany*

Zweckverband Bodensee-Wasserversorgung

SWU Energie GmbH

Regensburger Energie- und Wasserversorgungs AG & Co KG (REWAG)

Stadtwerke Passau GmbH

Zweckverband Wasserversorgung Fränkischer Wirtschaftsraum

#### Österreich / *Austria*

Wiener Wasser

evn wasser gmbH

Wasserleitungsverband der Triestingtal- und Südbahngemeinden

Wasserleitungsverband Nördliches Burgenland

#### Tschechische Republik / *Czech Republic*

Brnenske vodarny a kanalizace, a.s.

#### Slowakei / *Slovakia*

Bratislava vodarenska splocnost, a.s.

#### Ungarn / *Hungary*

Budapester Wasserwerke AG

Dunantuli Regionális Vízmű Rt.

Duna menti Regionális Vízmű Zrt.

#### Kroatien / *Croatia*

Vodopskrba i Odvodnja

#### Bosnien + Herzegowina / *Bosnia + Herzegovina*

Vodovod i Kanalizacija Sarajevo

#### Serbien / *Serbia*

JKP Vodovod Beograd

JKP Vodovod i kanalizacija Novi Sad

Vodovod Subotica

Vodovod Zrenjanin

JKP Naissus Nis

#### Rumänien / *Romania*

SC Apa Nova Bucuresti SA

Aquatim SA



### Fördernde Mitglieder / *Supporting Members*

#### Österreich / *Austria*

Hammerer System-Messtechnik/Ingenieurberatung

Elin Wasserwerkstechnik GesmbH

Grundfos Pumpen Vertrieb GmbH

avintos Flow Control Vertriebs GmbH

hydrophil

E. Hawle Armaturenwerke GmbH

#### Serbien / *Serbia*

Institute for Water Resources Planning "Jaroslav Cerni"



### Außerordentliche Mitglieder / *Extraordinary Members*

Wasserversorgung Zürich

AWBR

IAWR

Virsky oblastni vodovod



## Vorstand / Board

**Dipl.-Ing. Vladimir TAUSANOVIC**  
Präsident / President  
JKP Vodovod Beograd

**Csaba HARANGHY**  
1. Vizepräsident / 1<sup>st</sup> Vice President  
Budapester Wasserwerke AG

**Dipl.-Ing. Hans SAILER**  
2. Vizepräsident / 2<sup>nd</sup> Vice President  
Wiener Wasser

**Dipl.-Chem-HTL Gottfried BLASER**  
Kassenwarter / Treasurer  
Abwasserverband Oberengadin

**Dipl.-Ing. Muamera SRNA**  
Vodovod i Kanalizacija Sarajevo

**Dr.-Ing. Mircea MACRI**  
SC Apa Nova Bucuresti SA

**Dipl.-Ing. Robert NEMEC**  
Brnenske vodarny a kanalizace, a.s.



## Rechnungsprüfer / Auditors

**Mag. Heinz ROBAK**

**Raimund PASCHINGER**  
evn wasser GmbH



## Technisch-Wissenschaftlicher Beirat *Technical-Scientific Advisory Committee (TWB)*

**Dr.-Ing. Heinz-Jürgen BRAUCH**  
Vorsitzender / Chairman  
DVGW – Technologiezentrum Wasser

**Dipl.-Ing. Peter HRUZA**  
Sekretär / Secretary  
Wiener Wasser

**Geza CSÖRNYEI**  
Budapester Wasserwerke AG

**Milan DIMKIC**  
Institute for Water Resources Planning “Jaroslav Černi”

**Mag. Christina FRICK**  
Gesundheitsamt der Stadt Wien – Institut für Umweltmedizin

**Dr. Regina GROSSER**  
REWAG

**Dr. Miodrag MILOVANOVIC**  
Institute for Water Resources Planning “Jaroslav Černi”

**Dipl.-Ing. Dr. Reinhard PERFLER**  
Universität für Bodenkultur

**Dr. Florian R. STORCK**  
DVGW - Technologiezentrum Wasser

**Dipl.-Ing. Dr. Theodossia NADIOTIS-TSAKA**  
Gesundheitsamt der Stadt Wien – Institut für Umweltmedizin

**Dipl.-Ing. Ljiljana VASILJEVC**  
JKP Vodovod Beograd

**Dr. Markus WERDERITSCH**  
Wiener Wasser

**Katherine WAGNER**  
Wiener Wasser



## Wirtschaftlich-betrieblicher Beirat *Technical-Economic Advisory Committee (WBB)*

**Dipl.-Ing. Franz DINHOBL**  
Vorsitzender / Chairman  
evn wasser gmbH

**Dipl.-Ing. Boris KALASIC**  
Stellvertreter / Deputy  
Vodovod Beograd

**Dipl.-Ing. (FH) Karl-Wolfgang BRUNNER**  
REWAG

**Ing. Pavel DVORAK**  
Brnenske vodarny a kanalizace, a.s.

**Dr.-Ing. Martin EMMERT**  
Zweckverband Landeswasserversorgung

**Ing. Max HAMMERER**  
Hammerer System-  
Messtechnik/Ingenieurberatung

**Dipl.-Ing. Peter HRUZA**  
Wiener Wasser

**Dr. Josef KLINGER**  
DVGW – Technologiezentrum Wasser

**Danica LISIKAR**  
Vodopskrba i Odvodnja

**Bence MARIALIGETI**  
Duna Menti Regionalis Vizmü Rt.

**Dr. Kalman PECSI**  
Duna Menti Regionalis Vizmü Rt.



## Karstbeirat / *Karst Committee*

**Dr.-Ing. Gerhard KUSCHNIG**  
Vorsitzender / *Chairman*  
Wiener Wasser

**Barbara CENCUR**  
Stellvertreterin / *Deputy*



## Anlässlich ihrer Verdienste wurden geehrt: *Personalities honoured for their services:*

### *Ehrenpräsidenten / Honorary Presidents*

Dipl.-Ing. Peter SUCHOMEL

Dipl.-Ing. Hans SAILER

### *Ehrenmitglieder / Honorary Members*

Dr.-Ing. Dieter FLINSPACH

Dipl.-Ing. Corrado GIOVANOLI

Dipl.-Ing. Gerhard JECHLINGER

Dr. Ferenc SZÖKE



## 2

## Vorwort des Präsidenten / Foreword by the President

Diese Ausgabe unseres Berichts bietet einen Überblick über die Tätigkeit der IAWD in den letzten beiden Jahren. Aus der Anzahl und Bandbreite der Aktivitäten ist klar ersichtlich, dass die IAWD ihre Bemühungen zur Förderung, Unterstützung und Vertretung der Interessen der Wasserversorger in der Region dynamisch und effizient verfolgt hat.

Das Jahr 2013 war in der Tat ein Meilenstein unserer Geschichte, denn es kennzeichnete den 20. Jahrestag der Gründung der IAWD, ein Jubiläum, das wir mit Stolz begangen haben – eine große Leistung für uns alle, aber auch ein Anreiz, unsere Arbeit in Zukunft so gut wie nur möglich fortzusetzen.

Unser Einstieg in das dritte Tätigkeitsjahrzehnt ging mit einem weiteren zentralen Projekt einher. In Partnerschaft mit der Weltbank begann die IAWD mit der Umsetzung des Danube Water Program (DWP), eines Vorhabens zum Kapazitätsaufbau und zur institutionellen Stärkung des Wasserversorgungs- und Abwassersektors in elf Ländern des Donauraums. Entsprechend dem Motto „Smart policies, strong utilities, sustainable services“ (Intelligente Strategien, starke Unternehmen, nachhaltige Dienstleistungen) wurde das Programm erstellt, um regionalen, nationalen und lokalen Stakeholdern im politischen Dialog zur Entwicklung zentraler fachlicher Themen und beim Aufbau von technischen und Managementkapazitäten der Unternehmen zur Seite zu stehen. Unsere Rolle innerhalb des DWP zielte auf die Verbesserung der allgemeinen operativen Effizienz der Unternehmen sowie die individuelle fachliche Weiterbildung ihrer Beschäftigten ab.

Diese komplexe und anspruchsvolle Aufgabe erforderte den Einsatz unseres gesamten Potentials sowie auch zusätzliche Ressourcen. Eine Reihe von Konferenzen, Workshops und Treffen fand im Rahmen des DWP in der gesamten Region statt, was große Mobilität seitens unserer MitarbeiterInnen und harte Arbeit voraussetzte. Das Programm wurde sowohl von den Wasserversorgungsunternehmen als auch den nationalen Verbänden sehr gut angenommen. Ihr Interesse und Feedback zeigen, dass die Projektthemen den Erwartungen entsprochen haben. Zwar findet das Programm Ende 2015 seinen Abschluss, aber es häufen sich Anzeichen, die auf eine Verlängerung um drei weitere Jahre hindeuten.

Das DWP war das wichtigste Projekt im Zeitraum 2013/14 und beanspruchte den Großteil unserer Aufmerksamkeit; allerdings müssen an dieser Stelle auch noch andere Aktivitäten genannt werden.

Unsere reguläre Tätigkeit wurde entsprechend den angenommenen Arbeitsplänen für jedes Jahr verfolgt. Bei den Vorstandssitzungen wurden alle wichtigen Aspekte unserer Arbeit erörtert und die nötigen Beschlüsse gefasst. Außerdem wurden Diskussionen zu strategischen Planungsfragen, welcher geeigneter Antworten bedürfen,



Vladimir Taušanović

*This edition of our report gives a picture of the past two years in the life of IAWD. It is clear from the number and range of activities that IAWD has been dynamic and effective in its efforts to promote, sustain and represent the interests of water suppliers from the region.*

*The year 2013 marked a milestone in our history. It was the 20<sup>th</sup> anniversary of IAWD, a jubilee that we have celebrated proudly – a big achievement for all of us but also a stimulus to further our work in the best way in the times to come.*

*Our entry into the third decade of service was marked by another significant undertaking. In partnership with the World Bank, IAWD has initiated the execution of the Danube Water Program (DWP), a project on capacity building and institutional strengthening of the water supply and wastewater sector in eleven countries from the Danube region. In line with the slogan “Smart policies, strong utilities, sustainable services”, the programme was formulated to assist regional, national and local stakeholders in policy dialogue on the development of core sector issues and in strengthening the technical and managerial capacities of the utilities. Our role within DWP was focused on improving the general operational efficiency of the companies as well as the individual professional development of their staff.*

*This complex and challenging task required the engagement of all our potentials as well as additional resources. Series of conferences, workshops and meetings related to DWP were organised throughout the region, requiring full mobility of our staff as well as hard work. The programme was very well accepted by both water utilities and national associations. Their interest and feedback show that the project topics have met expectations. The programme will terminate by the end of 2015, but there are signs that it might be prolonged for another three years.*

*DWP was the major project in 2013/14, occupying most of our attention; however, other activities need to be mentioned as well.*

*Our regular work was carried out according to the adopted annual agendas. The Board meetings discussed all important aspects of our work and took the necessary decisions. Furthermore, discussions on strategic planning questions for which we need to find adequate answers were initiated. More details about our standard water quality monitoring campaign are reported by the chair of the Strategic Advisory Committee.*

*Our co-operation with other associations and partner organisations such as IWA, IAWR, ICPDR and others is continuing. Close ties have already been forged and maintained at a high level. In spring 2014, a water loss conference was organised in Vienna together with IWA. It was a successful event attracting several hundreds of participants and prominent speakers.*

initiiert. Der Vorsitzende des Strategiebeirats erläutert nachfolgend Einzelheiten unseres regulären Programms zur Wassergütemessung.

Darüber hinaus setzen wir unsere Zusammenarbeit mit anderen Arbeitsgemeinschaften und Partnerorganisationen wie IWA, IAWR, IKSD etc. fort. Es bestehen bereits enge und gut gepflegte Kontakte auf hoher Ebene. Im Frühjahr 2014 wurde in Wien gemeinsam mit der IWA eine Konferenz zum Thema „Water Loss“ organisiert. Diese erfolgreiche Veranstaltung wurde von mehreren Hundert TeilnehmerInnen und prominenten RednerInnen besucht.

Auf einer weiteren internationalen Ebene nahmen wir an allen wichtigen Veranstaltungen für das Wasserfach teil, darunter auch an der IWA-Weltwasserkonferenz 2014 in Lissabon (Portugal). Auch wurden wir zu vielen anderen Events als RednerInnen und Gäste eingeladen, was das Interesse der Branche an unserer Arbeit klar belegt.

Genauere Informationen über die Gesamtheit unserer Aktivitäten in den letzten beiden Jahren finden sich auf den Seiten dieses Berichts.

Ein weniger auffälliger, aber sehr grundlegender Aspekt unserer Tätigkeit besteht in unseren fortgesetzten Anstrengungen zur Klärung der zukünftigen Rolle der IAWD und entsprechenden Ausrichtung unserer Programme und Geschäftspläne. Auch das Wasserfach unterliegt dem Wandel der Zeit; ebenso kann eine Organisation wie die unsere nicht stillstehen. Unsere Zukunftsorientierung wird es uns ermöglichen, in einem sich verändernden Umfeld erfolgreich zu bestehen. Bei unserer Zukunftsplanung müssen wir unsere Rolle als Schlüsselverband und Meinungsführer des Wasserversorgungssektors in der Region verteidigen.

Durch unser laufendes Engagement haben wir mehr Menschen erreicht und unsere Angebotspalette signifikant erweitert. Dieser Trend wird sich wahrscheinlich in der nahen Zukunft fortsetzen. Wir haben unser internationales Ansehen gestärkt und, was noch wichtiger ist, mehrere internationale Organisationen und Einrichtungen haben ihr Interesse an einer Zusammenarbeit mit uns zum Ausdruck gebracht. Dennoch bleibt noch viel zu tun. Wir müssen unseren strategischen Planungsprozess abschließen und eine Organisationsstruktur schaffen, die uns die bestmögliche Position zur Erreichung unserer Ziele sichert.

Wir sehen den Herausforderungen und Chancen der nächsten Jahre zuversichtlich entgegen. Durch Engagement für unsere Mitglieder, Partner und Förderer sowie durch Leistungs- und Zukunftsorientierung werden wir weiter wachsen und unsere zukünftige Position und unseren Erfolg absichern.

Ich danke allen Mitgliedern, FreundInnen, PartnerInnen und MitarbeiterInnen herzlich für ihre Unterstützung und ihr Engagement. Es war eine spannende und anspruchsvolle Zeit, die aber auch Fortschritte und größere Sichtbarkeit für die IAWD mit sich gebracht hat.

*In a wider international arena, we participated in all important events relating to the water industry including the IWA WWC 2014 held in Lisbon (Portugal). We were invited as speakers or guests to many other events as well, which indicates the interest of the water community in our work.*

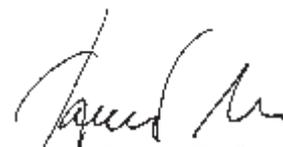
*More detailed information about all our activities over the past two years can be found in the pages of the present report.*

*One of the less visible but quite fundamental aspects of our activity has been our continuing work to define the future position of IAWD and accordingly refine our programmes and business plans. The water industry as a whole is changing with the times, and organisations like ours cannot stand still, either. Our focus on thinking ahead will enable us to thrive in a changing environment. In planning for the future, we have to defend our role as a key association and opinion leader of the water supply industry in the region.*

*Through our current engagement, we have reached more people and expanded our level of services dramatically. It is likely that this trend will continue in the near future. We have strengthened our international standing and, more importantly, several international organisations and institutions have already expressed interest in co-operating with us. Yet there still remains much to do. We have to complete our strategic planning process and create an organisational structure that puts us in the best position to achieve our goals.*

*We are looking forward to the challenges and opportunities that the coming years will bring. By focusing on our members, partners and supporters, business excellence and future-oriented thinking, we will continue to grow and secure our future position and success.*

*I would like to extend my heartfelt thanks to all our members, friends, partners and collaborators for their support and commitment. It was an exciting and challenging time period, but also one that has brought both progress and increased visibility to IAWD.*



**Dipl.-Ing. Vladimir Taušanović**  
Präsident der IAWD /  
President of IAWD

## 3

## Aktivitäten der Geschäftsstelle / Activities of the Management

Die Arbeitsjahre 2013/14 sind in der IAWD geprägt vom Einstieg in das gemeinsam mit der Weltbank initiierte „Danube Water Program“. Nach dem Highlight des Weltwasserkongress 2008 in Wien bietet sich mit dem DWP eine längerfristige Möglichkeit für die IAWD, eine führende Rolle im Donaauraum wahrzunehmen.

Die ordentliche Vereinstätigkeit wurden mit der Durchführung von Vorstands- und TWB-Sitzungen in verschiedenen Teilen des Donaauraums erreicht:

### Generalversammlungen:

**Wien**, Mai 2013 im Rahmen des DWP – Kick-off Event

**Wien**, Mai 2014 im Rahmen der Danube Water Conference

### Vorstandssitzungen:

**Wien**, März 2013

**Wien**, Mai 2013

**Wien**, November 2013

**Wien**, Mai 2014

**Wien**, Juni 2014

**Belgrad**, November 2014

### TWB-Sitzungen:

**Karlsruhe**, Oktober 2013

### Strategic Advisory Committee:

**Wien**, Dezember 2014

### Wasser Berlin 2013

Im April 2013 fand die „Wasser Berlin“ statt und wurde zum Treffpunkt der internationalen Wasserwirtschaft.

Gemeinsam mit der IAWR hatte die IAWD bei dieser Veranstaltung wieder einen gemeinsamen Stand, der in der Halle der Wasserverbände wieder ein gut besuchter Bereich durch die Mitgliedsunternehmen war. Auch die unmittelbare Nähe mit ÖVGW und DVGW sorgte für gute Netzwerkmöglichkeiten.

Ergänzt wurde der im Rahmen der Wasser Berlin stattfindende zweitägige Kongress durch ein umfangreiches Programm von Fachsymposium: z.B. Internationale Leitungsbausymposium, Brunnenbausymposium, No Dig Berlin etc.



Joint IAWD/IAWR booth

*The 2013/14 working period of IAWD was characterised by the rollout of the project “Danube Water Program” initiated together with the World Bank. After the highlight provided by the World Water Congress 2008 in Vienna, the DWP offers a more long-term possibility for IAWD to play a leading role in the Danube region.*

*The ordinary activities of IAWD were discharged by organising the meetings of the Board and TWB in various locations of the Danube region:*

### General Assemblies:

**Vienna**, May 2013 in the context of the DWP - Kick-off Event

**Vienna**, May 2014 in the context of the Danube Water Conference

### Board meetings:

**Vienna**, March 2013

**Vienna**, May 2013

**Vienna**, November 2013

**Vienna**, May 2014

**Vienna**, June 2014

**Belgrade**, November 2014

### TWB meetings:

**Karlsruhe**, October 2013

### Strategic Advisory Committee:

**Vienna**, December 2014

### Wasser Berlin 2013

*WASSER BERLIN took place in April 2013.*

*At this event, IAWD once more collaborated with IAWR to operate a joint stand that was set up in the hall dedicated to utility associations and once more proved a very popular area for member companies. The close vicinity to ÖVGW and DVGW likewise ensured good possibilities for networking.*

*The two-day congress organised in the context of WASSER BERLIN was complemented by a rich programme of specialist symposiums, e.g. International Pipeline Symposium, Water Well Building Symposium, NO DIG Berlin, etc.*

Bei der Wasser Berlin 2013 trafen sich auch der ehemalige Geschäftsführer der IAWR, Dipl.-Geol. Franz-Josef Wirtz, der Geschäftsführer der IAWD, Dipl.-Ing. Walter Kling und die neue Geschäftsführerin der IAWR, Dipl.-Landschaftsökologin Ina Brüning. Mit der Bestellung Ina Brünings verfügt die IAWR erstmals in ihrer Geschichte über eine hauptamtliche Geschäftsführung. Sie ist diplomierte Landschaftsökologin mit der Schwerpunkten Hydrologie, Hydrogeologie und Hydrochemie. Ina Brüning setzt insbesondere auf den raschen Austausch von Wissen und Daten sowie auf deren ebenso schnelle und zugleich fundierte Bewertung. Ihr Motto lautet „Von den Mitgliedern, zu den Mitgliedern“.



Franz-Josef Wirtz, Ina Brüning, Walter Kling

WASSER BERLIN 2013 also provided the backdrop for a meeting of the former Managing Director of IAWR, Mr. Franz-Josef Wirtz, the Managing Director of IAWD, Mr. Walter Kling, and the new Managing Director of IAWR, Ms. Ina Brüning. With the appointment of Ina Brüning, IAWR may for the first time in its history count on a fulltime Managing Director. Ms. Brüning is a licensed landscape ecologist with a special focus on hydrology, hydrogeology and hydrochemistry. She is particularly interested in furthering the rapid exchange of know-how and data as well as in the equally rapid and scientifically sound evaluation of this material. Her motto: "From members to members".

Für die nächste Wasser Berlin im März 2015 wurde wieder eine Beteiligung der IAWD vorgesehen.

The participation of IAWD is also planned for the next Wasser Berlin event in March 2015.

### Wahl des Vorstandes für die Funktionsperiode 2014 - 2017

Im Rahmen der 20. Generalversammlung der IAWD wurden die Präsidenten, der Vorstand und die Rechnungsprüfer für die Funktionsperiode 2014 – 2017 gewählt. Norbert Breidenbach steht durch eine berufliche Veränderung leider nicht mehr für eine Funktion in der IAWD zur Verfügung. Er wird durch den neuen Vizepräsidenten, Miroslav Klos, ersetzt.

Im Laufe des Arbeitsjahres 2013 hat auch der 1. Vizepräsident Miroslav Klos sich beruflich verändert und das Mitgliedsunternehmen in Brünn verlassen. Daher kam es bei der 21. Generalversammlung in Wien zu einer gesonderten Wahl des 1. Vizepräsidenten für die laufende Periode des Vorstandes. Csaba Haranghy von den Budapester Wasserwerken wurde von den Mitgliedern der IAWD einstimmig für diese Position gewählt.

Der neu gewählte Vorstand der IAWD besteht aus folgenden Mitgliedern:

### Election for the 2014 - 2017 term of office of the Board

The 20<sup>th</sup> General Assembly of IAWD convened to elect the President, the Board and the Auditors for the term of office from 2014 to 2017. Due to a change in his professional activities, Norbert Breidenbach has unfortunately been forced to withdraw from work on behalf of IAWD. He is substituted by Miroslav Klos as the new 1st Vice-President.

In the course of the 2013 working year, our First Vice-President Miroslav Klos changed his professional orientation by leaving the member company in Brno. As a result, the 21<sup>st</sup> General Assembly in Vienna conducted a separate election for the position of First Vice-President for the current term of the Board. Csaba Haranghy of the Budapest Waterworks was unanimously elected to this position by the IAWD members.

The newly elected IAWD Board is composed as follows:

President:  
1<sup>st</sup> Vice President:  
2<sup>st</sup> Vice President:  
Treasurer:

**Vladimir Tausanovic**  
**Miroslav Klos/Csaba Haranghy**  
**Hans Sailer**  
**Gottfried Blaser**

Board Member:  
Board Member:  
Board Member:

**Robert Nemec**  
**Mircea Macri**  
**Muamera Srna**

Auditors:

**Raimund Paschinger**  
**Heinz Robak**

## 20 Jahre IAWD

Die IAWD feiert mit 28. Oktober 2013 ihr 20-jähriges Jubiläum. Mit 28. Oktober 1993 nahm die IAWD mit der Installation des Vorstandes, des Technisch-Wissenschaftlichen Beirats (TWB) und der bei Wiener Wasser angesiedelten Geschäftsstelle ihren ordentlichen Betrieb auf.

Die ersten Aktivitäten umfassten die Präsentation des TWB in den Wasserwerken der Länder des Donauraums und die Vorbereitung eines Programms zur regelmäßigen Untersuchung der Wasserqualität in den Flüssen. Die Auswertung der gesammelten Proben hatte von Anbeginn das DVGW – Technologiezentrum Wasser (TZW) in Karlsruhe übernommen.

Der damalige Präsident, Hans Sailer, trachtete insbesondere danach, die Mitgliederzahl zu erhöhen und die Wasserwerke auch durch die Stärkung der Managementqualitäten fit für die Zukunft zu machen.

Den gegenwärtigen Status der IAWD zeichnet ihr gegenwärtiger Präsident, Vladimir Taušanović, wie folgt: „2013 ist das Jahr, in dem unsere Arbeitsgemeinschaft den zwanzigsten Geburtstag feiert – ein guter Anlass, zurückzublicken und Lehren aus der Vergangenheit zu ziehen sowie ein „Feintuning“ einzuleiten. War die Gründung der IAWD eine klare Antwort auf die zunehmende Notwendigkeit, beim Schutz des Wassers über die Landesgrenzen hinweg zusammenzuarbeiten, galt es in den Folgejahren unsere Arbeit an die jeweiligen Bedürfnisse unserer Mitglieder anzupassen. Die Basis dafür war und ist das Know-how und das Engagement der in der IAWD organisierten Fachleute.“

Bei der außerordentlichen Generalversammlung am 28. November in Wien gratulierten der Präsident, der Vizepräsident sowie der Vorstand der IAWD dem Geschäftsführer, Walter Kling, zu seinem 20-jährigen Jubiläum. Sie bedankten sich bei ihm, für seine geleistete Arbeit der letzten 20 Jahre und freuen sich schon auf die nächsten 20 Jahre!



*President Tausanovic congratulates Walter Kling to 20 years Secretary General of IAWD*

## 20<sup>th</sup> Anniversary of IAWD

*On 28 October, IAWD celebrated its 20<sup>th</sup> anniversary: on 28 October 1993, IAWD took up regular operation with the appointment of the Board, the Technical-Scientific Committee (TWB) and the Secretariat set up at Vienna Water (then Vienna Waterworks).*

*The first activities included the presentation of the TWB at the waterworks of the Danube countries and the preparation of a programme for the regular analysis of river water quality. Right from the beginning, the evaluation of the samples withdrawn was entrusted to the DVGW – Water Technology Center (TZW) in Karlsruhe.*

*The then President of IAWD, Mr. Hans Sailer, was especially interested in increasing the number of members and also in preparing the participating waterworks for the future by strengthening their administrative and management skills.*

*The present-day status of IAWD is defined by its current President, Mr. Vladimir Taušanović, in his acknowledgment that the year 2013 marks the 20<sup>th</sup> anniversary of the Association and hence offers a good occasion to look back in time, draw lessons from the past and initiate some “fine-tuning”. While the foundation of IAWD was a clear reaction to the increasing need for co-operation across national borders to protect water resources, the subsequent years called for better adjustment of the work to the respective needs of our members. This work was and is based on the know-how and commitment of the experts organised within IAWD.*

*At the Extraordinary General Assembly held in Vienna on 28 November, the President, the Vice-President and the Board of IAWD congratulated its Secretary General, Mr. Walter Kling, on his 20-year jubilee, thanking him for the work done over the past two decades and looking forward to the next 20 years! In addition, a film was produced on the occasion of the 20<sup>th</sup> anniversary of IAWD, which can be downloaded from the IAWD website ([www.iawd.at](http://www.iawd.at)).*



*Participants of the General Assembly*

### Water Loss Konferenz 2014

Im April 2014 organisierte die IAWD gemeinsam mit der IWA eine internationale Konferenz zum Thema „non-revenue water“. Ein Thema, das auch im Donauraum mehr als aktuell ist. 370 Delegierte aus 62 Ländern der Welt hörten über 100 Vorträge und hatten die Möglichkeit, in der Fachausstellung 24 Unternehmen speziell zum Thema „Water Loss“ zu besuchen.

Die Konferenz wurde schon einmal im Jahre 2007 im Donauraum veranstaltet; damals in Bukarest gemeinsam mit der rumänischen Wasserwerksvereinigung ARA. Die Vertreter von Wasserwerken aus dem Donauraum wurden auch durch das DWP unterstützt, die Konferenz zu besuchen und dem vorausgehenden Workshop am Sonntag vor der Eröffnung teilzunehmen. Besondere Beachtung fand auch die Präsentation des EU-Projekts „dewalop“, bei der es eine Zusammenarbeit österreichischer und slowakischer Partner gab ([www.dewalop.eu](http://www.dewalop.eu)).

Die Veranstaltung bot einen schönen Höhepunkt mit einem Galadinner im Palais Ferstel, zu dem die internationalen Gäste vom Bürgermeister der Stadt Wien eingeladen waren.

### Water Loss Conference 2014

*In April 2014, IAWD together with IWA organised an international conference on non-revenue water – an issue of high relevance also for the Danube region. 370 delegates from 62 countries worldwide attended more than 100 lectures and also were given the possibility to visit the stands of 24 enterprises specifically focusing on the issues of water loss in the context of a trade exhibition.*

*The conference had already been organised once before in the Danube region; this was in 2007, when it took place in Bucharest with the cooperation of the Romanian Water Association ARA. Moreover, the representatives of water utilities in the Danube region were encouraged by the DWP to attend the event and to participate in the workshop taking place on the Sunday preceding the conference inauguration. In addition, special attention was paid to the presentation of the EU project “dewalop” characterised by a cooperation of Austrian and Slovak partners ([www.dewalop.eu](http://www.dewalop.eu)).*

*This event offered a magnificent highlight in the form of a gala dinner at Palais Ferstel hosted for the international guests by the Mayor of the City of Vienna.*



## TZW Kooperation neu geregelt

Bei der Generalversammlung der IAWD im Mai 2014 in Wien wurde die langjährige Zusammenarbeit vom DVGW-TZW Karlsruhe und der IAWD erneuert. Die hauptsächliche Arbeit des TZW war die Abwicklung der Auswertung des Messprogramms der IAWD. Diese Arbeit ist in den Jahresberichten unserer Vereinigung abgebildet. Über die Jahre der Unterstützung unserer Arbeit durch das TZW hat sich der Bedarf einer inhaltlichen Überarbeitung der Zielsetzung als notwendig erwiesen. Augenfälliges Zeichen dafür ist, dass die Veränderung der IAWD – Beiräte und deren Zusammenführung in einen IAWD – Strategiebeirat weiterhin unter der Führung des TZW steht.

Damit wurde die Arbeit des TWB, des WBB sowie des Karst-Beirats in ein Gremium konzentriert. Dies ermöglicht einerseits, dem TZW die Arbeit der IAWD effizient zu unterstützen, andererseits ist diese Maßnahme auch ein Schritt in der Entwicklung des neuen IAWD – Strategieprozesses. Dieser Strategieprozess wurde mit der Generalversammlung 2014 offiziell gestartet. Der neu überarbeitete „Dienstleistungsvertrag“ wurde von den Mitgliedern der IAWD im Rahmen der Generalversammlung 2014 angenommen.

## 2014 IRF European Riverprize

Die IAWD unterstützte die International River-Foundation bei der Veranstaltung des European Riverprize 2014. Im Rahmen des Gala Abends erfolgte die Preisverleihung an einen österreichischen Fluss – die Mur.

Der Steiermärkischen Landesregierung ist es mit großem Einsatz gelungen, wichtige Abschnitte über mehr als 22 km des Flusslaufs der Mur zu renaturieren, welche aufgrund weitgehender Verbauung seit dem späten 19. Jahrhundert schwer in Mitleidenschaft gezogen worden waren. Am Dienstag, den 28. Oktober, nahmen Vertreter und Vertreterinnen der Mur den Preis vor einem Publikum europäischer Flussfachleute im Rahmen des Riverprize-Gala Abends im Wiener Rathaus entgegen. Die Festveranstaltung fand in Verbindung mit der 6. Konferenz des European Centre for River Restoration statt, bei der alle Finalisten die Gelegenheit erhielten, ihre jahrzehntelange Bemühungen ins rechte Licht zu stellen.

Eine von der IAWD im Rahmen des DWP durchgeführte spezielle Session im Zuge der Konferenz befasste sich mit den Überschwemmungen 2014 in Serbien und Bosnien-Herzegowina.



RiverPrize Winner: Austria's River Mur

## A new arrangement for the co-operation with TZW

*The long-standing co-operation between DVGW-TZW Karlsruhe and IAWD was renewed at the General Assembly of IAWD held in May 2014 in Vienna. The main activities of TZW lay in the handling of the evaluation of the IAWD analysis programme. This input is reflected in the Annual Reports of our Association. Over the many years of support accorded to the work of IAWD by TZW, a revision of the thematic orientation of our objectives has gradually emerged as necessary. An evident sign of this lies in the fact that the restructuring of the IAWD Advisory Committees and their combination in one IAWD Strategic Advisory Committee has remained under the aegis of TZW.*

*In this manner, the work of the TWB, WBB and Karst Advisory Committee was focused in just one body. On the one hand, this enables TZW to support the work of IAWD efficiently; on the other hand, this measure also constitutes a step towards the development of the new IAWD Strategy Process. This strategy process was officially launched at the 2014 General Assembly. The revised "Service Agreement" was approved by the IAWD Members in the context of the 2014 General Assembly.*

## 2014 IRF European Riverprize

*IAWD supported the International RiverFoundation in hosting the 2014 European Riverprize awarding the prize to Austria's River Mur.*

*The Styrian Government has been working to restore priority stretches of over 22 km of the River Mur, which has been badly degraded by widespread development since the late 19<sup>th</sup> century. Representatives from the River Mur accepted the award in front of an audience of European river professionals at the Riverprize Gala Dinner at Vienna City Hall on Tuesday 28 October. The dinner was held in conjunction with the 6th European River Restoration Conference, where all finalists were given the opportunity to showcase their decades of work.*

*At this conference also a special session on the 2014 floodings of Serbia and Bosnia-Herzegovina was conducted by IAWD through the DWP.*



## IAWD - Strategieprozess

Der Vorstand der IAWD startete einen Prozess zur Formulierung einer IAWD Strategie für die Arbeit der IAWD im Zeitraum 2015-2020.

Die Umsetzung des DWP und die verschiedenen Ersuchen der Mitgliedsunternehmen, die Aufgabenstellung der IAWD neu zu formulieren, sollen im Vorfeld zur Donau-Wasserkonferenz 2015 in Wien erörtert werden.

Ein erster Schritt zur Konzentration der internen Aktivitäten der IAWD erfolgte, indem die drei derzeitigen Beiräte (TWB, WBB und Karst-Beirat) im neuen IAWD-Strategiebeirat zusammengefasst wurden. Dieses Gremium agiert nunmehr als Forum für alle technischen, wissenschaftlichen oder die Mitglieder betreffenden Fragen der IAWD. Das vorrangige Ziel des Strategiebeirats ist es, ein neues IAWD-Leitbild sowie eine Aufstellung der wichtigsten Aktivitäten der IAWD zur Annahme durch die Generalversammlung 2015 zu erarbeiten.

Zu diesem Zweck fand im Dezember 2014 eine gesonderte Sitzung statt. Ergebnis war ein neues Leitbild mit Schlüssel-Aktivitäten der IAWD, die als Entwurf vorliegen und bei der Generalversammlung 2015 bestätigt werden sollen.

Die Geschäftsführung freut sich über die Entwicklung des Danube Water Programs gemeinsam mit der Weltbank und die Abwicklung von Veranstaltungen, die in diesem Zusammenhang im Donaauraum möglich sind. In Verbindung mit der ordentlichen Verbandstätigkeit ist damit, trotz geringer Personalressourcen eine erfolgreiche Tätigkeit der IAWD garantiert.

Besonderer Dank geht im Namen der Geschäftsführung dabei auch an die Stadt Wien für ihre Unterstützung die Geschäftsstelle zu beheimaten, als auch an Katherine Wagner für ihren unermüdlichen Einsatz bei der Führung des Sekretariats der IAWD.

## IAWD - Strategy Process

*The Board of IAWD launched a process to develop a review of the IAWD strategy for the activities of IAWD from 2015 - 2020.*

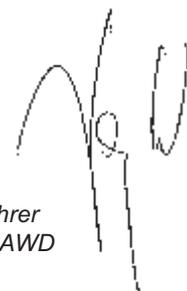
*The implementation of the DWP and the various requests of member utilities to update IAWD mission will be discussed in the time toward the 2015 Danube Water Conference in Vienna.*

*A first step to condense the internal work of IAWD was taken when the three existing Advisory Committees (TWB, WBB and Karst) were combined in the new IAWD - Strategic Advisory Committee. This body will now offer a forum for all technical, scientific or utility-orientated issues of IAWD. It is the priority for the SAC to present a new IAWD Mission Statement and a list of IAWD key activities for approval at the 2015 General Assembly.*

*For this purpose, a separate session was convened in December 2014. It resulted in a new mission statement summarising the key activities of IAWD. This document has so far been drafted and is to be confirmed by the 2015 General Assembly.*

*The IAWD Management welcomes the development of the Danube Water Program together with the World Bank and the implementation of events which are possible in the Danube region in conjunction with the Danube Water program. In combination with the ordinary activity scope of the Association, this guarantees the successful work of IAWD despite limited human resources.*

*The Management would like to express special thanks to the City of Vienna for its support of IAWD of the IAWD Office as well as to Katherine Wagner for her unfailing efforts and dedication to the operation of the IAWD Secretariat.*



**Walter Kling**  
IAWD - Geschäftsführer  
Secretary General, IAWD

# 4

## Bericht des Technisch-Wissenschaftlichen Beirates / Report by the Technical-Scientific Advisory Committee (TWB)

Im Berichtszeitraum 2013/2014 waren folgende Vertreter aus IAWD-Mitgliedswerken und aus Forschungsinstitutionen im Donauraum als Mitglieder des TWB benannt:

*In the 2013/2014 reporting period, the following representatives of IAWD member utilities and research institutions in the Danube region served as appointed TWB members:*

Heinz-Jürgen Brauch, Karlsruhe  
Géza Csörnyei, Budapest  
Milan Dimkic, Belgrade  
Regina Grosser, Regensburg  
Peter Hruza, Vienna

Miodrag Milovanovic, Belgrade  
Reinhard Perfler, Vienna  
Florian R. Storck, Karlsruhe  
Ljiljana Vasiljevic, Belgrade  
Katherine Wagner, Vienna

Im Jahr 2013 erfolgten im Rahmen des TWB intensive Vorgespräche und eine Abstimmung mit der ICPDR zur Vorbereitung und Unterstützung der dritten Joint Danube Survey (JDS3). Seitens IAWD koordinierte das TZW die Gespräche mit der ICPDR zur Auswahl der Probenahmestellen, sorgte für die Abstimmung der Probenahmekampagne zwischen JDS3-Team und teilnehmenden Wasserversorgern sowie nationalen Koordinatoren und übernahm die Analyse von Spurenstoffen in Wasserproben. Die TWB-Mitglieder Regina Grosser (REWAG) und Florian Storck (TZW) nahmen beim Auftakt der JDS3 im Regensburger Hafen erste Proben in Empfang. Ein Treffen am Vorabend der offiziellen Auftaktveranstaltung der JDS3 in Regensburg an Bord der Schiffe bot den TWB-Mitgliedern Gelegenheit zu einer letzten Abstimmung des Probenhandlings mit den Organisatoren Jaroslav Slobodnik und Igor Liska, zur Besichtigung der Messschiffe und Probenahmeeinrichtungen und zum fachlichen Austausch mit den Team-Mitgliedern und mit „Veteranen“ wie Dr. Peter Literathy, der eigens aus Kuwait angereist war.

*In 2013, intensive preliminary talks and a co-ordination round with ICPDR were conducted by the TWB with the purpose of preparing and supporting the third Joint Danube Survey (JDS3). On behalf of IAWD, the TZW co-ordinated the talks with ICPDR regarding the selection of sampling points, synchronised the sampling campaign between the JDS3 team, the participating water supply companies and the national co-ordinators and moreover analysed trace pollutants in the water samples. At the JDS3 kick-off in the port of Regensburg, the TWB members Regina Grosser (REWAG) and Florian Storck (TZW) were handed the first samples. A meeting aboard the ships on the eve of the official JDS3 kick-off event in Regensburg enabled the TWB members to once more fine-tune the sample handling procedures with the organisers Jaroslav Slobodnik and Igor Liska, to inspect the laboratory ships and sampling equipment and to exchange ideas with team members and “veterans” such as Dr. Peter Literathy, who had specially arrived from Kuwait.*

Am 9./10. Oktober 2013 hatte Heinz-Jürgen Brauch die Mitglieder des TWB zu einem gemeinsamen Workshop in Karlsruhe mit der neugegründeten IAWR-Arbeitsgruppe Qualität eingeladen, in der Kolleginnen und Kollegen aus den bisherigen Arbeitsgruppen Analytik und Biologie vertreten sind. Als Gäste aus weiteren Flusseinzugsgebieten nahmen Harry Römgens von der RIWA-Maas sowie Matthias Krüger von der Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke an der Elbe (AWE) teil. Ziel dieses Workshops war der tech-

*Heinz-Jürgen Brauch had invited the TWB members to a joint workshop held on 9/10 October 2013 in Karlsruhe together with the newly set-up IAWR working group on quality, which unites colleagues from the former working groups on analysis and biology. As guests from other river basins, Harry Römgens of RIWA-Meuse and Matthias Krüger of the Association of Waterworks in the Elbe Catchment Area (AWE) participated in this event. The purpose of the workshop lay in exchanging technical and scientific experience regarding aspects of water utility monitoring in larger river*



Participants of the workshops

nisch-wissenschaftliche Erfahrungsaustausch zu Aspekten des Monitoring der Wasserversorger in größeren Flusseinzugsgebieten, zumal kurz danach das Europäische Fließgewässermemorandum (EFM) der Arbeitsgemeinschaften an Rhein, Donau, Elbe, Maas und Ruhr veröffentlicht wurde.

Am ersten Tag des Workshops wurden die derzeit laufenden Monitoringprogramme der Wasserversorger in den Flusseinzugsgebieten von Donau, Elbe, Maas und Rhein für chemische und mikrobiologische Parameter vorgestellt und diskutiert. Grundlage der Untersuchungen sind in allen Fällen physikalisch-chemische und mikrobiologische Parameter, die gemäß EU-Trinkwasserrichtlinie bzw. Trinkwasserverordnung in Roh- und Trinkwasser zu untersuchen sind. In den letzten Jahren konzentrierten sich die spezifischen Monitoringprogramme auf organische Spurenstoffe (flussgebietsspezifische und sogenannte trinkwasserrelevante Einzelstoffe), die für die Wasserversorgungsunternehmen von Bedeutung sind. Für die IAWD stellte Florian R. Storck neben dem IAWD-Monitoringprogramm auch Resultate der Donauebeprobung im Jahr 2011 und erste Ergebnisse der im August/September 2013 erfolgten dritten Joint Danube Survey (JDS3) vor.

*basins, especially since the Memorandum regarding the protection of European rivers and watercourses (EFM) of the associations of waterworks on the Rhine, Danube, Elbe, Meuse and Ruhr was published shortly afterwards.*

*The first day of the workshop was dedicated to presenting and discussing the current monitoring programmes for chemical and microbiological parameters conducted by water suppliers in the river basins of Danube, Elbe, Meuse and Rhine. In all cases, the analyses are based on physical-chemical and microbiological parameters for which raw water and drinking water must be monitored according to the EU Drinking Water Directive and Drinking Water Regulation. In recent years, the specific monitoring programmes mainly focused on organic trace substances (river basin-specific substances and "individual substances of relevance for drinking water") of importance for water supply companies. On behalf of IAWD, Florian R. Storck in addition to the IAWD monitoring programme also presented the results of the 2011 Danube sampling campaign as well as the first outcomes of the third Joint Danube Survey (JDS3) organised in August/September 2013.*



Speakers at the workshop held on 9/10 October 2013 at TZW Karlsruhe  
Upper row: Harry Römgens (RIWA Maas), Michael Hügler (TZW), Oliver Köster (WV Zürich)  
Lower row: Josef Klinger (TZW), Hans-Peter Rohns (SW Düsseldorf), Peter Stoks (RIWA)

Der zweite Tag des Workshops bot ausreichend Möglichkeit, neuere Entwicklungen der Analysetechniken von mikrobiologischen, toxikologischen und chemisch-analytischen Verfahren zu diskutieren, um sie für zukünftige Untersuchungen und Anwendungen vorzusehen.

Übereinstimmend wurde festgestellt, dass insbesondere im Bereich der toxikologischen Untersuchungen zukünftig eine bessere Vernetzung von unterschiedlichsten Analysetechniken erforderlich ist. Das durchweg positive Echo aus den Reihen der Teilnehmer war ein guter Start für die zukünftig gemeinsamen Aktivitäten von Mikrobiologen und Chemikern in der IAWR- Arbeitsgruppe Qualität. Einziger Wermutstropfen war die geringe Beteiligung der TWB-Mitglieder.

*The second day of the workshop offered ample possibilities to discuss recent developments in the field of analytic techniques for microbiological, toxicological and chemical-analytical procedures in order to include these in future studies and applications.*

*It was agreed that better networking of the different analytical techniques is called for, in particular with respect to toxicological analyses. The universally positive reactions among participants provided a favourable starting-point for the planned joint activities of the microbiologists and chemists of the IAWR working group on quality. The only drawback lay in the limited participation of TWB members.*



Presentation of the IAWD monitoring programme by Florian R. Storck (TZW) during the workshop

Die Aktivitäten des TWB waren im Kalenderjahr 2014 durch die Umstrukturierung der IAWD-Gremien und intensive Diskussionen um die künftige Ausrichtung geprägt. Ein erster Schritt zur Konzentration der internen Aktivitäten der IAWD erfolgte, indem die drei derzeitigen Beiräte (TWB, WBB und Karst-Beirat) im neuen IAWD-Strategiebeirat zusammengefasst wurden. Dieses Gremium agiert nunmehr als Forum für alle technischen, wissenschaftlichen oder die Mitglieder betreffenden Fragen der IAWD. Es ist das vorrangige Ziel des Strategiebeirats, ein neues IAWD-Leitbild sowie eine Aufstellung der wichtigsten Aktivitäten der IAWD zu erarbeiten.

*In the 2014 calendar year, the activities of the TWB were characterised by the restructuring of the IAWD bodies and intensive discussions regarding the future orientation of the association. A first step towards improved concentration of the internal activities of IAWD was taken by combining the three current Advisory Committees (TWB, WBB and Karst Committee) in the new IAWD Strategic Advisory Committee. From now on, this body will act as a forum for all technical, scientific or member-specific issues and questions of IAWD. It is the prime objective of the Strategic Advisory Committee to develop a new IAWD mission statement and an overview of the key activities of IAWD.*



# 5

## Fachliche Beiträge aus der Arbeit des TWB / Technical contributions from the work of the TWB



### 5.1 Die Wasserbeschaffenheit der Donau und Sava in den Jahren 2013 und 2014

Heinz-Jürgen Brauch, Michael Fleig und Florian R. Storck, DVGW - Technology Centre Water, Karlsruhe

#### 5.1.1 Einführung

Seit über 20 Jahren führt die IAWD ein eigenes Untersuchungsprogramm auf physikalische, chemische und mikrobiologische Parameter im Donaueinzugsgebiet durch. Die Messdaten werden von den Mitgliedswerken erhoben und der IAWD für weitere Auswertungen zur Verfügung gestellt. Ziel des IAWD-Untersuchungsprogramms ist die mittel- und längerfristige Beobachtung der Entwicklung der Gewässerbeschaffenheit im Donauroum, um mögliche Gefährdungen und Risiken für die Wasserversorgung und die Rohwasserressourcen erkennen und minimieren zu können.

Aktuelle Daten wurden vom Zweckverband Landeswasserversorgung (ZV LWV) Stuttgart von der Messstelle Leipheim (km 2.570), von der REWAG in Regensburg (km 2.354), von den Wiener Wasserwerken (km 1.933), von den Budapester Wasserwerken (km 1.650) und von den Belgrader Wasserwerken (Messstellen Vinča km 1.146 und Makis/Sava) zur Verfügung gestellt.

An den genannten Messstellen wird Rohwasser für die Trinkwassergewinnung direkt oder indirekt aus ufernahen Brunnen entnommen und aufbereitet. Gemessen werden daher Wasserqualitätsparameter, die für die Überwachung von Roh- und Trinkwasser gemäß EU-Richtlinien und nationalen Regelungen zu analysieren sind. Das aktuelle Untersuchungsprogramm umfasst die in Tab. 1 aufgeführten Parameter.

Table 1: Parameters of IAWD monitoring programme 2013/2014

Parameter	Unit	Determination method
<b>Physical-chemical parameters</b>		
Water flow	m <sup>3</sup> /s	-
Temperature	°C	DIN 38404 C4
Conductivity (25°C)	mS/m	DIN EN 27888
pH value	-	DIN 38404 C5
Oxygen	mg/L	EN 25814
Ammonium-nitrogen (NH <sub>4</sub> -N)	mg/L	DIN 38406 E5
Nitrate-nitrogen (NO <sub>3</sub> -N)	mg/L	DIN EN ISO 10304-1
Nitrite-nitrogen (NO <sub>2</sub> -N)	mg/L	DIN EN 26777
Orthophosphate phosphorus (PO <sub>4</sub> -P)	mg/L	EN 1189
Total phosphorus (P-total)	mg/L	EN 1189
Total organic carbon (TOC)	mg/L	DIN EN 1484
Dissolved organic carbon (DOC)	mg/L	DIN EN 1484
Spectral absorption coefficient at 254 nm (SAC(254))	1/m	DIN 38404 C3
Permanganate index (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	DIN EN ISO 8467
Biochemical oxygen demand (BOD <sub>5</sub> )	mg/L	DIN EN 1899-2
Adsorbable organic halogen compounds (AOX)	µg/L	DIN EN 1485
<b>Microbiological parameters</b>		
E.coli/coliforms	Count/100 mL	ISO 9308-1
Enterococci	Count/100 mL	ISO 7899-2
Clostridium perfringens	Count 100 mL	Colilert-18/Quanti-Tray



### 5.1 Water quality and status of the Danube and Sava Rivers in 2013 and 2014

Heinz-Jürgen Brauch, Michael Fleig und Florian R. Storck, DVGW - Technology Centre Water, Karlsruhe

#### 5.1.1 Introduction

For over 20 years, IAWD has been conducting an independent monitoring programme to analyse physical, chemical and microbiological parameters in the Danube Basin. The data measured are collected by the member companies and supplied to IAWD for further evaluation. The objective of the IAWD monitoring programme lies in developing a medium- to long-term overview of the development of water quality in the Danube region to be able to recognise and minimise potential hazards and risks for water supply and raw water resources.

The current data were supplied by Zweckverband Landeswasserversorgung (ZV LWV) Stuttgart at the Leipheim monitoring station (km 2,570), by REWAG in Regensburg (km 2,354), by Vienna Water (km 1,933), by the Budapest Waterworks (km 1,650) and by the Belgrade Waterworks (Vinča km 1,146 and Makis/Sava monitoring stations).

At the monitoring stations listed above, raw water is abstracted directly or indirectly from wells close to the riverbank for drinking water production and then treated. For this reason, the water quality parameters determined are those that must be analysed for raw water and drinking water monitoring in accordance with EU Directives and national regulations. The current monitoring programme comprises the parameters listed in Table 1.

### 5.1.2 Abflüsse

Für die Bewertung von Gewässergütedaten sind die an den jeweiligen Messstellen ermittelten spezifischen Abflüsse von Bedeutung, da sie unmittelbar die Konzentrationen von Parametern und Stoffen beeinflussen. Zudem ist über das Kalenderjahr hinweg mit stark variierenden Abflüssen aufgrund von Niederschlagsereignissen oder saisonalen Abhängigkeiten zu rechnen. Aktuelle Abflussdaten einschließlich 2014 liegen derzeit nur von den deutschen Messstellen Leipheim und Regensburg vor.

### 5.1.2 Water flow

The specific water flow situation determined for the individual monitoring stations is of great importance for the evaluation of river water quality data, since it directly impacts the concentrations of parameters and substances. Moreover, sometimes highly divergent flow data may occur throughout a calendar year due to precipitation events or seasonal variations. At the moment, current water flow data including 2014 are only available for the German monitoring stations Leipheim and Regensburg.

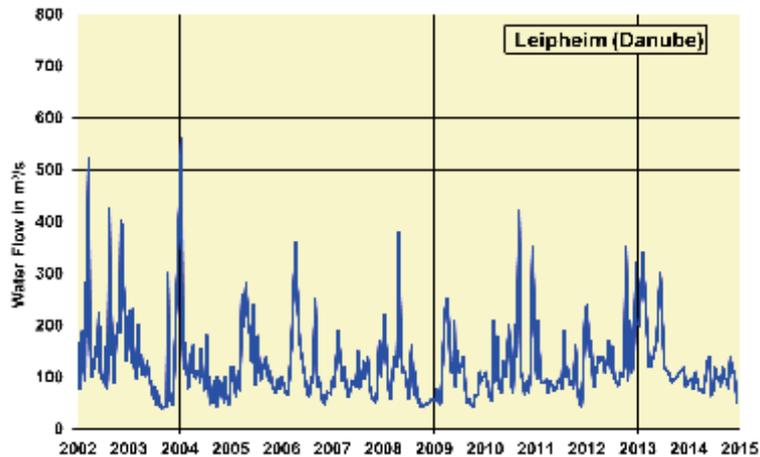


Figure 1: Danube River water flow (2002 - 2014) near Leipheim (Germany)

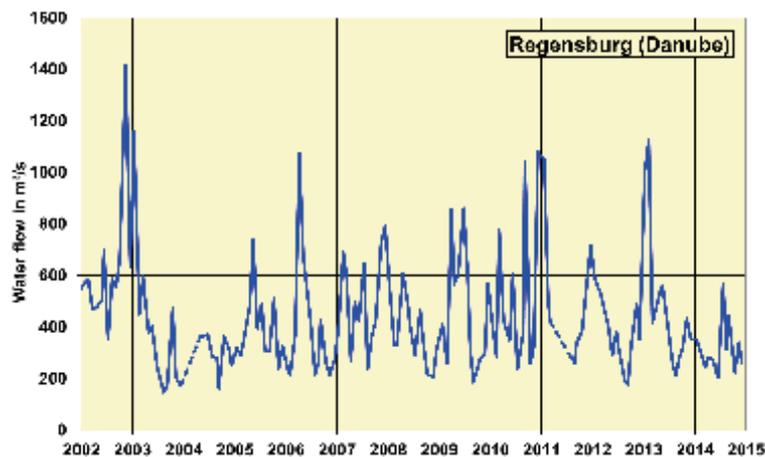


Figure 2: Danube River water flow (2002 - 2014 near Regensburg (Germany)

Im Juni 2013 kam es im oberen Einzugsgebiet der Donau zu flächendeckendem und dauerhaftem Niederschlag (50-100 L/m<sup>2</sup> innerhalb 72 h). Das Hochwasser führte in Regensburg beinahe zu einer Überflutung der Uferfiltratbrunnen an der Donau bzw. der Brunnen nahe dem Regen. Glücklicherweise entkam Regensburg der Katastrophe. Weit schlimmer war die Situation in Passau, wo das Hochwasser nahezu die Flutmarke aus dem Jahr 1501 erreichte. Durch das Hochwasser bedingt, musste die öffentliche Wasserversorgung in Passau mehrere Tage eingestellt werden; die Versorgung von Bevölkerung und Krankenhäusern mit Trinkwasser erfolgte mit Tanklastzügen. In Fig. 2 ist dieses Hochwasser wegen der zu geringen zeitlichen Auflösung des Datensatzes nicht zu erkennen.

In June 2013, heavy rainfalls in the upper Danube catchment area (50-100 L/m<sup>2</sup> within 72 h) caused a major flood, and bank filtration wells near the Danube as well as wells near the Regen River in Regensburg were almost flooded. Luckily, Regensburg was spared a catastrophe, but in Passau, the situation was worse and the flood was close to the high water mark of 1501. Due to the flood, public water supply had to be shut down for several days, and citizens and hospitals were supplied with drinking water by tanker trucks. The event cannot be spotted in Fig. 2 due to the low temporal resolution of this data set.

### 5.1.3 Ergebnisse der Messstelle Leipheim (km 2.570)

An der Messstelle Leipheim wird Donauwasser mit hoher Frequenz vom betriebseigenen Wasserlaboratorium der ZW LWV auf eine Vielzahl von physikalisch-chemischen und mikrobiologisch-hygienischen Parametern untersucht. Wesentliche Qualitätsdaten wurden auch für die Jahre 2013 und 2014 der IAWD zur Verfügung gestellt. Wie Fig. 3 zu entnehmen ist, sind in den letzten Jahren die Ammonium-N-Konzentrationen deutlich zurückgegangen.

### 5.1.3 Results for Leipheim monitoring station (km 2,570)

At the Leipheim monitoring station, Danube water is analysed very frequently by the water quality lab operated by ZW LWV for a great variety of physical-chemical and microbiological-hygienic parameters. Analogously to previous years, key quality data were thus submitted to IAWD for 2013 and 2014. As Fig. 3 shows, ammonium-N concentrations have markedly decreased over recent years.

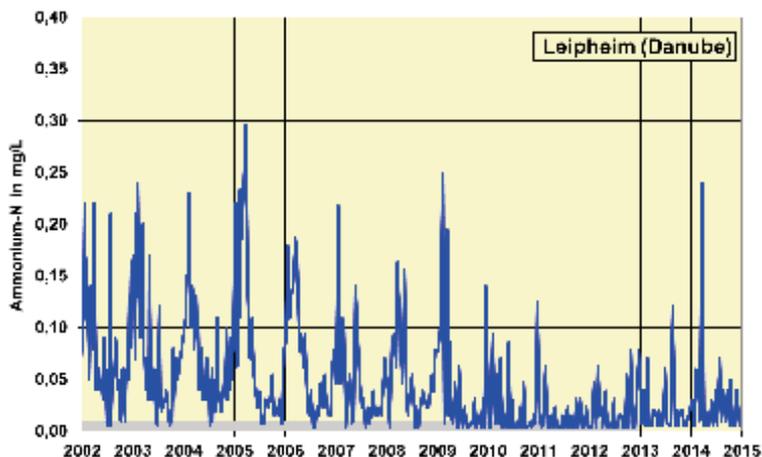


Figure 3: Ammonium ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) concentrations (2002 - 2014) - Leipheim (Germany)

Dem gegenüber blieben die Nitrat-N-Konzentrationen weitgehend unverändert, wie aus Fig. 4 ersichtlich ist. Ebenso wie für Nitrat wurden auch für Ammonium (Fig. 3) typische Jahressganglinien gemessen, die in den Sommermonaten bei höheren Temperaturen aufgrund von Abbau- und Zehrungsvorgängen in Kläranlagen und in Gewässern zu niedrigeren Gehalten führen.

Conversely, nitrate-N concentrations have remained largely unchanged, as indicated in Fig. 4. Parallel to nitrate, the annual graphs measured for ammonium (Fig. 3) were likewise typical, with degradation and consumption processes in treatment plants and water bodies entailing lower concentrations in the summer months due to the higher temperatures.

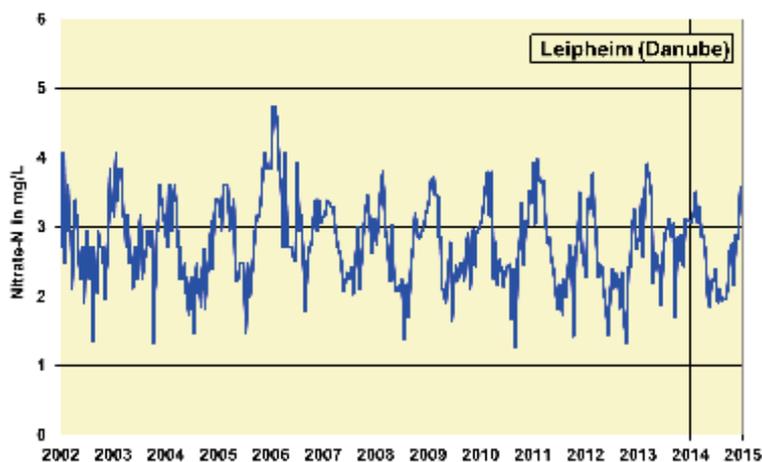


Figure 4: Nitrate ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) concentrations (2002 - 2014) - Leipheim (Germany)

Die organischen Parameter DOC (Fig. 5) und SAC(254) (Fig. 6) weisen übliche Schwankungen auf, die jedoch nicht auf saisonale Abhängigkeiten zurückzuführen sind. Auch bei diesen Parametern sind in den vergangenen Jahren keine signifikanten Änderungen der Wasserbeschaffenheit festzustellen.

*The organic parameters DOC (Fig. 5) and SAC(254) (Fig. 6) present the usual fluctuations, which, however, are not due to seasonal variations. For these parameters, too, the recent years did not result in significant changes of water quality.*

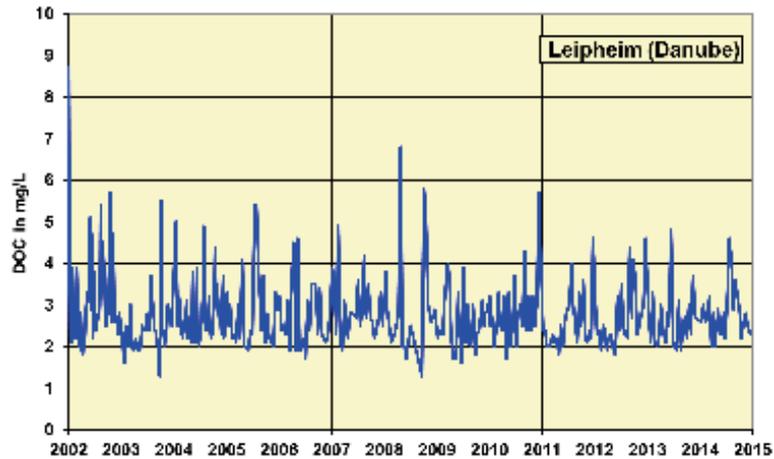


Figure 5: DOC concentrations (2002 - 2014) - Leipheim (Germany)

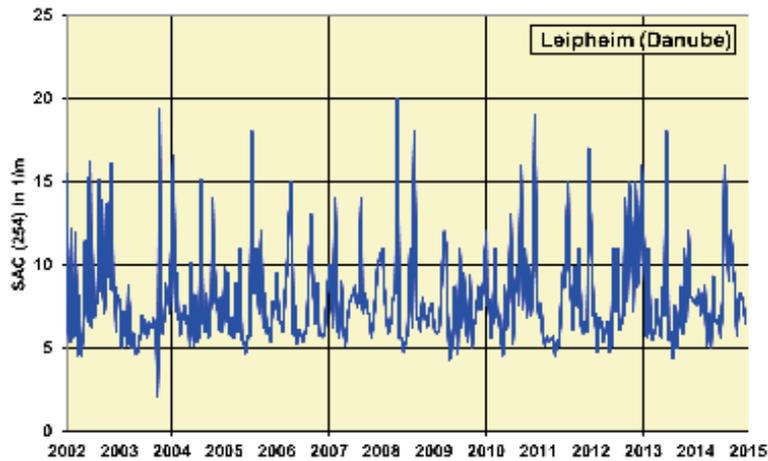


Figure 6: SAC(254) concentrations (2002 - 2014) - Leipheim (Germany)

Tabelle 2 enthält statistische Daten zu den wesentlichen Qualitätsparametern des IAWD-Untersuchungsprogramms für die Messstelle Leipheim. Aufgeführt sind sowohl Mittelwerte für die Jahre 2013 und 2014 als auch Minimal- und Maximalwerte. Im Vergleich zu den Zielwerten des Europäischen Fließgewässermemorandums von 2013, die als Maximalwerte definiert sind, ist die Wasserbeschaffenheit bei Leipheim als gut einzustufen, da keine Zielwerte überschritten wurden.

*Table 2 contains statistical data regarding crucial quality parameters of the IAWD monitoring programme for the Leipheim sampling point. The table lists both mean and minimum/maximum values for 2013 and 2014. Compared with the target values of the Memorandum regarding the protection of European rivers and watercourses of 2013, which are defined as maximum values, the water quality at Leipheim may be classified as good, since no target values were exceeded.*

Table 2: Statistical data of various parameters (2013/2014) - Leipheim (km 2,570)

Parameter	Unit	Target value ERM*	2013		2014	
			Mean value	Range	Mean value	Range
Water Flow	m <sup>3</sup> /s	-	15.6	83 - 340	96	53 - 140
Temperature	°C	25	12.6	4.1 - 19.6	13.2	5.0 - 19.8
Conductivity (25 °C)	mS/m	70	-	-	-	-
pH-value	-	7 - 9	-	7.62 - 8.23	-	7.41 - 8.27
Oxygen	mg/l	> 8	9.6	6.5 - 12.9	9.4	5.9 - 12.1
NH <sub>4</sub> -N	mg/L	0.23	0.04	< 0.01 - 0.09	0.04	< 0.01 - 0.09
NO <sub>3</sub> -N	mg/L	5.6	2.82	1.69 - 3.91	2.60	1.85 - 3.60
NO <sub>2</sub> -N	mg/L	-	0.02	< 0.01 - 0.06	0.02	< 0.01 - 0.02
PO <sub>4</sub> -P	mg/L	-	0.03	0.01 - 0.06	0.03	< 0.01 - 0.06
P-total	mg/L	-	-	-	-	-
DOC	mg/L	3	2.6	1.9 - 4.8	2.8	2.0 - 4.6
SAC(254)	1/m	-	7.7	4.4 - 18	8.2	5.0 - 16

(\* Memorandum regarding the protection of European rivers and watercourses)

#### 5.1.4 Ergebnisse der Messstelle Regensburg (km 2.354)

Auch an der Messstelle Regensburg wurden in den letzten Jahren keine größeren Änderungen der Konzentrationen bei den wichtigsten Wasserqualitätsparametern festgestellt. Die statistisch ausgewerteten Daten für die Jahre 2013 und 2014 sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Die Daten zeigen ebenfalls eine gute Wasserbeschaffenheit der Donau. Es sind keine Überschreitungen der spezifischen Zielwerte des Europäischen Fließgewässermemorandums zu erkennen. Im Vergleich zur Messstelle Leipheim wurden ähnliche Konzentrationen beobachtet. Ganglinien der Sauerstoffgehalte (Fig. 7), der elektrischen Leitfähigkeit (Fig. 8) und der Ammonium-N-Konzentrationen (Fig. 9) weisen auf die üblichen Schwankungen der Zahlenwerte hin, die durch Tempveränderungen, spezifische Abflussbedingungen bedingt und charakteristisch für die Lage der Messstelle sind.

#### 5.1.4 Results for Regensburg monitoring station (km 2,354)

At the Regensburg sampling point, too, no major changes in concentrations were recorded in recent years with regard to the key water quality parameters. The statistically evaluated data for 2013 and 2014 are shown in Table 3.

The data likewise indicate good water quality for the Danube. The specific target values according to the Memorandum regarding the protection of European rivers and watercourses were not exceeded. The concentrations observed are similar to those recorded for the Leipheim monitoring station. The graphs for oxygen content (Fig. 7), conductivity (Fig. 8) and ammonium-N concentrations (Fig. 9) indicate the usual variations in the values measured; these variations are due to temperature changes and specific flow conditions and characteristic of the location of this monitoring station.

Table 3: Statistical data of various parameters (2013/2014) - Regensburg (km 2,354)

Parameter	Unit	Target Value ERM*	2013		2014	
			Mean Value	Range	Mean Value	Range
Water Flow	m <sup>3</sup> /s	-	500	212 - 1125	319	204 - 570
Temperature	°C	25	12.4	4.6 - 24.1	13.0	3.9 - 22.4
Conductivity (25 °C)	mS/m	70	51.2	43.6 - 59.4	53.6	46.9 - 59.5
pH-value	-	7 - 9	-	7.80 - 8.21	-	7.74 - 8.16
Oxygen	mg/l	> 8	10.6	8.2 - 12.7	10.5	8.4 - 12.8
NH <sub>4</sub> -N	mg/L	0.23	< 0.05	< 0.03 - 0.10	0.05	< 0.03 - 0.10
NO <sub>3</sub> -N	mg/L	5.6	3.31	2.75 - 3.93	2.72	1.80 - 4.11
NO <sub>2</sub> -N	mg/L	-	-	-	-	-
PO <sub>4</sub> -P	mg/L	-	0.02	< 0.02 - 0.04	0.02	< 0.02 - 0.04
P-total	mg/L	-	0.10	0.07 - 0.18	0.07	< 0.05 - 0.13
TOC	mg/L	4	3.6	2.5 - 7.2	3.1	2.6 - 3.5
DOC	mg/L	3	3.3	2.4 - 5.6	3.0	2.5 - 3.3
SAC(254)	1/m	-	9.9	5.0 - 21.8	9.4	5.1 - 16.4
KMnO <sub>4</sub>	mg/L	-	-	-	-	-
BOD <sub>5</sub>	mg/L	-	< 3	< 3	< 3	< 3

(\* Memorandum regarding the protection of European rivers and watercourses)

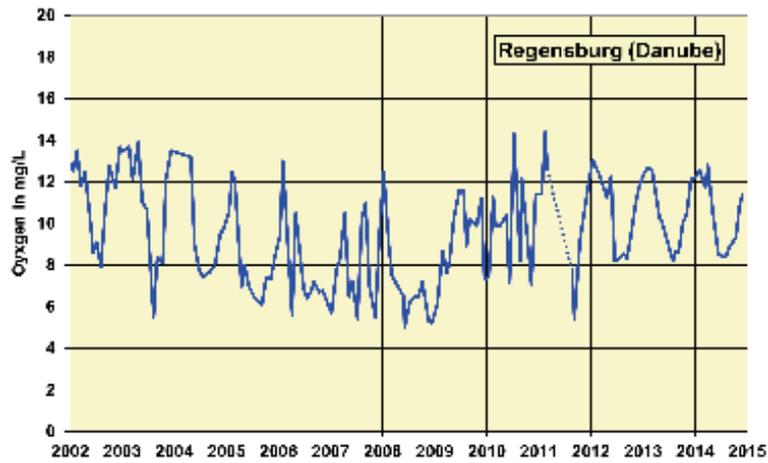


Figure 7: Oxygen content (2002 - 2014) - Regensburg (Germany)

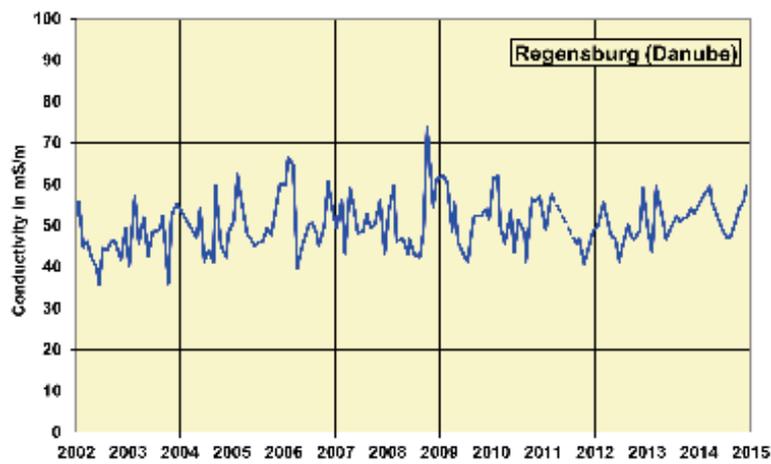


Figure 8: Conductivity (25° C) (2002 - 2014) - Regensburg (Germany)

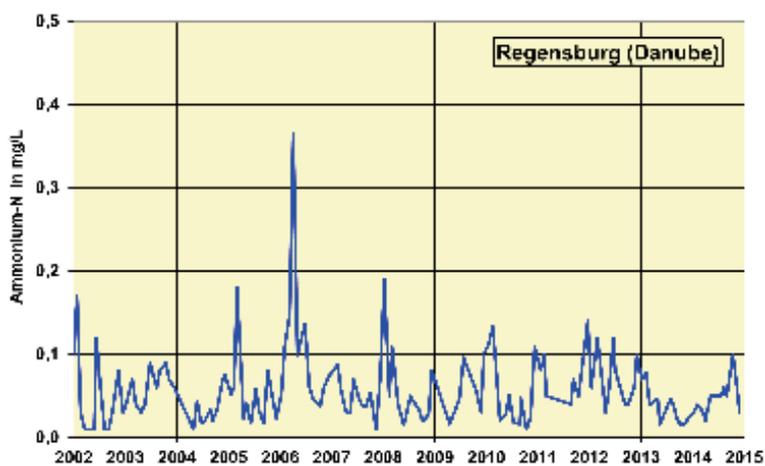


Figure 9: Ammonium-N-concentrations (2002 - 2014) - Regensburg (Germany)

### 5.1.5 Ergebnisse der Messstelle Wien (km 1.933)

An der Messstelle Wien werden bei den meisten Wasserqualitätsparametern die vergleichsweise niedrigsten Konzentrationen festgestellt, da wasserreiche Nebenflüsse aus dem Alpenraum (Inn, Traun, Enns u. a.) zu einer merklichen Verdünnung der Stoffgehalte beitragen. In den Fig. 10 und 11 sind die Ganglinien der Wassertemperaturen und der elektrischen Leitfähigkeit im Zeitraum 2002 - 2014 dargestellt. Anzumerken ist, dass Fig.10 nur die bei den Probenahmen gemessenen Wassertemperaturen (Frequenz einmal monatlich) umfasst und somit ein unvollständiges Bild der Temperaturganglinie wiedergibt. In Fig. 11 fällt auf, dass die niedrigsten Zahlenwerte der elektrischen Leitfähigkeit vor allem in den Sommermonaten auftreten, was mit den normalerweise höheren Abflüssen im Sommer aufgrund der Schneeschmelze in den Alpen zu erklären ist.

### 5.1.5 Results for Vienna monitoring station (km 1,933)

For most water quality parameters, the Vienna monitoring station records the comparatively lowest concentrations, since tributaries from the Alpine region abounding in water (Inn, Traun, Enns and others) contribute to a significant dilution of substance loads. Fig. 10 and Fig. 11 show the graphs for temperature and conductivity in the 2002-2014 period. It should be mentioned that Fig. 10 only comprises the water temperatures measured at the moment of sampling (which occurs once per month) and hence offers an incomplete picture of the temperature curve over time. In Fig. 11, it is noticeable that the lowest values for conductivity mainly occur in the summer months, which is the result of normally higher flow rates during summer due to the Alpine snowmelt.

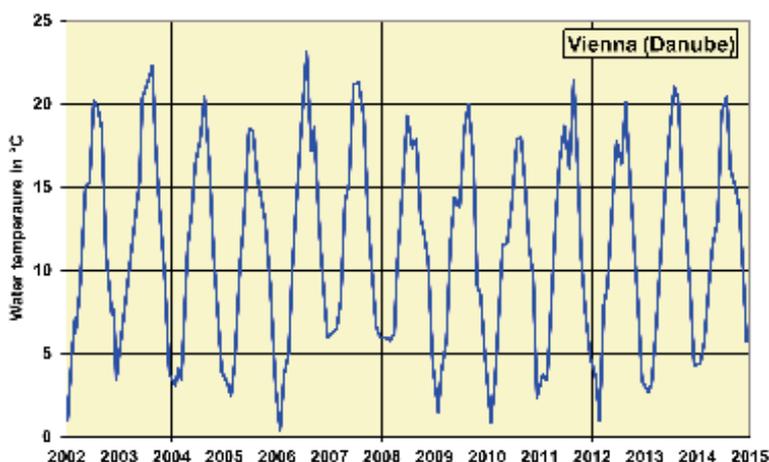


Figure 10: Water temperature profile (2002 - 2014) - Vienna (Austria)

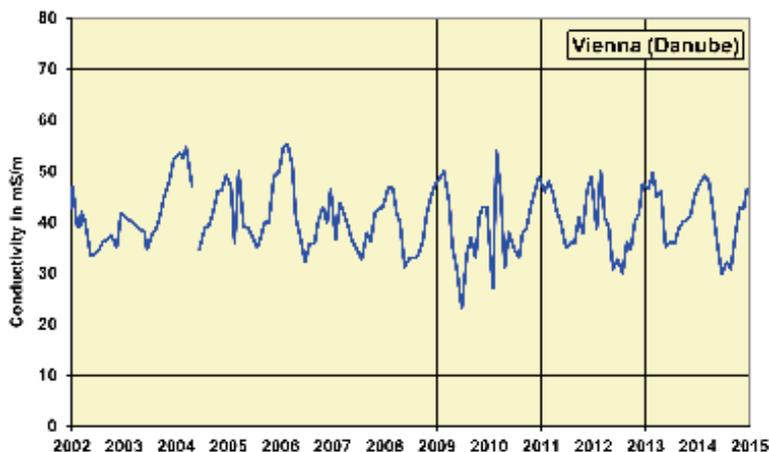


Figure 11: Conductivity (2002 - 2014) - Vienna (Austria)

Table 4: Statistical data of various parameters (2013/2014) - Vienna (km 1,933)

Parameter	Unit	Target value ERM*	2013		2014	
			Mean value	Range	Mean value	Range
Temperature	°C	25	14.6	4.0 - 28.5	14.4	3.9 - 24.6
Conductivity (25 °C)	mS/m	70	41.7	35.2 - 49.8	40.5	29.9 - 49.1
pH-value	-	7 - 9	-	8.10 - 8.67	-	8.08 - 8.74
Oxygen	mg/L	> 8	11.6	9.4 - 14.0	11.0	8.7 - 14.0
NH <sub>4</sub> -N	mg/l	0.23	0.03	0.01 - 0.06	0.02	< 0.01 - 0.04
NO <sub>3</sub> -N	mg/L	5.6	2.01	1.27 - 3.39	1.63	0.98 - 2.49
NO <sub>2</sub> -N	mg/L	-	0.01	< 0.01 - 0.02	< 0.01	0.01 - 0.02
PO <sub>4</sub> -P	mg/L	-	0.02	< 0.01 - 0.02	0.02	< 0.01 - 0.03
P-total	mg/L	-	0.04	0.02 - 0.07	0.04	0.01 - 0.11
TOC	mg/L	4	-	-	-	-
DOC	mg/L	3	1.9	1.3 - 2.3	3.0	1.3 - 6.7
SAC(254)	1/m	-	5.8	3.6 - 8.3	6.0	4.0 - 8.4
BOD <sub>5</sub>	mg/L	-	0.63	0.20 - 1.30	0.80	0.20 - 1.50
AOX	µg/L	25	12	< 10 - 18	16	11 - 36

(\* Memorandum regarding the protection of European rivers and watercourses)

#### 5.1.6 Ergebnisse der Messstelle Budapest (km 1.650)

Von der Messstelle Budapest (km 1.650) liegen für den Berichtszeitraum 2013 und 2014 Datensätze für die allgemeinen und anorganischen Parameter sowie für TOC und DOC vor. Die Zielwerte des EFM wurden ebenfalls eingehalten. Im Vergleich zur Messstelle Wien sind die PO<sub>4</sub>-P-Konzentrationen deutlich angestiegen

#### 5.1.6 Results for Budapest monitoring station (km 1,650)

For the Budapest monitoring station (km 1,650), the available data material for the reporting years 2013 and 2014 covers general and inorganic parameters as well as TOC and DOC. The EFM target values were likewise complied with. Compared to the Vienna sampling point, the PO<sub>4</sub>-P concentrations are markedly higher.

Table 5: Statistical data of various parameters (2013/2014) - Budapest (km 1,650)

Parameter	Unit	Target value ERM*	2013		2014	
			Mean value	Range	Mean value	Range
Temperature	°C	25	11.1	3.2 - 21.8	12.9	3.1 - 22.5
Conductivity (25 °C)	mS/m	70	39.1	34.5 - 45.8	39.7	30.8 - 48.1
pH-value	-	7 - 9	-	7.83 - 8.22	-	7.66 - 8.08
Oxygen	mg/L	> 8	-	-	-	-
NH <sub>4</sub> -N	mg/l	0.23	< 0.04	< 0.04 - 0.04	< 0.04	< 0.04 - 0.06
NO <sub>3</sub> -N	mg/L	5.6	2.21	1.50 - 3.27	2.06	1.28 - 3.05
NO <sub>2</sub> -N	mg/L	-	0.02	0.01 - 0.02	0.02	0.01 - 0.03
PO <sub>4</sub> -P	mg/L	-	0.08	< 0.07 - 0.12	0.07	< 0.06 - 0.10
P-total	mg/L	-	-	-	-	-
Chloride	mg/L	100	21.0	16.0 - 28.4	19.7	10.7 - 27.0
Sulfate	mg/L	100	34.2	23.5 - 44.4	34.4	20.1 - 46.1
TOC	mg/L	4	3.6	2.3 - 3.5	2.7	2.2 - 3.3
DOC <sub>5</sub>	mg/L	3	2.7	2.2 - 3.7	2.6	2.3 - 3.0
SAC(254)	1/m	-	-	-	-	-

(\* Memorandum regarding the protection of European rivers and watercourses)

### 5.1.7 Ergebnisse der Messstelle Vinča (km 1.146)

Von der Messstelle Vinča bei Belgrad werden seit dem Jahr 2003 Messdaten von den Belgrader Wasserwerken an die IAWD weitergeleitet. Die Auswertungen 2013/2014 mit den statistischen Kennzahlen sind in Tabelle 6 enthalten.

### 5.1.7 Results for Vinča monitoring station (km 1,146)

Data records for the Vinča sampling point near Belgrade are submitted to IAWD by the Belgrade Waterworks since 2003. Their evaluation for 2013/2014 including the statistical parameters is given in Table 6.

Table 6: Statistical data of various parameters (2013/2014) - Vinča (km 1,146)

Parameter	Unit	Target value ERM*	2013		2014	
			Mean value	Range	Mean value	Range
Temperature	°C	25	14.3	4.0 - 27.5	14.1	3.0 - 25.0
Conductivity (25 °C)	mS/m	70	37.3	34.0 - 42.5	36.1	31.5 - 40.0
pH-value	-	7 - 9	-	7.70 - 8.00	-	7.70 - 8.10
Oxygen	mg/L	> 8	8.4	6.6 - 9.7	8.4	6.8 - 10.0
NH <sub>4</sub> -N	mg/l	0.23	0.07	0.04 - 0.27	0.09	0.04 - 0.18
NO <sub>3</sub> -N	mg/L	5.6	1.25	0.70 - 1.70	1.18	0.70 - 1.60
NO <sub>2</sub> -N	mg/L	-	0.01	< 0.01 - 0.04	0.01	< 0.01 - 0.02
PO <sub>4</sub> -P	mg/L	-	< 0.05	< 0.05 - 0.07	< 0.05	< 0.05 - 0.07
P-total	mg/L	-	0.16	0.11 - 0.26	0.13	0.10 - 0.19
Chloride	mg/L	100	16.2	10.9- 26.0	15.2	10.0 - 20.0
Sulfate	mg/L	100	25.6	18.1 - 38.4	26.6	21.1 - 33.5
TOC	mg/L	4	2.4	1.9 - 3.0	2.6	1.7 - 3.6
SAC(254)	1/m	-	8.1	4.4 - 14.7	10.1	5.1 - 20.8
KMnO <sub>4</sub>	mg/L	-	10.7	6.6 - 13.8	11.6	6.2 - 19.2
BOD <sub>5</sub>	mg/L	-	0.99	0.50 - 1.7	0.98	0.30 - 2.1

(\* Memorandum regarding the protection of European rivers and watercourses)

In den Fig. 14 und 15 sind die Ganglinien der Wassertemperaturen (Fig.14) und der Sauerstoffgehalte (Fig.15) dargestellt, die dem erwarteten Verlauf entsprechen. Bei den höchsten Wassertemperaturen werden in der Regel die geringsten Sauerstoffgehalte gefunden, da die Löslichkeit von Sauerstoff im Wasser mit steigenden Temperaturen abnimmt und bei erhöhten Temperaturen biologische Abbau- und Zehrungsprozesse begünstigt sind. Sauerstoffgehalte < 6 mg/L traten in den letzten Jahren in der Donau bei Vinča nicht mehr auf. Die TOC-Konzentrationen (Fig.16) lassen erwartungsgemäß einen uneinheitlichen Verlauf erkennen und liegen in der Regel zwischen 2 und 4 mg/L.

Fig. 14 and Fig. 15 show the graphs for water temperature (Fig. 14) and oxygen content (Fig. 15), which correspond to the expected regime. As a rule, the highest water temperatures are accompanied by the lowest oxygen content, since the solubility of oxygen in water decreases with higher temperatures and biological degradation and decomposition processes are favoured by rising temperatures. In recent years, no oxygen content below 6 mg/L was observed in Danube water sampled at Vinča. As expected, the TOC concentrations (Fig. 16) vary and as a rule are between 2 and 4 mg/L.

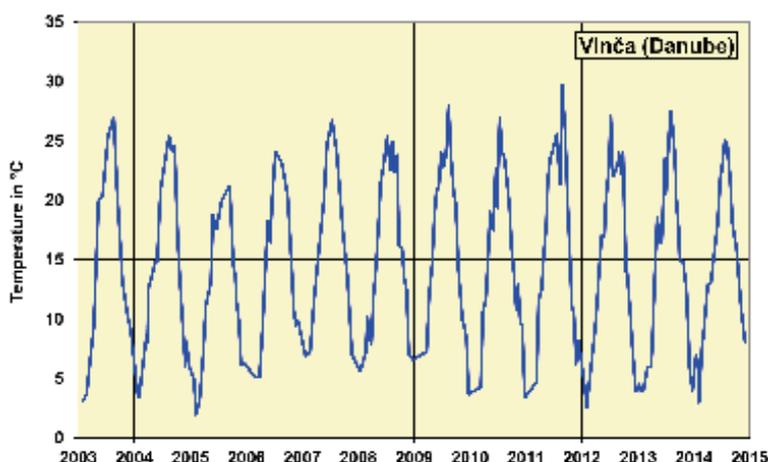


Figure 14: Water temperature profile (2003 - 2014) - Vinča (Serbia)

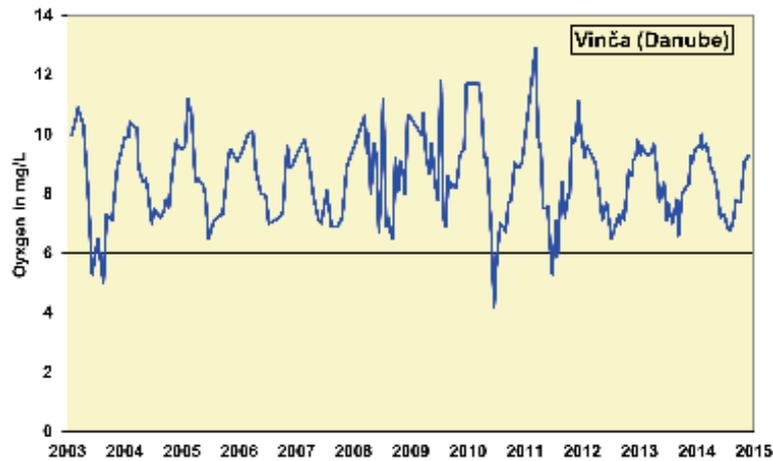


Figure 15: Oxygen content (2003 - 2014) - Vinča (Serbia)

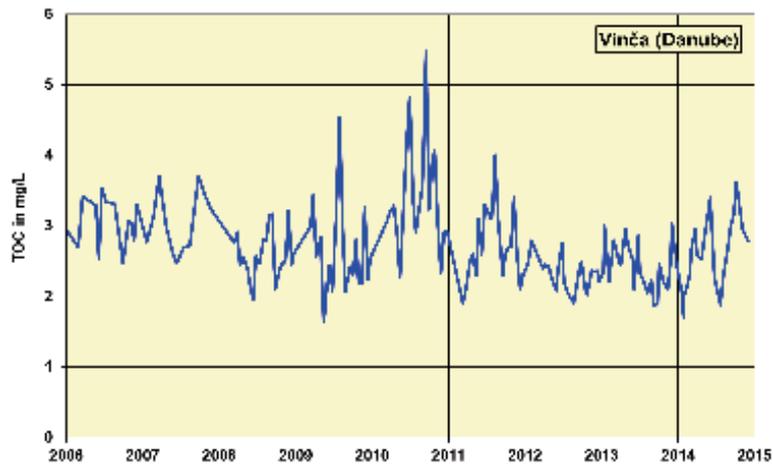


Figure 16: TOC concentrations (2003 - 2014) - Vinča (Serbia)

### 5.1.8 Ergebnisse der Messstelle Makis (Sava)

Vom längsten Nebenfluss der Donau, der Sava, sind ebenfalls seit dem Kalenderjahr 2003 Messdaten für die IAWD verfügbar. An dieser Messstelle wird seit Jahren uferfiltriertes Donauwasser zur Trinkwasserversorgung für die Stadt Belgrad entnommen. In der Tabelle 7 sind die statistischen Kennzahlen für den Zeitraum 2013/2014 angegeben.

### 5.1.8 Results for Makis (Sava) monitoring station

Likewise since the 2003 calendar year, data regarding the longest tributary of the Danube, the Sava River, are submitted to IAWD. For many years now, bank-filtered Danube water has been abstracted for the drinking water supply of the city of Belgrade at this sampling point. Table 7 gives the statistical parameters for the 2013/2014 period.

Table 7: Statistical data of various parameters (2013/2014) - Makis (Sava)

Parameter	Unit	Target value ERM*	2013		2014	
			Mean value	Range	Mean value	Range
Temperature	°C	25	14.7	4.0 - 28.5	14.4	3.9 - 24.6
Conductivity (25 °C)	mS/m	70	37.7	32.5 - 52.5	33.1	23.5 - 41.5
pH-value	-	7 - 9	-	7.8 - 8.1	-	7.7 - 8.0
Oxygen	mg/L	> 8	8.2	6.9 - 10.0	7.8	6.2 - 9.8
NH <sub>4</sub> -N	mg/l	0.23	0.05	0.04 - 0.13	0.07	0.04 - 0.18
NO <sub>3</sub> -N	mg/L	5.6	0.94	0.40 - 1.50	1.00	0.70 - 1.60
NO <sub>2</sub> -N	mg/L	-	0.01	< 0.01 - 0.02	0.01	< 0.01 - 0.02
PO <sub>4</sub> -P	mg/L	-	< 0.05	< 0.05 - 0.06	< 0.05	< 0.05 - 0.07
P-total	mg/L	-	0.13	0.06 - 0.23	0.19	0.06 - 0.67
Chloride	mg/L	100	17.3	7.8 - 57	12.0	7.0 - 24
Sulfate	mg/L	100	20.2	12.9 - 37.5	23.2	12.0 - 37.7
TOC	mg/L	4	1.9	1.3 - 2.3	3.0	1.3 - 6.7
SAC(254)	1/m	-	6.1	3.0 - 12.1	22.3	4.0 - 88.1
KMnO <sub>4</sub>	mg/L	-	8.1	5.1 - 12.6	16.0	5.1 - 54.0
BSB <sub>5</sub>	mg/L	-	0.63	0.20 - 1.3	0.80	0.20 - 1.5

(\* Memorandum regarding the protection of European rivers and watercourses)

Die Mittelwerte der Konzentrationen der Qualitätsparameter liegen in der gleichen Größenordnung wie in der Donau bei Belgrad. Signifikante Unterschiede der Messwerte sind nicht zu erkennen. Generell sind die für die Wasserversorgung relevanten Parameter niedrig, was einerseits auf die relativ hohen Abflüsse von Donau und Sava und andererseits auf geringe Stoffeinträge aus Kläranlagen oder landwirtschaftlichen Flächen zurückzuführen ist. Größere industrielle Einleitungen wie beispielsweise am Rhein sind üblicherweise im mittleren Abschnitt der Donau nicht vorhanden.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass an der oberen und mittleren Donau die Zielwerte des Europäischen Fließgewässermemorandums durchweg eingehalten werden, so dass die Wasserbeschaffenheit insgesamt als gut zu bezeichnen ist. Dies gilt allerdings nur für die physikalisch-chemischen Qualitätsparameter, während die Messwerte der hygienisch-mikrobiologischen Untersuchungen an der Donau eine deutlich schlechtere Bewertung der Wasserbeschaffenheit ergeben. Bei Hochwasserereignissen kann sich die physikalisch-chemische Zusammensetzung des Donauwassers nachteilig verändern, so dass sich die Entnahme von uferfiltriertem Rohwasser für die Wasserversorgung als vorteilhaft erweist.

### 5.1.9 Ergebnisse der hygienisch-mikrobiologischen Untersuchungen

Bereits seit Beginn des IAWD-Untersuchungsprogramms im Jahr 1994 werden neben physikalisch-chemischen Analysen auch hygienisch-mikrobiologische Untersuchungen von den IAWD-Mitgliedswerken durchgeführt und der IAWD

*The mean concentrations for the quality parameters are roughly comparable to those for the Danube at Belgrade, without significant divergences in the values measured. Generally, the parameters relevant for water supply present low values, which is on the one hand due to the relatively high discharges of Danube and Sava and on the other hand a result of the scant substance loads from treatment plants or agriculturally used areas. The middle section of the Danube accommodates hardly any large-scale industrial immission spots, contrary to e.g. the situation on the Rhine.*

*By way of summary, it can be said that the target values of the Memorandum regarding the protection of European rivers and watercourses are consistently complied with along the upper and middle stretches of the Danube; thus the water status may be defined as overall satisfactory. However, this is only true for the physical-chemical quality parameters, while the hygienic-microbiological values measured for the Danube present a notably inferior quality status. In case of flood events, the physical-chemical composition of Danube water may change for the worse; thus the abstraction of bank-filtered raw water for water supply proves of advantage here.*

### 5.1.9 Results of hygienic-microbiological analyses

*Already since the outset of the IAWD monitoring programme in 1994, the IAWD member companies have been measuring hygienic-microbiological values in addition to conducting physical-chemical analyses and submitting their*

zur Dokumentation und Auswertung überlassen. Gemäß den EU-Richtlinien und nationalen Regelungen sind vor allem die Parameter Coliforme Bakterien (coliform bacteria), E.coli, Enterokokken (enterococci) und Clostridien (clostridia) von Bedeutung. Für den Berichtszeitraum 2013/2014 wurden wiederum Daten von den Messstellen Regensburg, Wien, Budapest, Vinča und Makis (Sava) übermittelt. In den Tabellen 8 und 9 sind die Auswertungen, getrennt nach den Jahren 2013 und 2014, enthalten, wobei sowohl Mittelwerte als auch Minima und Maxima der Messwerte angegeben sind.

*findings to IAWD for documentation and evaluation. In accordance with the EU Directives and national regulations, priority is above all given to the parameters coliform bacteria, E.coli, enterococci and clostridia. For the reporting period of 2013 and 2014, data were again supplied by the monitoring stations at Regensburg, Vienna, Budapest, Vinča and Makis (Sava). Table 8 and Table 9 present the evaluation of these data, separate for 2013 and 2014, stating both mean and minimum/maximum values.*

Table 8: Statistical data of microbiological parameters (2013)

	<b>Coliforms Mean (Range)</b>	<b>E.coli Mean (Range)</b>	<b>Enterococci Mean (Range)</b>	<b>Clostridia Mean (Range)</b>
Regensburg	2,009 (308 - 11,000)	1,094 (10 - 9,400)	113 (2 - 7009)	366 (24 - 3,000)
Vienna	1,973 (320 - 9,000)	269 (70 - 840)	69 (20 - 220)	34 (10 - 65)
Budapest	900 (700 - 1,000)	- -	91 (28 - 180)	- -
Vinča	17,300 (1,500 - 24,000)	5,940 (220 - 24,000)	206 (< 200 - 500)	83 (7 - 330)
Makis	2.840 (500 - 24,000)	1,720 (< 200 - 24,000)	390 (< 200 - 1,500)	56 (3 - 160)

Table 9: Statistical data of microbiological parameters (2014)

	<b>Coliforms Mean (Range)</b>	<b>E.coli Mean (Range)</b>	<b>Enterococci Mean (Range)</b>	<b>Clostridia Mean (Range)</b>
Regensburg	878 (41.4 - 3,466)	199 (41.4 - 1,096)	176 (1 - 1,000)	60 (22 - 160)
Vienna	1,541 (7 - 4,400)	208 (1 - 1,140)	90 (0 - 375)	28 (5 - 70)
Budapest	833 (700 - 1,100)	- -	66 (21 - 135)	- -
Vinča	12,880 (2,851 - 24,196)	4,840 (500 - 24,000)	707 (82 - 2,420)	100 (100 - 100)
Makis	9,930 (500 - 31,900)	2,160 (369 - 24,000)	418 (77.2 - 2,420)	91 (45 - 100)

Erwartungsgemäß sind größere Schwankungen der Zahlenwerte in den einzelnen Kalenderjahren festzustellen, was generell in vielen Fließgewässern zu beobachten ist. Im Vergleich der letzten Jahre hat sich insgesamt die hygienisch-mikrobiologische Wasserbeschaffenheit an den beprobten Messstellen praktisch nicht verändert. Die Bewertung nach den Vorgaben der EU-Badegewässerrichtlinie ergibt, dass generell keine Badegewässerqualität an der oberen und mittleren Donau vorliegt und daher eine mangelhafte Qualitätseinstufung festzuhalten ist.

*As expected, significant variations of the values measured are identified for the individual calendar years, a fact generally observed in many rivers. Looking at recent years, the hygienic-microbiological water status at the monitoring stations used for sampling has by and large remained practically unchanged. An evaluation based on the target values of the EU Bathing Water Directive shows that the upper and middle stretches of the Danube overall do not present bathing water quality, hence qualifying the water of these sections as inferior.*



## 5.2 Unterstützung der Joint Danube Survey 3 durch die IAWD

Heinz-Jürgen Brauch und Florian R. Storck, DVGW - Technology Centre Water, Karlsruhe

### 5.2.1 Einführung

Am 14. August 2013 fiel in Anwesenheit des Staatssekretärs im Bundesumweltministerium Jürgen Becker, des bayerischen Umweltministers Marcel Huber, der Präsidentin der ICPDR Erminia Salkicevic-Dizdarevic und weiterer hochrangiger Honoratioren und Behördenvertreter im Regensburger Hafen (Bild 1) der offizielle Startschuss zur Joint Danube Survey 3 (JDS3). Auch die IAWD war durch Mitglieder des technisch-wissenschaftlichen Beirates (TWB), Regina Grosser und Florian Storck, vertreten (Bild 2).

Im Rahmen dieser von der internationalen Kommission zum Schutz der Donau (ICPDR) koordinierten Kampagne wurde die Donau von einer internationalen Gruppe von Wissenschaftlern befahren. Auf dem Weg vom Oberlauf bis zur Mündung ins Schwarze Meer wurden zahlreiche Wasser-, Sediment- und biologische Proben (u.a. Fische) entnommen, um den aktuellen Zustand der Donau und insbesondere die Wasserbeschaffenheit zu dokumentieren. Betrachtet wurden auch die Morphologie des Flussbettes und die Hydraulik. In einem Teilprojekt des JDS 3, das vom TWB der IAWD unterstützt und vom Technologiezentrum Wasser (TZW) in Karlsruhe organisiert worden war, wurde die Interaktion von Grund- und Oberflächenwasser untersucht, wobei neben dem Oberflächenwasser der Donau auch Grundwasser von ufernahen Brunnen (Uferfiltrat) beprobt und analysiert wurde. Hieran beteiligten sich mehrere Mitgliedsunternehmen der IAWD entlang der Donau sowie an der Save durch die Bereitstellung von Wasserproben und technischen Informationen.



Photo 1: Laboratory ship "Argus" and escort ship „Istros“



## 5.2 Support extended by IAWD to Joint Danube Survey 3

### 5.2.1 Introduction

On 14 August 2013, the Joint Danube Survey 3 (JDS3) was officially launched at the Port of Regensburg in the presence of Jürgen Becker, State Secretary of the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, Marcel Huber, Bavarian State Minister for the Environment and Public Health, Ermina Salkičević-Dizdarević, President of ICPDR, and other high-level dignitaries and government representatives (Photo 1). IAWD was likewise represented by two members of the Technical-Scientific Advisory Committee, (TWB): Regina Grosser and Florian Storck (Photo 2).

In the context of this campaign co-ordinated by the International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR), an international group of scientists conducted an expedition along the course of the Danube. From the upper section of the river to its debouchment into the Black Sea, numerous water, sediment and biological samples (inter alia fish) were taken to document the current status of the Danube and, in particular, its water quality. Another thematic aspect concerned riverbed morphology and hydraulic parameters. A sub-project of JDS 3 supported by the TWB of IAWD and organised by the Water Technology Center (TZW) in Karlsruhe looked at the interaction of groundwater and surface water by sampling and analysing groundwater drawn from wells close to the river bank (bank filtrate) in addition to surface water of the Danube. Several member companies of IAWD along the Danube and on the Sava River participated in this sub-project by providing water samples and technical information.



Photo 2: Jovica Golubovic (left), Regina Grosser and Florian R. Storck aboard the ship „Argus“

### 5.2.2 Hintergrund

Detaillierte Informationen über die Wasserqualität der Donau liegen vor allem für das deutsche und österreichische Einzugsgebiet vor, während die Anzahl der analysierten Parameter und die Frequenz der Datenerhebung im weiteren Verlauf der Donau deutlich geringer ist. Um dennoch einen Überblick über die Situation im gesamten Einzugsgebiet zu erhalten, werden alle sechs Jahre von der ICPDR (International Commission for the Protection of the Danube River, IKSD - Internationale Kommission zum Schutz der Donau) umfangreiche Messkampagnen organisiert, in deren Rahmen eine Längsbeprobung der Donau erfolgt und Daten zur Wasserqualität erhoben werden. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen auch in politische Entscheidungen und Zielvorgaben einfließen.

### 5.2.3 Probenahme und Analytik

Das Team der JDS3, die seitens der ICPDR von Igor Liska und Jaroslav Slobodnik koordiniert wurde, entnahm von einem Boot aus an zuvor definierten Stellen Wasserproben aus der Donau (Stichproben) und aus wichtigen Nebenflüssen. Zusätzlich wurden von Mitgliedswerken der IAWD Wasserproben aus ufernahen Brunnen entnommen und an Vertreter des TZW oder an das Team der JDS3 übergeben. Zwei bis dreimal wöchentlich trafen die Wasserproben per Kurier im TZW in Karlsruhe ein, stets noch gut gekühlt, was auch durch beigefügte Temperaturlogger dokumentiert war. Die Proben aus der Donau, ihren Zuflüssen und das Uferfiltrat wurden im Laboratorium des TZW, das nach ISO 17025 zertifiziert ist, auf insgesamt 49 organische Spurenstoffe untersucht. Dazu wurden die Spurenstoffe in den Proben mittels Festphasenextraktion angereichert und mit verschiedenen substanzspezifischen Methoden der Flüssigkeitschromatographie (high performance liquid chromatography - HPLC) getrennt und mittels Tandem-Massenspektrometrie (MS/MS) identifiziert und die Konzentrationen quantifiziert. Zur Qualitätssicherung wurden geeignete interne Standards verwendet. Einige Parameter wurden auch direkt an Bord der Argus vom JDS3-Team bestimmt, wo die beengten Verhältnisse jedoch keine komplizierten Analysen zuließen (Bild 3).

### 5.2.2 Background

Detailed information about Danube water quality is mainly available for the German and Austrian parts of the river basin, while the number of parameters analysed and the frequency of data collection are markedly lower along the further course of the Danube. To obtain an overview of the situation in the entire river basin despite this drawback, ICPDR conducts comprehensive measuring and analysis campaigns every six years. In this context, samples are taken and water quality data collected along the full course of the Danube. The findings obtained are also to be taken aboard in political decisions and goal definitions.

### 5.2.3 Sampling and analysis

The JDS3 team, which was co-ordinated by Igor Liska and Jaroslav Slobodnik on the part of ICPDR, took (random) water samples from a ship at predefined spots along the Danube and important tributaries. In addition, the member companies of IAWD drew water samples from wells close to the river bank and handed these over to TZW representatives or the JDS3 team. Twice to three times a week, the water samples were sent by courier service to the TZW in Karlsruhe, always in correctly refrigerated condition, as documented by the enclosed temperature data loggers. At the TZW laboratory, which is certified according to ISO 17025, the samples from the Danube, its tributaries and the bank filtrate were analysed for a total of 49 organic trace substances. For this purpose, the trace substances in the samples were enriched by means of solid-phase extraction, separated using different substance-specific methods of high-performance liquid chromatography (HPLC), identified on the basis of tandem mass spectrometry (MS/MS) and quantified regarding the individual concentrations. To safeguard high quality, suitable internal standards were applied. Some parameters were determined directly on board the "Argus" by the JDS3 team; however, lack of space on the ship did not permit complex analyses (Photo 3).



Photo 3: Laboratory aboard the "Argus"

## 5.2.4 Belastung der Donau und ihrer Nebenflüsse

Erhöhte Konzentrationen biologisch leicht abbaubarer Substanzen wie Koffein oder des künstlichen Süßstoffes Saccharin deuteten stellenweise auf die Einleitung ungeklärter Abwässer hin. Dies war insbesondere in den Nebenflüssen im mittleren und unteren Einzugsgebiet der Fall. In der Donau und ihren Nebenflüssen wurden zudem zahlreiche schlecht bzw. weniger gut abbaubare Stoffe gefunden. Darunter befanden sich Substanzen aus der Gruppe der Benzotriazole (Bild 1), iodidierte Röntgenkontrastmittel wie z.B. Iopromid (Bild 2) und Carbamazepin. Der künstliche Süßstoff Acesulfam wies mit bis zu 2,9 µg/L die höchsten Konzentrationen auf (Bild 3). Außerdem wurden Metaboliten von pharmazeutischen Wirkstoffen gefunden wie etwa 4-Acetylaminoantipyrin (AAA, Bild 4) und 4-Formylaminoantipyrin (FAA). Die Konzentrationen dieser Substanzen reichten von 9 ng/L bis 160 ng/L in der Donau, während sie in den Nebenflüssen deutlich höher lagen. Dies gilt insbesondere für Jantra, Russenski Lom und Arges mit Konzentrationen bis 960 ng/L bzw. 480 ng/L (AAA und FAA). Im Vergleich zur JDS1 vor 12 Jahren scheint sich die Belastung der Nebenflüsse mit diesen Stoffen etwas verbessert zu haben, während die Konzentrationen in der Donau selbst stagnierten oder sogar angestiegen sind. Weitere Spurenstoffe wie Lipidsenker, Betablocker und nicht-steroidale Entzündungshemmer wurden überwiegend in geringen Konzentrationen unter 40 ng/L gefunden, wie bereits bei den vorhergehenden Kampagnen JDS1 und JDS2. Bei vielen weiteren Substanzen lagen die Konzentrationen sogar unter der analytischen Bestimmungsgrenze. Ausnahmen waren wiederum einige Nebenflüsse, vor allem im unteren Donaunraum. Wie bei Koffein und anderen Substanzen war der Arges stark belastet; hier wurden Konzentrationen von 550 ng/L Ibuprofen, 170 ng/L Pentoxifyllin, 470 ng/L Paracetamol und 660 ng/L Metoprolol gefunden. Weitere Ergebnisse sind auf der Homepage der JDS3 im offiziellen Bericht zu finden.

## 5.2.4 Substance loads in the Danube and its tributaries

Increased concentrations of biologically readily degradable substances such as caffeine or the artificial sweetener saccharine indicated the release of untreated wastewater in some spots. This was in particular true of the tributaries in the middle and lower parts of the basin. Moreover, numerous hardly or less readily degradable substances were detected in the Danube and its tributaries. These include substances from the benzotriazole group (Fig. 1), iodinated X-ray contrast media such as e.g. iopromide (Fig. 2) and carbamazepine. The artificial sweetener acesulfame presented the highest concentrations of up to 2.9 µg/L (Fig. 3). Moreover, metabolites of pharmaceutical agents such as 4-acetylaminoantipyrine (AAA, Fig. 4) and 4-formylaminoantipyrine (FAA) were detected as well. The concentrations of these substances ranged from 9 ng/L to 160 ng/L in the Danube, but were markedly higher in the tributaries. This applies in particular to the rivers Yantra, Russenski Lom and Arges, which presented concentrations of up to 960 ng/L and 480 ng/L (for AAA and FAA, respectively). Compared to the JDS1 conducted 12 years ago, the respective substance loads in the tributaries seem to have improved somewhat, while concentrations in the Danube have remained unchanged or even increased. Further trace substances, such as lipid-lowering drugs, beta blockers and non-steroidal anti-inflammatory drugs, were mostly identified in low concentrations of less than 40 ng/L, as already during the preceding JDS1 and JDS2 campaigns. For many other substances, concentrations were even below the limit of quantification. Again, some tributaries proved an exception, mainly in the lower Danube Basin. As with caffeine and other substances, the Arges River presented high loads, with identified concentrations of 550 ng/L for ibuprofen, 170 ng/L for pentoxifylline, 470 ng/L for paracetamol and 660 ng/L for metoprolol. Further results can be found in the official report published on the JDS3 website.

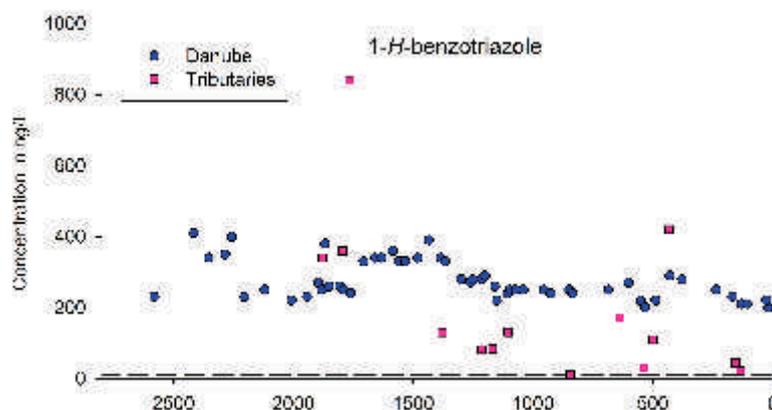


Figure 1: Concentration of 1-H-benzotriazole in the Danube and its tributaries

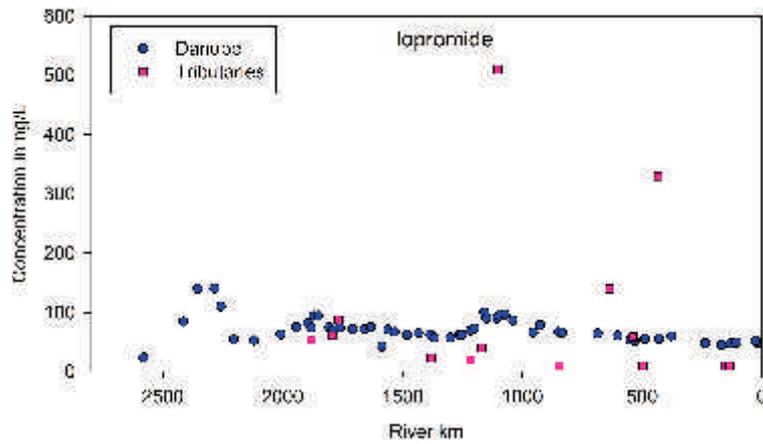


Figure 2: Concentration of iopromide in the Danube and its tributaries

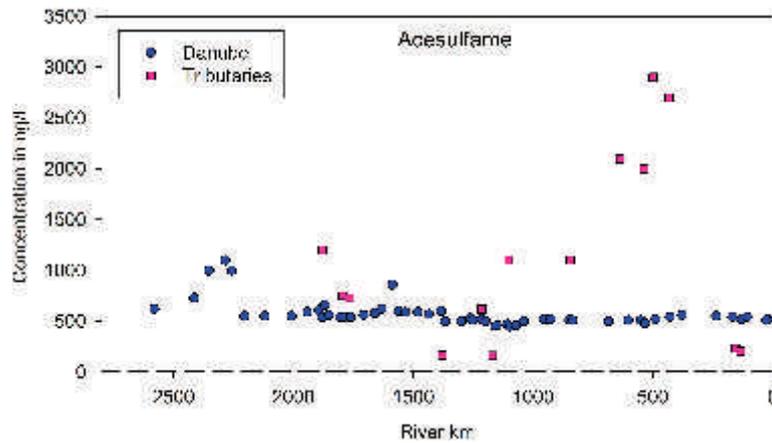


Figure 3: Concentration of acesulfame in the Danube and its tributaries

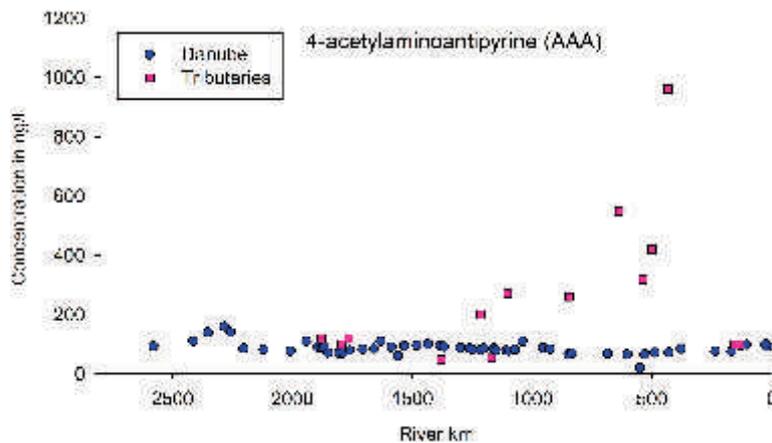


Figure 4: Concentration of 4-acetylaminoantipyrine (AAA) in the Danube and its tributaries

### 5.2.5 Uferfiltrat/Grundwasser

Einige in der Donau vorkommende Spurenstoffe wurden auch im Uferfiltrat gefunden, vor allem Acesulfam, Amido-trizoensäure, Iopamidol, Benzotriazol und Carbamazepin. Da diese Stoffe sehr mobil und relativ persistent sind, waren diese Befunde nicht überraschend. Meist lagen die Konzentrationen im Uferfiltrat unter 0,1 µg/L. Eine Ausnahme stellte der künstliche Süßstoff Acesulfam dar, der in deutlich höheren Konzentrationen im Uferfiltrat vorkam (Maximum 0,45 µg/L). Acesulfam wird an vielen Uferfiltratstandorten nur schlecht zurückgehalten (Storck et al., submitted), gilt aber wegen seiner Verwendung als Lebensmittelzusatzstoff als nicht toxisch. Acesulfam kann als qualitativer Indikator für den Einfluss von Abwasser angesehen werden (Storck et al., submitted). Die hohe Mobilität und relative Persistenz von Acesulfam lassen die Herausforderungen erahnen, die auf die Wasserversorger zukommen könnten, wenn andere toxische bzw. kritische Substanzen mit ähnlichen Eigenschaften wie Acesulfam in die Gewässer gelangen sollten. In Einzelfällen wurden auch Spuren weniger persistenter Stoffe im Uferfiltrat gefunden, etwa FAA (bis 27 ng/L) und Koffein. Die betroffenen Fassungen weisen sehr kurze Aufenthaltszeiten auf und selbst besser abbaubare Stoffe werden dort offenbar nicht vollständig zurückgehalten. Bei diesen Fassungen ist es wichtig, eine weitere Verkürzung der Aufenthaltszeit im Untergrund – etwa durch Baumaßnahmen wie den Ausbau der Donau – zu verhindern, um einer Verschlechterung der Reinigungsleistung der Uferfiltration vorzubeugen. Unabhängig davon empfiehlt sich für diese empfindlichen Fassungen eine erhöhte Aufmerksamkeit (Monitoring von Gewässern und Brunnen) und besondere Sorgfalt bei Design und Betrieb, da durch die kurzen Aufenthaltszeiten sowohl problematische Substanzen als auch Mikroorganismen (Keime) nicht vollständig durch die Uferfiltration zurückgehalten werden können.

### 5.2.6 Schlussfolgerungen und Fazit

Die Donau ist bezüglich der meisten analysierten Spurenstoffe überwiegend geringer als der Rhein belastet, was auf eine stärkere Verdünnung durch die größeren Wassermengen zurückzuführen ist. Die Belastung der Donauzuflüsse war im Vergleich zur Donau insgesamt deutlich höher, vor allem im mittleren und unteren Einzugsgebiet. Davon waren sowohl leicht als auch biologisch schlecht abbaubare Substanzen betroffen, was auf die Einleitung unbehandelter Abwässer schließen lässt. Erhöhte Spurenstoffkonzentrationen in der Donau zeigten sich auch im Bereich der Agglomerationen und Großstädte.

Die Auswertung der Ergebnisse und ein Vergleich mit früheren Kampagnen werden dabei helfen, gegebenenfalls Belastungen oder Schwachstellen aufzuspüren und Maßnahmen zu ergreifen. Auch Daten von den Nebenflüssen wie etwa Save, Arges etc. sind von Interesse, um die längerfristige Entwicklung zu beurteilen und zum Schutz der dortigen Wassergewinnung beitragen zu können. Deshalb gilt der Leitspruch der JDS3 (Foto 4) nicht nur für die Donau selbst, sondern auch für ihre Nebenflüsse!

### 5.2.5 Bank filtrate/groundwater

*Some of the trace substances occurring in the Danube were also detected in the bank filtrate, mainly acesulfame, amitriazole, iopamidol, benzotriazole and carbamazepine. Such findings were hardly surprising, as these substances are highly mobile and relatively persistent. Most concentrations in the bank filtrate were below 0.1 µg/L. One exception was recorded for the artificial sweetener acesulfame, for which notably higher concentrations (maximum: 0.45 µg/L) were detected in the bank filtrate. Acesulfame is poorly retained at many bank filtrate locations (Storck et al., submitted), but is not regarded as toxic due to its use as a food additive. Acesulfame may be used as a qualitative indicator of the impact of wastewater (Storck et al., submitted). The high mobility and relative persistence of acesulfame foreshadow the challenges that water suppliers might be faced with if other toxic or critical substances with properties similar to acesulfame should penetrate into water bodies. In individual cases, traces of less persistent substances were identified in the bank filtrate, e.g. FAA (up to 27 ng/L) and caffeine. The abstraction wells concerned present very short retention times and obviously are unable to fully retain even more readily degradable substances. It is therefore important with regard to these wells to prevent any further reduction of the retention time – for example due to construction measures such as the further development of the Danube – to ward off deterioration of the purification performance of bank filtration. Independently of this, these sensitive abstraction wells should be given increased attention (monitoring of water bodies and wells) and paid special care in their design and operation, since the short retention times make it impossible to completely retain both problematic substances and microorganisms (bacteria) through bank filtration.*

### 5.2.6 Conclusions and résumé

*With respect to most trace substances analysed, the Danube presented lower concentrations overall than the Rhine, which is due to stronger dilution effects resulting from larger water volumes. As compared to the Danube itself, the concentrations in its tributaries were markedly higher overall, especially in the middle and lower parts of the Danube Basin. This concerned both readily and biologically hardly degradable substances, which is indicative of the release of untreated wastewater. Increased trace substance concentrations in the Danube were likewise detected around urban agglomerations and large cities.*

*The evaluation of the findings and a comparison with earlier campaigns will be helpful in identifying potential pollution loads or weak points and taking suitable measures. Data obtained from tributaries such as Sava, Arges, etc. are equally of interest for the assessment of longer-term developments and as a means towards protecting water abstraction in these zones. For this reason, the JDS3 motto (photo 4) does not only apply to the Danube proper, but to its tributaries as well!*

Das Monitoring-Programm der IAWD kann – sofern es um weitere relevante Parameter ergänzt wird – einen wertvollen Beitrag liefern, um negative Entwicklungen der Gewässerqualität rechtzeitig erkennen und gegensteuern zu können. Darüber hinaus wäre ein intensiveres Monitoring für die Betreiber von ufernahen Fassungen mit geringen Aufenthaltszeiten hilfreich, um mögliche Belastungen zu erkennen und Gegenmaßnahmen ergreifen zu können. Anzustreben sind generell eine weitere Reduzierung der Stoffeinträge in die Gewässer sowie eine Überprüfung und Effizienzsteigerung der Aufbereitung in den Wasserwerken. Monitoring allein bringt weder eine Verbesserung der Wasserqualität noch kann dadurch Sicherheit für die Trinkwasserversorgung gewährleistet werden. Verbesserungsbedarf besteht vor allem im Bereich der Agglomerationen und einiger Nebenflüsse, wo die Einträge von Spurenstoffen reduziert werden sollten. Bedauerlicherweise beschränkt sich im offiziellen Bericht zur JDS3 die Diskussion über Stoffe, die als Folge der JDS3-Kampagne eventuell priorisiert werden sollten, auf Umweltqualitätsziele nach Wasserrahmenrichtlinie, während die Belange der Wasserversorgung außer Betracht bleiben.

*If supplemented by further relevant parameters, the monitoring programme of IAWD can constitute a valuable contribution towards recognising negative developments of water quality in time and counteracting these. Moreover, more intensive monitoring might be useful for operators of abstraction wells with short retention times situated close to river banks by enabling them to recognise potential pollution loads and take countermeasures. In general, the further reduction of substance release into water bodies as well as validation and increased efficiency of treatment at waterworks should be aimed for. On its own, monitoring cannot improve water quality or ensure safe drinking water supply. The need for improvement exists above all around urban agglomerations and a few tributaries, where the release of trace substances into the water should be curtailed. Unfortunately, the official JDS3 report limits the discussion of substances that might be prioritised as a consequence of the JDS3 campaign to environmental quality objectives according to the Water Framework Directive, while the concerns of water supply are not taken account of.*



Photo 4: Motto of JDS3

**Bibliography:**

Visit our poster: Storck, F.R. and Brauch, H.-J. Organic trace pollutants in the Danube Catchment – Results from Joint Danube Survey 3. SETAC Europe 25<sup>th</sup> Annual Meeting in Barcelona, Spain, 3-7 May 2015

Storck, F.R., Richter, D., Brauch, H.-J. (2015) Emerging substances in surface and groundwater. Chapter 25 in: Joint Danube Survey 3. A Comprehensive Analysis of Danube Water Quality. Eds: Liska, Igor; Wagner, Franz; Sengl, Manfred; Deutsch, Karin; Slobodnik, Jaroslav. ICPDR – International Commission for the Protection of the Danube River, Vienna, pp. 270-276. ISBN: 978-3-200-03795-3, <http://www.icpdr.org/main/activities-projects/jds3>

Storck, F.R., Brauch, H.-J., Skark, C., Remmler, F., Zullei-Seibert, N. (submitted), Acesulfam – ein universeller Tracer? energie|wasser-praxis

Homepage of JDS3: <http://www.danubesurvey.org/>

**5.3 Europäisches Fließgewässermemorandum zur qualitativen Sicherung der Trinkwassergewinnung**

*Heinz-Jürgen Brauch und Florian R. Stork, DVGW - Technology Centre Water, Karlsruhe*

**5.3.1 Motivation**

Die wesentliche Voraussetzung für die Gewinnung von einwandfreiem und sicherem Trinkwasser ist ein vorbeugender und umfassender Schutz der Gewässer und aller Wasserressourcen. Seit Einführung der zentralen Trinkwasserversorgung besteht in den großen europäischen Flusseinzugsgebieten eine grundsätzliche Abhängigkeit der Roh- und Trinkwasserbeschaffenheit vom qualitativen Zustand der betreffenden Oberflächengewässer (Fließgewässer, Seen, Talsperren) und der begleitenden Grundwässer. Die Grundwasserqualität selbst ist wiederum direkt oder indirekt von der physikalisch-chemischen und mikrobiologischen Beschaffenheit der Fließgewässer abhängig.

Um der zunehmenden Verschlechterung der Wasserbeschaffenheit des Rheins in den 60er und 70er Jahren des vorherigen Jahrhunderts zu begegnen, sahen sich die dortigen Wasserwerke gezwungen, erstmals im Jahr 1973 Qualitätsziele für den Rhein zur langfristigen Sicherung der Trinkwasserversorgung in einem Memorandum zu definieren. Seit damals sind durch neue wissenschaftliche und fachliche Erkenntnisse, steigende Anforderungen an die Trinkwasserqualität und gesetzliche Regelungen (Europäische Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG) die Ziele und Forderungen der Wasserwerke angepasst und aktualisiert sowie mit den Ideen und Ansätzen aus weiteren europäischen Flusseinzugsgebieten zusammengefasst worden. Das im Oktober 2013 veröffentlichte Europäische Fließgewässermemorandum zur qualitativen Sicherung der Trinkwasserversorgung ist das Ergebnis der gemeinsamen Strategie und Vision der nachstehenden Arbeitsgemeinschaften für eine nachhaltige und vorsorgeorientierte Trinkwassergewinnung.

<b>IAWD</b>	<i>Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Donaeinzugsgebiet</i>
<b>IAWR</b>	<i>Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet mit ihren drei Mitgliedsorganisationen</i>
<b>AWBR</b>	<i>Arbeitsgemeinschaft Wasserwerke Bodensee-Rhein</i>
<b>ARW</b>	<i>Arbeitsgemeinschaft Rhein-Wasserwerke e.V.</i>
<b>RIWA</b>	<i>Vereiniging van Rivierwaterbedrijven Rijn</i>
<b>AWE</b>	<i>Arbeitsgemeinschaft der Wasserversorger im Einzugsgebiet der Elbe</i>
<b>AWWR</b>	<i>Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke an der Ruhr</i>
<b>RIWA Maas</b>	<i>Vereiniging van Rivierwaterbedrijven Maas/Meuse</i>

Die Arbeitsgemeinschaften der Wasserwerke in den großen europäischen Flusseinzugsgebieten vertreten dabei die Gewässerschutz- und Trinkwasserinteressen von über 115 Mio. Menschen in den 17 Anrainerländern Deutschland, Österreich, Belgien, Bosnien-Herzegowina, Frankreich, Kroatien, Liechtenstein, Luxemburg, Niederlande, Montenegro, Rumänien, Serbien, Slowakei, Slowenien, Schweiz, Tschechische Republik und Ungarn.

**5.3 Memorandum regarding the protection of European rivers and watercourses in order to protect the provision of drinking water**

**5.3.1 Motivation**

*The key prerequisite for the abstraction of good-quality, safe drinking water lies in the preventive and comprehensive protection of water bodies and all water resources. Since the introduction of centralised drinking water supply, the quality status of raw and drinking water in the big European river basins is fundamentally dependent on the quality of the respective surface water bodies (rivers, lakes, dams) and accompanying groundwater resources. In its turn, groundwater quality is directly or indirectly dependent on the physical-chemical and microbiological status of rivers.*

*To combat the increasing deterioration of water quality of the Rhine in the 1960s and 1970s, the waterworks in the area were forced to define the first quality objectives for the Rhine in the 1973 Memorandum in order to protect long-term drinking water supply. Since then, new scientific and technical findings, increasingly high standards for drinking water quality and legal provisions (European Water Framework Directive 2000/60/EC) have adapted and updated the goals and demands of the waterworks and combined them with ideas and approaches from other European river basins. The Memorandum regarding the protection of European rivers and watercourses in order to protect the provision of drinking water was published in October 2013 and is the outcome of a common strategy and vision of the below associations for the sustainable and prevention-oriented provision of drinking water.*

*The associations of waterworks along the main European rivers represent the water protection and drinking water interests of more than 115 million people in the 17 countries through which these rivers pass: Germany, Austria, Belgium, Bosnia-Herzegovina, France, Croatia, Liechtenstein, Luxembourg, the Netherlands, Montenegro, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Switzerland, the Czech Republic and Hungary.*

### 5.3.2 Forderungen

Die Wasserwerke fordern eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen. Die Trinkwassergewinnung muss Vorrang vor allen anderen Gewässernutzungen behalten. Da Oberflächengewässer einer Vielzahl von Beeinträchtigungen und Nutzungen ausgesetzt sind, müssen in den europäischen Flusseinzugsgebieten konkrete Maßnahmen für einen vorsorgenden Gewässerschutz und eine weitere Verbesserung der Wasserbeschaffenheit umgesetzt werden. Ziel der unterzeichnenden Arbeitsgemeinschaften ist es daher, eine qualitative Beschaffenheit der Fließgewässer zu erreichen, die es erlaubt, mit lediglich naturnahen Aufbereitungsverfahren Trinkwasser zu gewinnen.

### 5.3.2 Demands



*The waterworks demand the sustainable management of water resources. Drinking water provision must be given priority over all other uses of water bodies. Since surface water resources are exposed to a variety of impairments and uses, concrete measures must be implemented in the European river basins for the benefit of prevention-oriented water protection and the further improvement of water quality. It is therefore the objective of the signatory associations of the Memorandum to attain a quality status of rivers that permits drinking water to be produced using only natural treatment steps.*

Zum Schutz der Gewässer und der Rohwasserressourcen für die Trinkwasserversorgung sind folgende Forderungen umzusetzen:

- ▶ Der Trinkwasserversorgung muss Vorrang vor allen anderen Nutzungen der Gewässer eingeräumt werden.
- ▶ Die Gewässerbeschaffenheit muss soweit verbessert werden, dass Trinkwasser mit lediglich naturnahen Aufbereitungsverfahren gewonnen werden kann.
- ▶ Der bisher erreichte qualitative Zustand der Gewässer darf sich nicht verschlechtern.
- ▶ Potenzielle Beeinträchtigungen von Roh- und Trinkwasser durch anthropogene Stoffe einschließlich ihrer Abbau- und Transformationsprodukte sind bereits bei der Stoffzulassung und -registrierung zu berücksichtigen.
- ▶ Das Verursacherprinzip bei Gewässerbelastungen und das Kostendeckungsprinzip bei notwendigen Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserbeschaffenheit sind zu beachten. Die anfallenden Kosten dürfen nicht den möglicherweise Begünstigten einer verbesserten Wasserbeschaffenheit in Rechnung gestellt werden.
- ▶ Die Eigenüberwachung von Abwasserbehandlungsanlagen und die Störfallvorsorge sind weiter zu optimieren.
- ▶ Die behördliche Gewässerüberwachung muss erheblich verbessert werden, insbesondere im Hinblick auf die Ansprüche einer nachhaltigen und sicheren Trinkwasserversorgung.
- ▶ Die Überwachung der qualitativen Gewässerbeschaffenheit muss fortlaufend an neue wissenschaftliche und technische Erkenntnisse angepasst werden.

The following demands must be met in order to protect water bodies and raw water resources for drinking water supply:

- ▶ The provision of drinking water must be given priority over all other uses of water bodies.
- ▶ Quality of water bodies must be improved so that drinking water can be produced using only natural treatment steps.
- ▶ The quality status of water bodies attained so far must not be allowed to deteriorate.
- ▶ Potential impairments of raw water and drinking water due to anthropogenic substances and their degradation and transformation products must already be taken into account of in the process of approval and registration of these substances.
- ▶ The polluter pays principle must be observed with regard to water pollution, and the cost covering principle must be adhered to for necessary measures to improve water quality. The costs incurred must not be transferred to the potential beneficiaries of improved water quality.
- ▶ The self-monitoring of sewerage systems and the management of risks must be further optimised.
- ▶ The governmental monitoring of water bodies must be significantly improved, in particular with a view to the needs of sustainable and safe drinking water supply.
- ▶ The monitoring of the quality of water bodies must be constantly adapted to new scientific and technical knowledge.

Das Europäische Fließgewässermemorandum soll den Entscheidungsträgern in Behörden und Politik in den europäischen Ländern Orientierung und Hilfestellung für die weiterhin notwendige Verbesserung der Beschaffenheit der für die Trinkwassergewinnung genutzten Gewässer geben. Darüber hinaus soll das Memorandum zu einer offenen und transparenten Diskussion in der Öffentlichkeit hinsichtlich der Notwendigkeit eines vorsorgenden und nachhaltigen Gewässerschutzes beitragen, der auch für zukünftige Generationen eine sichere und nachhaltige Trinkwasserversorgung ohne hohen technischen und finanziellen Aufwand gewährleistet.

The Memorandum regarding the protection of European rivers and watercourses is to assist and guide decision-makers in authorities and political bodies across the countries of Europe with regard to the continuing necessity to further improve the quality of water used to produce drinking water. Moreover, the Memorandum is intended to contribute to an open and transparent public debate regarding the necessity of precautionary and sustainable water protection that safeguards safe and sustainable drinking water supply for future generations without the need for complicated technical and financial measures.

### 5.3.3 Zielwerte

Die Zielwerte wurden generell nach trinkwasserspezifischen Kriterien ermittelt:

- ▶ Gesetzliche Anforderungen an die Trinkwasserqualität
- ▶ Vorsorgeaspekte und allgemeiner Reinheitsanspruch
- ▶ Wirksamkeit naturnaher Aufbereitungsverfahren

Sie beziehen sich ausschließlich auf die qualitative Beschaffenheit der Fließgewässer und sind als höchstzulässige Werte (Maximalwerte) abgeleitet. Die Zielwerte gelten insbesondere im Entnahmebereich von Wasserwerken, wobei zu berücksichtigen ist, dass es bei der Uferfiltration keine klar abgrenzbaren Entnahmestellen gibt und eine ausreichend gute Wasserqualität auch bei extremen Abflussverhältnissen einzuhalten ist.

### 5.3.3 Target values

In general, the target values were determined according to drinking water-specific criteria:

- ▶ Legal requirements regarding drinking water quality
- ▶ Precautionary aspects and general purity requirements
- ▶ Effectiveness of natural treatment steps

The values refer exclusively to the quality status of rivers and were established as maximum permissible values. The target values apply in particular at the intake sites of waterworks taking account of the fact that there are no definable intake points for bank filtration and that adequate water quality must be maintained even under extreme runoff conditions.

General parameters		Target value
Oxygen content	mg/L	> 8
Conductivity	mS/m	70
pH value	---	7 - 9
Temperature	°C	25
Chloride	mg/L	100
Sulphate ***	mg/L	100
Nitrate	mg/L	25
Fluoride	mg/L	1.0
Ammonium	mg/L	0.3

Composite organic parameters		Target value
Total organic carbon (TOC) ***	mg/L	4
Dissolved organic carbon (DOC) ***	mg/L	3
Adsorbable organic halogen compounds	µg/L	25
Adsorbable organic sulphur compounds	µg/l	80

<b>Anthropogenic non-natural substances</b>	<b>Target value</b>	
<b>Substances with effects on biological systems</b>		
Pesticides, biocides and their metabolites per substance	µg/L	0.1*
Endocrine-active substances per substance	µg/L	0.1*
Pharmaceuticals (including antibiotics) per substance	µg/L	0.1*
Perfluorinated compounds (PFCs) and other organic halogen compounds per substance	µg/L	0.1*
<b>Evaluated substances without known effects</b>		
Non-biodegradable substances per substance	µg/L	1.0*
<b>Non-evaluated substances</b> (Drinking water-relevant** substances or substances that form non-evaluated degradation and transformation products) per substance		
	µg/L	0.1

\* Unless toxicological studies call for an even lower value (e. g. for genotoxic substances)

\*\* Substances that can not or not sufficiently be removed by natural steps of drinking water treatment

\*\*\* Unless geogenic conditions cause higher values

#### Hygienisch-mikrobiologische Beschaffenheit

Die hygienische und mikrobiologische Qualität der Gewässer ist so zu verbessern, dass die Einhaltung einer „ausgezeichneten Badewasserqualität“ im Sinne der EU-Richtlinie 2006/7/EG gewährleistet ist.

#### Hygienic and microbial condition

The hygienic and microbial quality of water bodies must be improved so that compliance with “excellent water quality” in terms of the EU directive 2006/7/EC is guaranteed.

Bei der Ableitung der Zielwerte wurden insbesondere folgende Gesichtspunkte berücksichtigt:

- ▶ Geltende Regelungen für die Trinkwasserqualität (EU-Trinkwasserrichtlinie) sind dann bereits im Gewässer einzuhalten, wenn eine naturnahe Aufbereitung keine nennenswerte Reduzierung der Konzentrationen erwarten lässt.
- ▶ Für viele anthropogene und naturfremde organische Stoffe gibt es keine Grenzwerte oder ähnliche Regelungen. In Anlehnung an den allgemein akzeptierten Vorsorgewert für Pestizide in Gewässern wird für Stoffe mit Wirkungen auf biologische Systeme eine Akzeptanzschwelle von 0,1 µg/L festgelegt. Dies gilt auch für bislang nicht bewertete Abbauprodukte (Metaboliten).
- ▶ Aus Vorsorgegründen wird ebenfalls ein Zielwert von 0,1 µg/L für nicht bewertete anthropogene naturfremde Stoffe festgelegt, da eine Wirkung auf biologische Systeme nicht ausgeschlossen werden kann.
- ▶ Sind naturfremde organische Stoffe toxikologisch hinreichend untersucht und gelten als unbedenklich, ist als Zielwert eine Begrenzung von höchstens 1 µg/L gerechtfertigt.

In establishing these target values, the following aspects in particular were taken into account:

- ▶ Existing regulations regarding drinking water quality (EU Drinking Water Directive) must be met also for water bodies in cases when natural purification steps are expected to only result in negligible concentration reductions.
- ▶ For many anthropogenic and non-natural organic substances, no limits or similar regulations have been stipulated. Based on the official precautionary target values for pesticides in water bodies, an acceptable level of 0.1 µg/L is defined for substances that affect biological systems. This also applies to not-yet-evaluated degradation products (metabolites).
- ▶ Similarly, a limit of 0.1 µg/L also applies to non-evaluated anthropogenic non-natural substances for precautionary reasons, since effects on biological systems cannot be excluded.
- ▶ If the toxic effects of non-natural organic substances have been studied adequately and if these substances are regarded as being safe, a maximum value of 1 µg/L is justified.
- ▶ In individual cases, even requirements stricter than those applicable to drinking water are justified (e.g. disinfectant by-products and nutrients).

- ▶ Im Einzelfall sind sogar strengere als die an das Trinkwasser gestellten Anforderungen gerechtfertigt (z.B. Desinfektionsnebenprodukte und Nährstoffe).
- ▶ Die Festlegung von Zielwerten für summarische organische Parameter dient der gesamtheitlichen Beschreibung der Gewässerbeschaffenheit. Orientierung für die Höhe der Zielwerte ist die natürliche Hintergrundbelastung, die im Allgemeinen durch naturnahe Aufbereitungsverfahren um etwa 50% reduziert wird.

Die formulierten Zielwerte berücksichtigen nicht nur den Vorsorgeanspruch im Gewässerschutz, sondern auch den allgemeinen Reinheitsanspruch an Trinkwasser sowie die Aufbereitungswirksamkeit der naturnahen Verfahren.

### 5.3.4 Anforderungen an den vorbeugenden Gewässerschutz

Vorbeugender Gewässerschutz umfasst vor allem Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Minimierung von Stoffeinträgen in die Gewässer sowie zur Überwachung von Einträgen (Emission) und der Gewässerbelastung (Immission). Stoffliche Einträge und Verunreinigungen den Gewässern fernzuhalten, ist eine anspruchsvolle Aufgabe. Die vielfältige Verwendung von anthropogenen und naturfremden Stoffen in Haushalt, Gewerbe, Industrie und Landwirtschaft führt zu nachweisbaren Belastungen in der aquatischen Umwelt. Insbesondere Fließgewässer werden durch eine Vielzahl von Nutzungen beeinflusst, die mit Stoffeinträgen, Temperaturerhöhung oder sonstigen Veränderungen der Beschaffenheit verbunden sind.

Handlungsoptionen bestehen dabei nicht nur im Bereich technischer Maßnahmen in den Kläranlagen, sondern auch bei der Zulassung, Anwendung und Entsorgung von Stoffen mit dem Ziel, kritische und unerwünschte Stoffe den Gewässern möglichst fernzuhalten. Mikrobiell schwer abbaubare, polare Substanzen werden bei der konventionellen Abwasserreinigung kaum zurückgehalten und gelangen über das gereinigte Abwasser in die Oberflächengewässer. Auch diffuse Einträge von Stoffen von befestigten und unbefestigten Flächen führen generell zu einer Beeinträchtigung der Gewässerbeschaffenheit.

Zu einem vorbeugenden Gewässerschutz gehört auch die Wahrnehmung der behördlichen Verantwortung für die Erfassung der relevanten Gewässerbelastungen und deren Überwachung. Die staatlichen und behördlichen Untersuchungs- und Monitoringprogramme sind im Hinblick auf die europäischen Regelungen und mithilfe der Erkenntnisse aus der Einleiterüberwachung fortzuentwickeln. Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) betont zwar die Wichtigkeit des vorbeugenden Gewässerschutzes auch im Hinblick auf die Trinkwasserversorgung (Art. 7), sieht aber bislang noch keinen Regelungsbedarf für trinkwasserrelevante Stoffe vor, die in der Regel als persistent und als nicht adsorbierbar/entfernbar eingestuft werden und auch im Trinkwasser vorkommen können.

- ▶ *The specification of target values for composite organic parameters is intended to describe the overall condition of water bodies. The establishment of these target values is based on natural background levels, which are typically reduced by roughly 50% using natural treatment steps.*

*The target values set not only take account of the precautionary principle in water protection, but are also in line with general purity requirements for drinking water and the effectiveness of natural purification methods.*

### 5.3.4 Requirements for the preventive protection of water bodies

*The preventive protection of water bodies mainly comprises measures for the avoidance or minimisation of the release of substances into water bodies and for emission and immission monitoring. Preventing the release of substances and pollutants into water bodies is a challenging task. The common use of anthropogenic and non-natural substances in households, commerce, industry and agriculture leads to detectable pollution of the aquatic environment. In particular, rivers and watercourses are affected by many different uses related to emission, temperature increase or other changes in water status.*

*Possible action can thus not only be taken in terms of technical measures in sewage treatment plants, but also in the registration, use and disposal of substances with the aim of keeping critical and undesirable substances out of water bodies as much as this is possible. In particular, polar substances that are difficult to break down through microbial action are hardly removed at all by conventional sewage treatment and enter surface water bodies via purified wastewater. Moreover, diffuse pollution from paved and unpaved land tends to generally affect the status of water bodies.*

*The preventive protection of water bodies also includes observance of the governmental responsibility for the assessment and monitoring of all relevant pollution of water bodies. The official and governmental analysis and monitoring programmes must be further improved with a view to European legal provisions and with the aid of the experience gathered from discharge point monitoring. While the European Water Framework Directive (WFD) emphasises the importance of the preventive protection of water bodies also in view of drinking water supply (Art. 7), it does not provide any regulation for drinking water-relevant substances that as a rule are classified as persistent and non-adsorbable/removable and may also occur in drinking water.*

*Specific drinking water requirements are not taken into consideration in the ecological or chemical condition of surface water bodies. Thus the requirements for the status of surface water bodies must be further developed from the perspective of precautionary and sustainable protection of water bodies and drinking water resources. Compliance with the target values formulated in section 3 above allows for the abstraction of raw water and the production of drinking water using natural processes.*

Weder für den chemischen noch für den ökologischen Zustand der Oberflächengewässer spielen spezifische Trinkwasserbelange eine Rolle. Die Anforderungen an die Beschaffenheit der Oberflächengewässer müssen dementsprechend unter dem Aspekt des vorsorgenden und nachhaltigen Gewässer- und Trinkwasserschutzes weiterentwickelt werden. Die Einhaltung der in Abschnitt 3 formulierten Zielwerte ermöglicht die Gewinnung von Rohwasser und die Aufbereitung zu Trinkwasser mit naturnahen Verfahren.



## 5.4 Mikroplastik - ein Problem für die Wasserversorgung im Donauraum?

Heinz-Jürgen Brauch und Florian R. Störck, DVGW - Technology Centre Water, Karlsruhe

### 5.4.1 Einleitung

Unter Mikroplastik versteht man meist Partikel oder Fasern aus Polymeren, die kleiner als 5 mm sind. Die untere Grenze ist durch die Maschenweite der verwendeten Siebe bzw. Filter bei der Probenahme und dem Auflösungsvermögen bei der Detektion in den jeweiligen Studien vorgegeben. Überwiegend wurden bisher nur Partikel größer 300 µm (> 0,3 mm) betrachtet, die visuell noch gut zu erkennen und leicht manuell aussortierbar sind, selten Partikel bis 20 µm (0,02 mm). Mikroplastik wird in der Meeresforschung schon länger untersucht; einen guten Überblick vermittelt das Review von Leslie et al. [1]. Mikroplastik spielt in der marinen Ökologie eine immer größere Rolle und auch die EU hat sich des Themas angenommen und wird Forschungsprojekte im Rahmen von JPI Oceans fördern. Dagegen stehen die Untersuchungen zum Vorkommen von Mikroplastik in Binnengewässern noch am Anfang. Methoden zur Probenahme, Probenvorbereitung und Identifizierung von Mikroplastik werden erst entwickelt und sind noch nicht standardisiert. So ist es nicht verwunderlich, dass bisher keine Erkenntnisse der Behörden und der Forschung über Mikroplastik in Roh- und Trinkwasser vorliegen. Da die Medien intensiv über Mikroplastik berichten und auch vor reißerischen Falschmeldungen über Mikroplastikbefunde im Trinkwasser nicht zurückschreckten, kann es zu einer Verunsicherung der Trinkwasserkonsumenten kommen. Daher wird derzeit im Rahmen einer Literaturstudie am Technologiezentrum Wasser (TZW) in Karlsruhe das vorhandene Wissen zusammengetragen und die Voraussetzungen für die Etablierung einer empfindlichen Analysenmethode für Mikroplastik geschaffen\*<sup>1</sup>.

### 5.4.2 Herkunft von Mikroplastik und Einträge in die Umwelt

Mikroplastik wird unter anderem Kosmetik- und Körperpflegeprodukten wie Seife [2], Zahnpasta, Duschgel und Shampoo sowie Peelings zugesetzt, wenn ein schonender Abrieb erzielt werden soll („Micropearls“, „Peeling“ - Bild 1). Hier gibt es jedoch erste Bestrebungen, diese Einträge zum Schutz der Meere zu reduzieren [3]. Weitere Quellen für Mikroplastikeinträge sind der Abrieb von Plastikgegenständen und das Sandstrahlen mit Hilfe von Plastikteilchen [2]. Zudem findet Plastik in den verschiedensten industriellen Prozessen Verwendung. Mikroplastik wird auch in Form von synthetischen Fasern beim Wäschewaschen freigesetzt, wobei sich bis zu 1900 Fasern von einem einzigen Kleidungsstück ablösen können [4]. Das entspricht mehr als 100 Partikeln pro Liter, die mit dem häuslichen Abwasser in die Kläranlagen gelangen.



## 5.4 Microplastics – a problem for water supply in the Danube River Basin?

### 5.4.1 Introduction

*The term “microplastics” usually describes particles or fibres made of polymers with a diameter of less than 5 mm. The lower size limit is defined by the mesh width of the screens or filters used for sampling and the resolution level applied for detection in the various studies. So far, mostly particles over 300 µm (> 0.3 mm), which are visually still easily discernible and can be manually sorted without difficulty, have been examined while particles of 20 µm (0.02 mm) or smaller have been investigated only rarely. In marine research, microplastics have been a subject of study for some time already; the review by Leslie et al. [1] provides a good overview. Microplastics play a growing role in marine ecology; the EU, too, has begun to address this issue and plans to support research projects in the context of JPI Oceans. By contrast, studies of the occurrence of microplastics in inland water bodies are still in their infancy. Methods of sampling, sample preparation and microplastics identification are still being developed and not yet standardised. Thus it is not surprising that no findings by government agencies and researchers regarding microplastics in raw and drinking water are available so far. Since the media are reporting very intensively about microplastics without shying away from sensationalist but false reports about microplastics in drinking water, such reports may foment anxiety among drinking water consumers. For this reason, a currently conducted literature review at the Water Technology Center (TZW) in Karlsruhe aims at collating the available knowledge and creating the preconditions for establishing a sensitive analysis method for microplastics\*<sup>1</sup>.*

### 5.4.2 Origins of microplastics and their release into the environment

*Microplastics are inter alia added to cosmetics and personal care products such as soap [2], toothpaste, shower gel and shampoo as well as peeling products designed for gentle exfoliation (“micropearls”, “peeling” – Fig. 1). However, first efforts to reduce these loads to protect the marine environment have already been launched [3]. Further sources of the release of microplastics include abrasion of plastic objects and sandblasting using plastic particles [2]. Moreover, plastics are used in a great variety of industrial processes. Microplastics are also released by synthetic fibres when washing laundry, with up to 1,900 fibres becoming detached from one single piece of clothing [4]. This corresponds to over 100 particles per litre finding their way into treatment plants via domestic wastewater.*

\*<sup>1</sup> : Studie zur Relevanz von Mikroplastik-Rückständen für die Wasserversorgung (DVGW W3-01-13), Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW), Technologiezentrum Wasser (TZW)

Im Zulauf von niederländischen und schwedischen Kläranlagen fanden sich bis zu einigen 100.000 Partikel pro m<sup>3</sup> [5;6]. Der Rückhalt in Kläranlagen liegt je nach Partikelgröße bei 1 bis 3 Logstufen, wobei kleinere Partikel tendenziell schlechter zurückgehalten werden [5;6]. Größere Partikel, Folien oder Gegenstände bleiben meist schon in den Rechenanlagen der Einlaufbauwerke hängen, in Ausnahmefällen auch erst bei der Nachklärung (Bild 2).

*The intake points of Dutch and Swedish treatment plants presented up to several 100,000 particles per m<sup>3</sup> [5;6]. Depending on particle diameter, retention at treatment plants is 1 to 3 log units, with smaller particles often proving more difficult to retain [5;6]. Larger particles, foils or objects are usually retained by the screens of the intake system and, in exceptional cases, further on by the secondary clarification system (Fig. 2).*



Photo 1: Personal care products containing microplastics (1), particles in shower gel (2), filtration residues of facial scrub (3).



Photo 2: Wastewater treatment plants with plastic bags in a sedimentation tank (plant revision).

In den Kläranlagenabläufen fanden sich zwischen einem und 20.000 Partikel pro m<sup>3</sup> [4-8]. Großkläranlagen entlassen so bis zu 120 Mio Partikel > 20 µm in den Vorfluter bzw. das Meer. In australischen Kläranlagenabläufen wurden vor allem Polyester, Polyacryl oder Polyamid gefunden [4], was womöglich auf eine textile Herkunft hindeutet, während in Ostfriesland vorwiegend Polyethylen, Polyvinylalkohol, Polyester, Polystyrol, Polyamid und Polyethylenterephthalat vorkamen [7].

*The downstream effluents of sewage treatment plants presented between 1 and 20,000 particles per m<sup>3</sup> [4-8]. As a result, large-scale treatment plants release up to 120 million particles > 20 µm into receiving water bodies or the sea. Downstream effluents of Australian treatment plants mainly contained polyester, polyacrylic or polyamide [4], which may point towards textile origins, while the substances most frequently recorded in Eastern Friesland were polyethylene, polyvinyl alcohol, polyester, polystyrene, polyamide and polyethylene terephthalate [7].*

Durch Umwelteinflüsse können aus größeren Partikeln auch deutlich kleinere (sekundäre Mikroplastik) entstehen. Je nach Stand der örtlichen Umwelt- und Gewässerreinigung und den Abflussbedingungen finden sich makroskopisch sichtbare Plastikpartikel bzw. Gegenstände auf den Gewässern schwimmend oder am Ufer zusammen mit anderem Treib- bzw. Strandgut (Bild 3 und Bild 4). Vor allem bei Starkregen (Anspringen der Überläufe/Entlastung), Hochwasser oder starkem Wind kann vermehrt Plastik in die Gewässer gelangen, das durch Littering an Land, in Ufernähe oder direkt in die Gewässer entsorgt wurde. Wird Klärschlamm, der Mikroplastik enthält, auf landwirtschaftlichen Flächen ausgebracht, kann es durch Abspülungen und Erosion zu Einträgen in Oberflächengewässer kommen. Denkbar ist bei entsprechenden Wegsamkeiten (z.B. Makroporen) auch eine Verlagerung der Mikroplastikpartikel von diesen Flächen ins Grundwasser. Größere Partikel und Gegenstände werden oft in den Rechenwerken von Wasserkraftanlagen ausgekämmt und entsorgt. Zudem gibt es in einigen Regionen zahlreiche öffentliche und private Aktionen, die regelmäßig für eine Säuberung der Gewäs-

*Environmental effects can moreover cause larger particles to fragment into markedly smaller ones (secondary microplastics). Depending on local standards for the prevention of environmental and water pollution as well as on flow conditions, macroscopic (visible) plastic particles or objects float on the water or are found on the riverbank together with other jetsam and flotsam (photo 3 and photo 4). Above all in cases of heavy rainfall (storm flow), floods or strong wind, plastic disposed of by littering ashore, near the riverbank or directly into water bodies may increasingly enter the water. If sewage sludge containing microplastics is spread on agricultural land, they may enter surface water bodies due to washdown and erosion. If suitable pathways (e.g. macropores) are available, microplastic particles may conceivably pass from these areas into the groundwater. Larger particles and objects are often combed out and eliminated by the screen systems of hydropower stations. Moreover, some regions organise numerous public and private campaigns that regularly ensure the cleaning of riparian zones. Thus it is not surprising that*

serrandstreifen sorgen. So ist es nicht verwunderlich, dass viele Gewässer im Rhein- und Donaeinzugsgebiet makroskopisch einen relativ sauberen Eindruck erwecken, und nur gelegentlich größere Plastikgegenstände herumswimmen (Bild 4 und Bild 5).

many water bodies in the river basins of the Rhine and Danube look relatively clean in macroscopic terms, with larger plastic items floating about only occasionally (photo 4 and photo 5).



Photo 3: Flotsam on the Sava River at Belgrade after a flood event in a stagnant water zone. In addition to pieces of wood, numerous plastic bottles, canisters and other plastic waste can be clearly identified.



Photo 4: Flotsam and plastic waste accumulate along the flood buffer strip (Rhine at Düsseldorf).



Photo 5: Isolated pieces of flotsam in the sluice chamber of the hydropower plant Iron Gate I.

#### 5.4.3 Entfernung von Mikroplastik bei der Wasseraufbereitung

Mikroplastikpartikel werden in konventionellen Kläranlagen vor allem in der Sedimentationsstufe zurückgehalten [5;6]. Durch Flotation bzw. Eindüsen von Luft (Leichtstoffabscheider/Ölabscheider) lässt sich die Effizienz steigern [7]; umfangreiche Untersuchungen liegen jedoch noch nicht vor. Je nach Korngröße bzw. Porenweite kommen grundsätzlich auch Sandfilter und Membranverfahren für eine Abscheidung von Mikroplastik in Frage, gesicherte Informationen zum Rückhaltevermögen fehlen jedoch bislang.

#### 5.4.3 Removal of microplastics in water treatment

In conventional treatment plants, microplastic particles are mainly retained in the sedimentation stage [5;6]. Flotation or air injection (light material separator/oil separator) can increase efficiency [7]; however, no in-depth studies have been conducted so far. Depending on particle size and pore diameter, sand filters and membrane processes, too, are basically suitable for the removal of microplastics; however, so far, reliable information regarding retention capacities is still lacking.

#### 5.4.4 Vorkommen von Mikroplastik in Flüssen und Seen

Erste orientierende Untersuchungen zum Vorkommen von Mikroplastik in europäischen Binnengewässern erfolgten vor allem in der Schweiz, wo in den obersten 10 cm der Wassersäule von Seen 0,1 bis 2 Mikroplastikpartikel  $> 300 \mu\text{m}$  pro  $\text{m}^3$  Wasser gefunden wurden ( $0,04 \text{ mg/m}^3$  bis  $0,7 \text{ mg/m}^3$ ) und in der Rhone etwa  $0,11 \text{ mg/m}^3$  [9]. Die Befunde in schwedischen Gewässern waren ähnlich [10]. Dagegen scheint die Belastung von Rhein und Donau deutlich höher zu sein [11;12]. Gefunden wurden in den obersten 50 cm der Wassersäule der Donau in den Jahren 2010 und 2012 im Mittel 0,09 bzw. 0,06 55 Mikroplastikpartikel  $> 500 \mu\text{m}$  Durchmesser pro  $\text{m}^3$ , mit einem Maximalwert von 141 pro  $\text{m}^3$ . Dies entsprach  $11 \text{ mg/m}^3$  bzw.  $2 \text{ mg/m}^3$  mit einem Maximum von  $700 \text{ mg/m}^3$  [11]. Aktuell sind erste Ergebnisse einer Folgestudie der Universität für Bodenkultur (BOKU) in Zusammenarbeit mit weiteren Partnern bekannt geworden [13;14]. Mittels Planktonnetzen wurden aus der Donau bei Hainburg und Aschach Partikel  $> 500 \mu\text{m}$  bis 5 mm gesichtet. Über die Methodik der Probenaufbereitung und Identifizierung als Polymer ist noch nichts bekannt (offenbar rein visuell), jedoch wurden in einem Quer- und Tiefenprofil bis etwa  $0,4 \text{ mg}$  Mikroplastik pro  $\text{m}^3$  gefunden, wobei der größte Teil davon an der Oberfläche schwamm [13]. Diese Konzentrationen sind deutlich niedriger als die in der ersten Studie berichteten. Im Mittel wurde die Tagesfracht auf 15 bis 145 kg Mikroplastik der Größe  $0,5 \text{ mm}$  bis  $5 \text{ mm}$  abgeschätzt [13;14]. Die - teils vorläufigen - Befunde der drei Studien an Rhein und Donau wurden jedoch in keiner Weise durch analytische Methoden abgesichert, d.h. dass eine Identifizierung der Partikel als Polymere mittels spektrometrischer Methoden unterblieb.

Indirekte Anhaltspunkte für das Vorkommen von Mikroplastik in Binnengewässern bieten auch Beprobungen von Strand- und Ufersedimenten [15;16]. So wurden an den Ufern von Rhein und Main im Rhein-Main-Gebiet vor allem Polyethylen, Polypropylen und Polystyrol gefunden [15]. Diese Polymere weisen eine Dichte nahe 1 oder etwas geringer als  $1 \text{ g/cm}^3$  auf, werden also bevorzugt an der Wasseroberfläche, am Ufer bzw. nahe der Hochwasserlinie zu finden sein. In ostfriesischen Kläranlagenabläufen wurden dagegen eher Polymere mit Dichten deutlich größer als  $1 \text{ g/cm}^3$  gefunden. Die unterschiedlichen Befunde in den Substanzspektren könnten nicht nur mit lokalen Unterschieden bzw. den jeweiligen untersuchten Kompartimenten zusammenhängen, sondern vor allem mit den verwendeten Untersuchungsmethoden, da vor der Analyse meist eine Dichtentrennung als Reinigungsschritt erfolgt, was zu systematischen Verzerrungen führen kann. Die Anzahl der Partikel pro Volumen nahm bei den meisten Studien mit Betrachtung kleinerer Größenklassen zu. Im Vergleich zu natürlichen Wasserinhaltsstoffen ist die Konzentration von Mikroplastik meist um einige Größenordnungen geringer.

#### 5.4.4 Occurrence of microplastics in rivers and lakes

*The first preliminary investigations of the occurrence of microplastics in European inland water bodies were mainly carried out in Switzerland, where 0.1 to 2 microplastic particles  $> 300 \mu\text{m}$  per  $\text{m}^3$  of water were detected in the top 10 cm of lake water columns ( $0.04 \text{ mg/m}^3$  to  $0.7 \text{ mg/m}^3$ ) as compared to approx.  $0.11 \text{ mg/m}^3$  in the Rhône [9]. The findings for Swedish water bodies resembled these [10]. Conversely, the pollution load seems to be markedly higher in the Rhine and Danube [11;12]. In the top 50 cm of the Danube water column, the respective average loads detected in 2010 and 2012 were 0.9 and 0.06 microplastic particles with a diameter  $> 500 \mu\text{m}$  per  $\text{m}^3$ , with a maximum load of 141 particles per  $\text{m}^3$ . This corresponded to  $11 \text{ mg/m}^3$  and  $2 \text{ mg/m}^3$ , respectively, with a maximum load of  $700 \text{ mg/m}^3$  [11]. The first results of a follow-up study conducted by the University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU Vienna) in co-operation with other partners have been recently become known [13;14]. By means of plankton nets, particles  $> 500 \mu\text{m}$  to 5 mm were retrieved from the Danube at Hainburg and Aschach. The methodology used for sample preparation and polymer identification has not been divulged so far (it seems this was done visually only); however, up to approx.  $0.4 \text{ mg}$  of microplastics per  $\text{m}^3$  were detected in a cross and depth profile, with most of this material floating on the surface [13]. These concentrations are significantly lower than those reported in the first study. On an average, the daily load was estimated at 15 to 145 kg of microplastics with a grain size of  $0.5 \text{ mm}$  to  $5 \text{ mm}$  [13;14]. However, the – partly preliminary – findings of the three studies conducted on the Rhine and Danube were not validated in any way by analysis methods; as a result, the particles were not identified as polymers by means of spectroscopic techniques.*

*Indirect indicators of the occurrence of microplastics in inland water bodies are also offered by samples taken from shore and bank sediments [15;16]. Thus mainly polyethylene, polypropylene and polystyrene were identified on the banks of Rhine and Main in the Rhine-Main Region [15]. These polymers present a density of close to 1 or slightly under  $1 \text{ g/cm}^3$  and hence are preferably found on the water surface, along the shore or near the high water line. By contrast, effluents of treatment plants in Eastern Friesland more often presented polymers with densities markedly above  $1 \text{ g/cm}^3$ . The varied findings across the individual substance spectrums might not only be due to local differences or different compartments investigated, but could above all be a result of the investigation methods employed, since analysis is usually preceded by density separation as a purification phase, which can entail systematic distortions. In most studies, the number of particles per volume increased with the investigation of smaller size classes. Compared to natural water components, concentrations of microplastics are mostly smaller by several magnitudes.*

#### 5.4.5 Probenahme, Probenaufbereitung und Analytik

Mikroplastikpartikel werden meist durch Filtration mit Hilfe an der Oberfläche schwimmender bzw. geschleppter Planktonnetze beprobt oder direkt über Filter geleitet. Die so gewonnenen Proben werden oft zuerst durch Flotation/Sedimentation bzw. Dichtentrennung aufbereitet, um anorganische Partikel abzutrennen. Danach folgen Schritte zur Entfernung natürlicher organischer Substanzen zum Beispiel mit Säuren und Laugen. Zu beachten ist, dass die Behandlung mit konzentrierten Säuren oder Laugen zwar effizient ist, aber mitunter die Polymere zerstören kann [7]. Bisher existieren weder für die Probenahme noch für die Probenaufbereitung standardisierte Methoden. Polymere können im Wellenlängenbereich von Infrarot- oder sichtbarer Strahlung angeregt und die Emissions- oder Absorptionsspektren mittels Fourier-Transform Infrarot-Spektrometrie (FTIR) oder Ramanspektrometrie identifiziert werden. Bei zahlreichen veröffentlichten Studien wurde bislang allein durch die Betrachtung unter dem Mikroskop und anhand von Kriterien wie Farbe und Form entschieden, ob es sich bei einem Partikel um Mikroplastik handelt oder nicht; eine analytische Absicherung der Befunde unterblieb häufig [8;11;12]. Dieses Vorgehen ist nicht zielführend, wie man am Beispiel von Bild 6 sehen kann. Mitunter wurden zumindest größere Partikel stichproben- artig mittels FTIR untersucht [9].

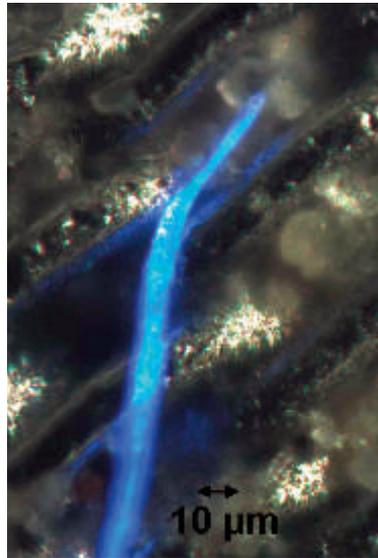


Photo 6: Fluorescent fibre isolated from a surface water sample by means of filtration. Without conducting further analyses, it is impossible in this case to distinguish between natural materials such as cotton and synthetic fibres.

#### 5.4.5 Sampling, sample preparation and analysis

Particles of microplastics are usually sampled by means of filtration – using plankton nets that float on the surface or are dragged – or by being directly passed over filters. The samples thus are often first treated with the aid flotation/sedimentation or density separation to remove inorganic particles. This is followed by steps to remove natural organic substances, e.g. by means of acids and lyes. It should be remarked at this point that, while treatment with concentrated acids or lyes is efficient, it can sometimes destroy polymers [7]. So far, no standardised methods exist for either sampling or sample preparation. Polymers can be excited in wavelength ranges of infrared or visible radiation; their emission or absorption spectrums can then be identified by means of Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) or Raman spectroscopy. In numerous studies published so far, the decision of whether a particle belongs or does not belong to the microplastics group was taken solely by examining it under microscope and on the basis of such criteria as color and shape; rarely were the findings analytically validated as well [8;11;12]. This approach is not expedient, as the example in photo 6 shows. Sometimes, at least the larger particles were analysed in random style by means of FTIR [9].

#### 5.4.6 Transport von Schadstoffen, Viren und Bakterien

In einer ersten Studie wurden von Faure und De Alencastro [9] aus Mikroplastik verschiedene Spurenstoffe extrahiert. Die dort gefundenen Konzentrationen von polychlorierten Biphenylen (PCB), polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und polybromierten Diphenylethern (PBDE) sind in der Größenordnung mit der Belastung von Sediment und Wasserorganismen vergleichbar [17]. Da die in den bisherigen Studien untersuchten größeren Mikroplastikpartikel mit Gesamtgehalten von meist weniger als 1 mg/L nur einen geringen Massenanteil zum gesamten Schwebstoffgehalt (Rhein bei Basel 2013: 6 mg/L bis 63 mg/L [18]) beitragen, dürfte die anteilige zusätzliche stoffliche Belastung der Gewässer aus Mikroplastik gering sein. Außer den oben genannten organischen Spurenstoffen können etwa Farbstoffe, Weichmacher, Flammschutzmittel, Biozide und weitere Additive sowie Schwermetalle in Mikroplastikpartikeln enthalten sein. Bild 7 zeigt einen aus Rheinwasser isolierten roten Partikel. Das Spektrum des Farbstoffes überlagert hier das Signal des Trägermaterials. Zudem wird Mikroplastik auch als Träger von gesundheitlich bedenklichen Viren, Parasiten und Bakterien diskutiert; Erkenntnisse dazu liegen jedoch bisher nicht vor.

#### 5.4.6 Transport of pollutants, viruses and bacteria

A first study by Faure und De Alencastro [9] extracted various trace substances from microplastics. The concentration magnitudes of polychlorinated biphenyls (PCB), polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) and polybrominated diphenyl ethers (PBDE) detected by them are comparable to the pollution loads of sediments and aquatic organisms [17]. Since the larger particles of microplastics examined in previous studies with their total content of usually under 1 mg/L contribute only a small mass fraction to overall concentrations of suspended matter (Rhine at Basel 2013: 6 mg/L to 63 mg/L [18]), the proportional additional substance load of water bodies caused by microplastics seems to be minor. Apart from the organic trace substances listed above, dyes, plasticisers, flame retardants, biocides and other additives as well as heavy metals may e.g. be contained in microplastic particles. Fig. 7 shows a red particle isolated from Rhine water. In this case, the dye spectrum overlays the signal of the substrate. Moreover, microplastics are also discussed as potential carriers of viruses, parasites and bacteria posing health risks; however, no relevant findings have been presented so far.

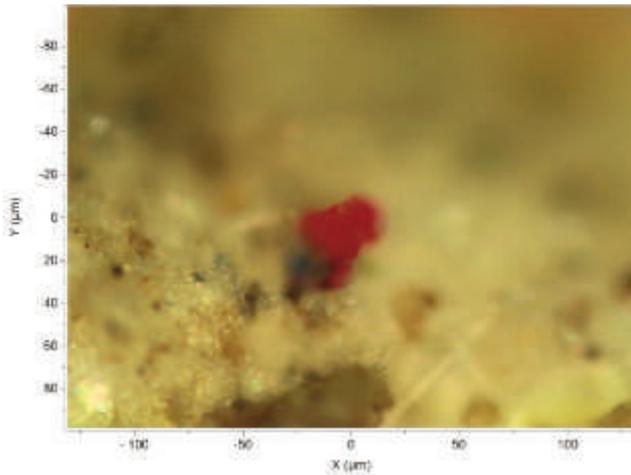
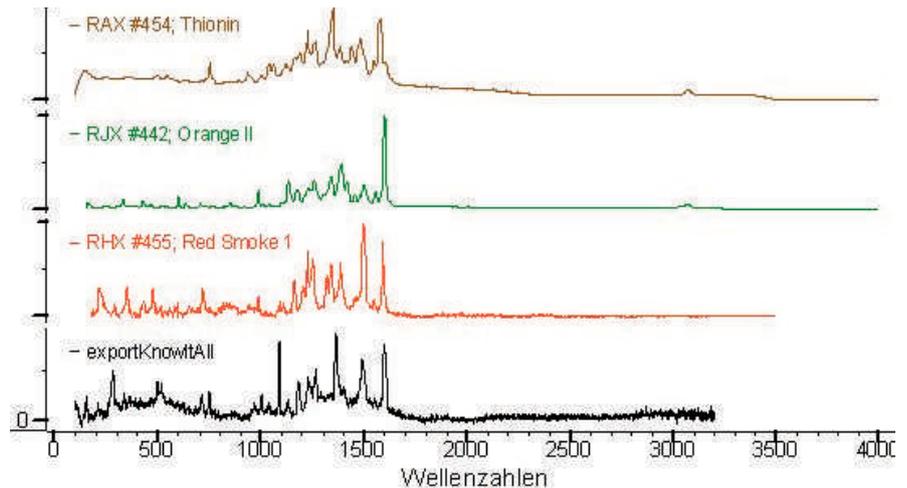


Photo 7: Red particle sampled from Rhine water

Photo 7: Raman spectrum of particle (1) and query results of spectrum database search with the highest hit probability (red/orange dyes, 2-4). Photo: Horiba XploRA PLUS Raman microscope. From: [17].



### 5.4.7 Wasserversorgung

Übliche im Rahmen der Trinkwasseraufbereitung eingesetzte Filtrationsverfahren incl. der Uferfiltration/Bodenpassage sollten größere Mikroplastikpartikel zurückhalten. Zum Vorkommen von Mikroplastikpartikeln in Binnengewässern mit Durchmesser kleiner als 300 µm liegen bisher jedoch noch keine Informationen vor und dementsprechend sind auch keine Erkenntnisse zum Verhalten bei der Wasseraufbereitung verfügbar. Analogschlüsse zu anorganischen Partikeln oder Bakterien und Viren sind wegen der unterschiedlichen Oberflächenbeschaffenheit und -ladung nicht möglich. Insbesondere erste Ergebnisse zum geringen Rückhalt von Mikroplastikpartikeln in Sandfiltern bei der Abwasseraufbereitung zeigen weiteren Forschungsbedarf bzw. die Notwendigkeit einer Überprüfung dieser Befunde an.

### 5.4.7 Water supply

*The standard filtration methods used for drinking water treatment including bank filtration/soil passage should be able to retain larger microplastic particles. However, no information regarding the occurrence of microplastic particles with a diameter of less than 300 µm in inland water bodies is available yet; hence there exists no body of findings regarding their behaviour during water treatment. Analogies drawn with inorganic particles or bacteria and viruses are made impossible by different surface conditions and surface charges. In particular, first results concerning poor retention of microplastic particles by sand filters in wastewater treatment are indicative of the need for further research and validation of the above findings.*

#### 5.4.8 Bedeutung für Wasserwerke im Donau-einzugsgebiet

Mikroplastikpartikel gelangen unter anderem aus Kläranlagen in Gewässer und können Träger von Schadstoffen sein. Im Vergleich zu natürlichen Wasserinhaltsstoffen und deren Belastung dürften der Anteil von Mikroplastik und sein Beitrag zur gesamten Schadstoffbelastung im Gewässer eher gering sein, soweit man die wenigen Ergebnisse zusammenfassen kann. Die meisten Studien sind jedoch kaum miteinander vergleichbar, da bisher keine einheitliche Methodik für Probenahme und Analytik existiert. Teilweise wurde sogar auf eine analytische Identifizierung verzichtet. Zudem wurden Kontaminationen und die Bestimmung analytischer Verfahrensblindwerte und Bestimmungsgrenzen mit wenigen Ausnahmen [7] kaum thematisiert. Problematisch ist vor allem, dass bisher nur Partikel mit größerem Durchmesser betrachtet wurden und kleine Partikel, die für die Wasserversorgung relevant sein könnten, gar nicht untersucht wurden. Betroffen sein könnten am ehesten Versorger, die Oberflächenwasser direkt oder indirekt nutzen, wie es im Donau-einzugsgebiet häufig der Fall ist.

#### 5.4.9 Zusammenfassung

Seit 2014 wird das Thema Mikroplastikrückstände in Gewässern auch in der Öffentlichkeit und den Medien aufmerksam verfolgt. In der Meeresforschung wird schon länger untersucht, aber für Binnengewässer lagen bisher kaum Erkenntnisse vor. Umso stärker ist derzeit die Thematik in den Medien präsent. Weitergehende Erkenntnisse aus Forschung und eine Bewertung der Behörden zu Mikroplastik im Roh-/Trinkwasser sind bislang nicht vorhanden; es kursieren aber zahlreiche Falschmeldungen zum Thema Mikroplastik in den verschiedensten Medien, wodurch auch die Trinkwasserkonsumenten stark verunsichert werden. Mikroplastik wird ersten Studien zufolge bei der Abwasseraufbereitung nicht vollständig zurückgehalten, kann als Schadstoffträger fungieren und in Gewässern wurden bis zu einigen 100 Partikeln pro Kubikmeter Wasser gefunden. Da zudem über das Rückhaltevermögen bei Wasseraufbereitungsverfahren bislang keine belastbaren Daten existieren, stellt sich die Frage nach der Relevanz von Mikroplastikrückständen für die Wasserversorgung.

#### Dank

Die Autoren danken dem DVGW für die Finanzierung des Projektes W 3-01-13, den Herstellern von Raman-Mikroskopen für die Bereitstellung von Informationen und die Durchführung von Testmessungen.

#### 5.4.8 Importance for water suppliers in the Danube River Basin

*Particles of microplastics enter water bodies inter alia via effluents of wastewater treatment plants and may carry pollutants. Compared to natural water components and their pollution loads, the share of microplastics and their contribution to overall water pollution seems to be relatively minor to the extent that the scant findings available so far can be summarised. However, it is impossible to compare most studies among each other, since no uniform sampling and analysis methodology exists so far. In some cases, analytical validation was even waived. Moreover, contaminations and the setting of analytic-procedural blanks and limits of quantification were hardly thematised, with only few exceptions [7]. The problem lies above all in the fact that so far only particles with larger diameters were subjected to investigation while smaller particles, which might be of relevance for water supply, were hitherto ignored. This might chiefly affect suppliers that directly or indirectly use surface water resources, as is often the case in the Danube River Basin.*

#### 5.4.9 Summary

*Since 2014, the issue of microplastic residues in water bodies is attentively followed by the general public as well as by the media. The question has been a subject of marine research for some time, while almost no findings regarding inland water bodies are available so far. By contrast, the issue is currently discussed all the more prominently in the media. To this day, there exist no further research findings or assessments by authorities regarding microplastics in raw or drinking water; however, numerous false reports about microplastics have been published by a variety of media, causing notable insecurity among drinking water consumers. According to first studies, microplastics are not fully retained during wastewater treatment and may carrier pollutants; up to several 100 of particles per cubic metre of water have been identified in water bodies. Since no reliable data regarding retention capacity during water treatment processes are moreover available yet, the issue of the relevance of microplastic residues for water supply is now emerging.*

#### Acknowledgments

*The authors would like to thank the DVGW for funding the project W 3-01-13 and the manufacturers of Raman microscopes for providing information and implementing test measurements.*

Bibliography

- [1] H.A. Leslie, M.D. van der Meulen, F.M. Kleissen, A.D. Vethaak, Microplastic Litter in the Dutch Marine Environment. Providing facts and analysis for Dutch policymakers concerned with marine microplastic litter. Projekt 1203772-000, Deltares, Delft, 2011.
- [2] M.R. Gregory, MAR POLLUT BULL 1996, 32(12), 867-871.
- [3] North Sea Foundation, Marine Conservation Society, Seas At Risk, Plastic Soup Foundation, Micro plastics in personal care products: <http://www.mcsuk.org/downloads/pollution/positionpaper-microplastics-august2012.pdf>.
- [4] M.A. Browne, P. Crump, S.J. Niven, E. Teuten, A. Tonkin, T. Galloway, R. Thompson, ENVIRON SCI TECHNOL 2011, 45(21), 9175-9179.
- [5] H. Leslie, M. Moester, M. de Kreuk, D. Vethaak, H2O 2012, 14/15, 45-47.
- [6] K. Magnusson, C. Wahlberg, Mikroskopiska skräppartiklar i vatten från avloppsreningsverk, IVL-rapport B2208, Svenska Miljöinstitutet, Stockholm, 2014.
- [7] S. Mintening, I. Int-Veen, M. Löder, G. Gerdts, Abschlussbericht Mikroplastik in ausgewählten Kläranlagen des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes (OOWV) in Niedersachsen, Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) Biologische Anstalt Helgoland, Helgoland, 2014.
- [8] J. Talvitie, M. Heinonen, BASE project 2012-2014: Preliminary study on synthetic microfibers and particles at a municipal waste water treatment plant: [http://helcom.fi/Documents/HELCOM%20at%20work/Projects/BASE/Microplastics%20final%20report%20Base\\_final.pdf](http://helcom.fi/Documents/HELCOM%20at%20work/Projects/BASE/Microplastics%20final%20report%20Base_final.pdf).
- [9] F. Faure, L.F. De Alencastro, Évaluation de la pollution par les plastiques dans les eaux de surface en Suisse, Rapport Final. École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), Lausanne, 2014.
- [10] K. Magnusson, F. Norén, Screening of microplastic particles in and down-stream a wastewater treatment plant, IVL-rapport C55, Svenska Miljöinstitutet, Stockholm, 2014.
- [11] A. Lechner, H. Keckeis, F. Lumesberger-Loisl, B. Zens, R. Krusch, M. Tritthart, M. Glas, E. Schludermann, EN VIRON POLLUT 2014, 188, 177-181.
- [12] T. Mani, Erste Untersuchungsergebnisse aus dem rheinland-pfälzischen Rheinabschnitt: [http://www.luwg.rlp.de/icc/luwg/med/914/91460677-e84e-5841-f692-bcf0defa5a20\\_11111111-1111-1111-1111-111111111111.pdf](http://www.luwg.rlp.de/icc/luwg/med/914/91460677-e84e-5841-f692-bcf0defa5a20_11111111-1111-1111-1111-111111111111.pdf).
- [13] R. Anschöber, W. Heinisch, Mikroplastik auf der Spur: Die ersten Ergebnisse der großen Österreich-Studie "Kunststoffe in der Donau" für OÖ. Information zur Pressekonferenz. Amt der OÖ Landesregierung, Direktion Präsidium, Abteilung Presse, Linz, Österreich, 12.03.2015
- [14] K. Kienzl, Plastik in der Donau, Präsentation, Abteilung IV/3 - Nationale und internationale Wasserwirtschaft, 12.03.2015, [www.bmlfuw.gv.at/wasser/wasserqualitaet/donauplastik2015.html](http://www.bmlfuw.gv.at/wasser/wasserqualitaet/donauplastik2015.html)
- [15] S. Klein, E. Worch, T.P. Knepper, Mikroplastik in aquatischen Ökosystemen: Vorkommen in Flusssedimenten und Belastung mit organischen Schadstoffen. In: Kurzreferate, Wasser 2014 Jahrestagung der Wasserchemischen Gesellschaft, Wasserchemische Gesellschaft - Fachgruppe in der Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.(ed.), 443-446, Mülheim a. d. Ruhr, 2014.
- [16] N.P. Ivleva, H.K. Imhof, J. Schmid, R. Nießner, C. Laforsch, Kontamination eines subalpinen Sees mit Mikroplastikpartikeln. In: Kurzreferate, Wasser 2014 Jahrestagung der Wasserchemischen Gesellschaft, Wasserchemische Gesellschaft - Fachgruppe in der Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.(ed.), 311-314, Mülheim a. d. Ruhr, 2014.
- [17] F.R. Storck, O. Happel, H.-J. Brauch, Mikroplastik: Analytik, Vorkommen in Binnengewässern und mögliche Relevanz für die Trinkwassergewinnung – aktueller Wissensstand. In: Kurzreferate, Wasser 2015 Jahrestagung der Wasserchemischen Gesellschaft, 11.-13.05.2015, Schwerin, Wasserchemische Gesellschaft - Fachgruppe in der Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.(ed.), Mülheim a. d. Ruhr, in press.
- [18] Rheinüberwachungs-Station Weil am Rhein, Jahresbericht 2013: [www.aue.bs.ch/rheinberichte](http://www.aue.bs.ch/rheinberichte).

## 6

## Bericht des Karstbeirates / Report by the Karst Committee

Die meisten Mitarbeiter der IAWD Karstgruppe waren auch im Projekt CC-WARE (Mitigating Vulnerability of Water Resources under Climate Change) als Partner oder externe Experten tätig. CC-WARE wurde von der EU im Rahmen des ETC – Programm South East Europe (SEE) gefördert. Der Donauroum wird vom Programmraum Südosteuropa abgedeckt. Da die Ergebnisse von CC-WARE auch für die IAWD von Interesse sind, soll das Projekt kurz beschrieben werden:

Wasserressourcen stehen aufgrund von Bodennutzung und Klimawandel unter zunehmendem Druck. Studien zum Thema Klimawandel für die SEE-Region (s. CC-WaterS usw.) deuten auf steigende mittlere Jahrestemperaturen in Verbindung mit abnehmenden Niederschlägen hin.

In der Region Südosteuropa wird der Trinkwasserbedarf durch verschiedene Wasserressourcen abgedeckt, wobei meist Grundwasser – vor allem Karstquellen – diesen Zweck zugeführt werden. Dies gilt für Österreich, Ungarn, Griechenland, Kroatien, Slowenien, Serbien und Rumänien. Eng mit Oberflächenwassersystemen in Verbindungen stehendes Grundwasser/Uferfiltrat wird in Ungarn, Serbien und Rumänien gefördert. Die Qualität dieser Wasserressourcen ist stark vom Funktionieren der Ökosysteme abhängig, die den Wasserzufluss abfedern und reinigen.

In den südosteuropäischen Regionen werden diese Funktionen durch eine Vielfalt von Ökosystemen sichergestellt. In höher gelegenen Zonen werden Niederschläge durch Wälder und manchmal Wiesen gespeichert und gefiltert, während ausgedehnte Auen und Feuchtgebiete für tiefer gelegene Gebiete von Bedeutung sind. Ein gewisses Ausmaß an Informationen über die Auswirkungen von Klima und Bodennutzung ist für einige Gebiete in Südosteuropa verfügbar (CC-WaterS, SHARP); jedoch gibt es bislang noch keine regionsübergreifende Klassifizierung der Sensibilität von Trinkwasserressourcen.

Um diese Sensibilität der Wasserressourcen in den teilnehmenden südosteuropäischen Ländern etwas zu entschärfen, ist ein gemeinsamer Ansatz in den SEE-Ländern erforderlich, um die auf einer kollektiven Umsetzungsstrategie beruhenden nationalen Aktivitäten zu fördern und so die Ziele von EU-Verordnungen und EU-Strategien zu erfüllen, zu denen etwa die Strategie „Europa 2020“, die EU-Wasserrahmenrichtlinie, die EU-Strategie für den Donauroum und das Weißbuch „Anpassung an den Klimawandel“ zählen.

Die **Hauptzielsetzung von CC-WARE** besteht darin, eine integrierte transnationale Strategie für Gewässerschutz und Bekämpfung von Risiken für Wasserressourcen zu entwickeln, welche als Grundlage für die Umsetzung nationaler und regionaler Aktionspläne dienen kann. Hauptzielsetzungen des Projekts CC-WARE:

- ▶ Entwicklung einer integrierten transnationalen Strategie für Gewässerschutz und Bekämpfung von Risiken für Wasserressourcen zur Schaffung einer Grundlage für die Umsetzung nationaler und regionaler Aktionspläne

*Most members of the IAWD Karst Committee were also active in the project CC-WARE (Mitigating Vulnerability of Water Resources under Climate Change) as partners or external experts. CC-WARE was supported by the European Union in the context of the South East Europe (SEE) ETC programme. The Danube region is covered by the South East Europe programme area. Since the outcome of CC-WARE is also of interest for IAWD, the project is briefly described below:*

*Water resources are under increasing pressure originating from land use and climate changes. Climate change studies for the SEE regions (ref.: CC-WaterS, etc.) indicate an increase of mean annual temperatures combined with decreasing precipitation.*

*In the SEE region, drinking water requirements are covered by different water resources. Mostly groundwater resources, especially karst springs, are utilised. This holds for Austria, Hungary, Greece, Croatia, Slovenia, Serbia and Romania. Bank-filtered groundwater closely connected to surface water systems is pumped in Hungary, Serbia and Romania. The quality of these water resources is strongly dependent on the functioning of the ecosystems that buffer and purify the inflowing waters.*

*Within the SEE regions, these functions are provided by a great variety of ecosystems. In higher elevation zones, forests and sometimes grasslands store and filter the precipitation, while extended flood plains and wetlands are of importance in lowland areas. Some information about the impacts of climate and changes in land use are available for a few sites in the SEE region (CC-WaterS, SHARP), but until now no region-wide classification of the vulnerability of drinking water resources is available.*

*To mitigate the vulnerability of water resources in the participating SEE countries, there is need for a joint approach in the SEE countries to promote national activities based on a common implementation strategy in order to fulfil the aims of EU regulations and strategies such as the Europe 2020 strategy, the EU Strategy for the Danube Region, the EU Water Framework Directive and the White Paper on Adapting to Climate Change.*

*The **main aim of CC-WARE** is to develop an integrated transnational strategy for water protection and mitigating the vulnerability of water resources that will lay the basis for the implementation of national and regional action plans. The main objectives of the project CC-WARE are:*

- ▶ *Developing an integrated transnational strategy for water protection and for mitigating the vulnerability of water resources to lay a basis for the implementation of national / regional action plans*

- ▶ Weitergabe der gesammelten und entwickelten Erfahrungen sowie der sich daraus ergebenden Maßnahmen an die Regionen (auf lokaler Ebene) sowie Stärkung der institutionellen Kapazitäten und Humanressourcen (auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene)
- ▶ Schaffung eines Rahmenwerks (auf nationaler Ebene) in Form von gesetzlichen Normen und nationalen / regionalen institutionellen Strukturen zur problemlosen Umsetzung der auf transnationaler Ebene entwickelten Strategie nach Projektende, um so eine langfristige Wirkung des Projekts CC-WARE sicherzustellen
- ▶ Erweiterte Unterstützung für die Umsetzung nationaler Aktivitäten zur Bekämpfung von Gefährdungen für die Trinkwasserversorgung (auf Grundlage einer gemeinsam entwickelten transnationalen Strategie) im gesamten süd-osteuropäischen Raum mit besonderer Berücksichtigung der EU-Beitrittskandidaten
- ▶ Effiziente Weitergabe der gewonnenen Kenntnisse im Hinblick auf die Strategie zur Umsetzung nationaler Aktionspläne an wichtige Politikverantwortliche und Stakeholder, insbesondere in Ländern vor dem EU-Beitritt, durch Beratungen, Workshops und Publikationen
- ▶ *Transferring the knowledge gained and developed as well as the resulting measures to the regions at the local level and strengthening institutional capacities and human resources at the national, regional and local levels*
- ▶ *Setting up a framework at the national level with regard to legislation and national / regional institutional structures to permit the smooth implementation of the strategy developed at the transnational level after the end of the project so as to ensure long-term impact of the CC-WARE project*
- ▶ *Extending the support for implementing national activities to mitigate the vulnerability of drinking water supply – based on a jointly developed transnational strategy – to the entire SEE area, with special attention paid to pre-accession countries*
- ▶ *Effectively disseminating the knowledge gained regarding the strategy for implementing national action plans to relevant policymakers and stakeholders, in particular of pre-accession countries, through consultations, workshops and publications*

Die Ergebnisse und Produkte des Projekts sind Karten zu folgenden Themen: Hydro-logische Parameter, Bodendecken und Bodennutzungen, Zustand der Ökosysteme sowie sozioökonomische Parameter. Unter Berücksichtigung dieser Parameter wurde ein allgemeiner Index der Wasserrisiken für das gesamte Projektgebiet von der Gegenwart bis zum Jahr 2065 errechnet. Diese Berichte sind unter [www.ccware.eu](http://www.ccware.eu) verfügbar.

Die Projektsitzungen für CC-WARE wurden auch als Sitzungen des IAWD-Karstbeirates genutzt. Auf diese Weise konnten weitere Reisespesen vermieden werden.

Die erste Sitzung fand am 14. Oktober 2013 in Belgrad (Serbien) statt und wurde vom Institut „Jaroslav Černi“ ausgerichtet. Auch interessierte Fachleute aus Albanien, Bosnien, Mazedonien und Montenegro nahmen an der Veranstaltung teil.

Bei der Veranstaltung wurden Ideen und Vorschläge für eine künftige Zusammenarbeit präsentiert. Die nicht am Projekt CC-WARE beteiligten Gäste berichteten, dass ihre Anforderungen betreffend die Wasserversorgung sich von den durch CC-WARE behandelten Fragen weit unterscheiden. Die dringendste Aufgabe besteht hier in der Schaffung von Kontrollsystemen für Wasserdargebot und Wasserqualität. Dazu zählen auch Messgeräte und Methoden der Datensammlung sowie für Datenspeicherung und -auswertung. Eine solide Datengrundlage ist nicht nur für die Untersuchung der Dynamiken von Karstquellen und ihrer Merkmale wichtig, sondern auch als Grundlage für die Bereitstellung hygienisch einwandfreien Trinkwassers.

*The results and outputs are maps showing hydrologic parameters, land cover and land use activities, the status of the ecosystems as well as socio-economic parameters. Taking all those parameters into account, an overall water vulnerability index was calculated for the entire project area. This was done for the present as well as for future periods up to 2065. The reports can be downloaded at [www.ccware.eu](http://www.ccware.eu).*

*The project meetings of the CC-WARE project were also used for meetings of the IAWD Karst Committee. As a result, no additional travel expenses were incurred.*

*The first meeting took place in Belgrade, Serbia, on 14 October 2013 and was hosted by the Jaroslav Černi Institute. Interested experts from Albania, Bosnia, Macedonia and Montenegro joined this meeting.*

*Ideas and proposals for future co-operation projects were presented. The attendees not involved in the CC-WARE project reported that their needs regarding water supply are quite different from e.g. the issues dealt with by CC-WARE. The most pressing task is to establish monitoring systems in order to assess water quantity and quality. This comprises measuring instruments and methods for data sampling as well as data storage and evaluation. A sound database is essential not only for studies of karst spring dynamics and characteristics, but also to serve as a basis for supplying drinking water of sufficient hygienic status.*

*The second meeting took place in Modena, Italy, on 18 March 2014. The main issue was the implementation of the project ideas proposed in Belgrade. The upshot of this meeting was that international co-operation needs funding, which cannot be provided by a single water supplier or IAWD. Therefore applying for EU programme funds will be the only alternative.*

Die zweite Sitzung fand am 18. März 2014 in Modena (Italien) statt. Hier ging es vor allem um die Umsetzung der in Belgrad vorgeschlagenen Projektideen. Das Fazit dieser Sitzung ergab, dass die internationale Zusammenarbeit einer Finanzierung bedarf, die nicht bloß durch einen Wasserversorger oder die IAWD erbracht werden kann. Die einzige Alternative besteht also in Ansuchen um EU-Programmförderungen.

*Photos from the meeting in Modena*





## 7 Projekte der IAWD / Projects of IAWD

### 7.1 EU-Project „Uganda Water Umbrellas Partnership Project“

Andreas Knapp and Magdalena Bäuerle, Project Management



Im vorhergehenden Jahresbericht 2011/12 konnte bereits über den erfolgreichen Start des „Uganda Water Umbrella Partnership Projects“ (kurz UWUPP) im April 2012 berichtet werden. In einer Projektlaufzeit von vier Jahren soll das von der EU finanzierte Partnerschaftsprojekt so die regionalen Dachverbände kleiner Wasserversorger in Uganda („umbrella organisations“ (UOs)) durch Wissensaustausch sowie durch diverse Ausbildungsaktivitäten stärken. Dadurch soll auch über die Projektzeit hinaus ein nachhaltiger Betrieb und Kapazitätsausbau dieser Dachverbände sichergestellt werden.



Rural water supply of the Ugandan umbrella association

Generell kann festgestellt werden, dass die Unterstützung im Rahmen des UWUPP komplementär zu einer übergeordneten Entwicklung einer vor mehr als 15 Jahren von der Österreichischen Entwicklungszusammenarbeit gestarteten Projektinitiative hin zu einem landesweiten auf nationalen Institutionen basierendem Programm beiträgt. So konnte im letzten Jahr bereits die Gründung eines sechsten Dachverbandes in Uganda gefeiert werden.

Neben der IAWD als Antragstellerin gegenüber der EU unterstützen die Partner des Oberösterreich Wasser, Wiener Wasser, die Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW) und der Salzburg AG Wasser bereits langjährig dieses Projekt. Gerade diese langjährigen Partnerschaften sind es, welche tiefgreifende Verbesserungen und Strukturanpassungen ermöglichen und das österreichische Engagement in Uganda einzigartig machen.

Unterstützung erhielten die Dachverbände hierbei vor allem in Form von Trainings. Fokus wurde hierbei stets auf das gelegt, was bei der Entwicklung der ugandischen Partner gerade benötigt wurde. So führte das Erkennen des Fehlens einer Möglichkeit zur ausreichenden Kontrolle der Wasserqualität der Kleinversorger zur Organisation eines Schulungskurses durch einen renommierten österreichischen Ausbilder. Dieser Kurs hatte sowohl die Erarbeitung einer standardisierten Untersuchungsroutine sowie die

*The previous Annual Report for 2011/12 already mentioned the successful start of the “Uganda Water Umbrella Partnership Project” (UWUPP) in April 2012. Over a project period of four years, this EU-funded partnership project is to support the regional umbrella organisations (UOs) of water suppliers in Uganda through know-how exchange and various training activities. This is to ensure sustainable operation and capacity building of these umbrella organisations even after expiry of the project.*



UWUPP promotes mutual exchange

*Generally, it may be stated that the support granted in the context of UWUPP, which is complementary to a project initiative begun 15 years ago through the Austrian Development Cooperation, contributes to a programme that covers the entire country and is based on national institutions. Thus the establishment of the sixth umbrella organisation in Uganda was celebrated last year.*

*In addition to IAWD as project applicant to the European Union, the partners Upper Austria Water, Vienna Water, the Austrian Association for Gas and Water (ÖVGW) and Salzburg AG Wasser have for many years supporting this project. It is precisely these long-standing partnerships that enable profound changes and structural adaptations and therefore render Austria's commitment in Uganda unique.*

*The umbrella associations were mainly supported through trainings, with a focus on what was most urgently needed for the development of the Ugandan partners. For example, the identification of a lack of possibilities for adequate water quality monitoring on the part of small-scale providers entailed the organisation of a training course by a well-known Austrian trainer. This course focused both on the development of a standardised analysis routine and on further information regarding practical methods of sampling and analysis.*

Ausbildung in praktischen Probenahme- und Analysemethoden zum Inhalt.

Die Nachhaltigkeit dieser Aktion zeigte sich nicht nur durch die Entwicklung standardisierter Probenahme- sowie Überwachungsverfahren, sondern darüber hinaus auch darin, dass der Kurs im kommenden Projektjahr erneut mit einer starken „Training of Trainers“-Komponente stattfinden soll. Der partnerschaftlichen Aspekt dieser Initiative, wurde von Seiten des ugandischen Ministeriums durch die Bereitstellung geeigneter Messausrüstung (POTALAB Systeme) unterstrichen.



First measurement attempts during water quality training

Im Zentrum der Aktivitäten stand darüber hinaus die Reise ugandischer Vertreter der Dachverbände sowie Angehörige des Ministeriums für Wasser und Umwelt nach Österreich. Dadurch konnte Einsicht in Aufstellung und Arbeitsweise der österreichischen Institutionen gegeben werden, welche in Bezug auf die ländliche Wasserversorgung in Uganda doch einige Parallelen aufzeigt. Die Besuche brachten die Möglichkeit gemeinsam Probleme zu analysieren sowie sich über angewandte Lösungsansätze auszutauschen.

Vonseiten der Partner aus Uganda wurde da vor allem Interesse an der Erfahrung der österreichischen Partner an der Erstellung eines Betriebs- und Wartungshandbuchs angelehnt an die von der ÖVGW präsentierten Richtlinien (RL W85) für die UOs bekundet. Es soll sich dabei nicht nur um eine rein sprachliche Übersetzung ins Englische, sondern darüber hinaus um eine Übersetzung in den ugandischen Kontext handeln.

Auch die von der ÖVGW angebotenen und zertifizierten Wassermeisterkurse erschienen den Ugandischen Partnern als ein gangbarer Weg für die systematische Kapazitätsentwicklung der nationalen Siedlungswasserwirtschaft in Uganda.

Eine weitere bedeutende „take home message“ für die Partner aus Uganda war die Wichtigkeit der Umsetzung der Prinzipien der Wasserversorgung und der Bedarf an Wasser-sicherheitsplanung. Prinzipien, die die Partner aus Uganda vor allem während der Exkursionen im Feld für sie beeindruckend und systematisch umgesetzt sahen. Diesem Interesse und Bedarf der Partner soll in Form von gezielten Trainings durch österreichische Experten im kommenden Jahr nachgekommen werden.

*The long-term effects of this activity were not only exemplified by the development of standardised sampling and monitoring procedures but also by the fact that this training course is to be repeated in the next project year with a strong “training of trainers” aspect. The partnership-based character of this initiative was underlined by the provision of suitable measuring equipment (POTALAB systems) on the part of the Ugandan line ministry.*

*Moreover, one part of the activities was dedicated to the trip of Ugandan representatives of the umbrella organisations as well as of officials of the Ministry of Water and Environ-*



Lab techniques learned are tried out in practice

*ment to Austria. This provided insights into the organisation and working methods of the Austrian institutions, which in fact present some parallels compared to rural water supply in Uganda. The visits entailed the possibility of jointly analysing problems and discussing potential solutions.*

*On the part of the Ugandan partners, great interest was expressed in the experience of the Austrian partners in developing an operating and maintenance manual for the UOs based on the guidelines of ÖVGW (RL W85). This manual is not only to be translated into the English language but should also take account of the Ugandan context in their wording.*

*Furthermore, the water management courses (Wassermeisterkurse) offered and certified by ÖVGW were viewed by the Ugandan partners as a viable way to improve capacity building for water management at a national level in Uganda.*

*Another important message to take home for the Ugandan partners lay in the importance of implementing the principles of water resource conservation and the need for water safety plans – principles that the Ugandan partners above all saw impressively and systematically realised during their field excursions. This interest and need on the part of the partners is to be met by specially tailored training courses to be conducted by Austrian experts during the next year.*

*In addition to the abovementioned focus activities, continuous exchange among the Ugandan partners, too, was supported, such as e.g. regular meetings of the board committees of umbrella organisations. This allowed younger regional umbrella organisations to benefit from the practical*



Meeting of the project partners in Vienna

Neben den genannten Schwerpunktaktivitäten wird ebenfalls der kontinuierliche Austausch unter den ugandischen Partnern selbst, wie beispielsweise durch regelmäßige Treffen der Vorstandskomitees der Dachverbände, unterstützt. Das erlaubt, dass jüngere regionale Dachverbände von den praktischen Erfahrungen der schon länger etablierten regionalen Dachverbände lernen und dass vor allem Themen angesprochen werden können, die alle Verbände gemeinsam betreffen und die meist einen gemeinsamen Dialog mit dem Ugandischen Wasser und Umweltministerium bedingen. Ein wichtiges Thema in diesem Zusammenhang war und ist die volle rechtliche, finanzielle und institutionelle Verankerung der UOs im übergeordneten Rechts- und Verwaltungssystem in Uganda. UWUPP konnte hier wichtige Unterstützung und Ideenaustausch im Sinne von einer kritischen Situationsanalyse der UOs, Herstellung von Parallelen zu existierenden Modellen in Österreich (z. B. das Modell „OÖ Wasser“) sowie der Erarbeitung und Diskussion von möglichen Alternativen zu besserer Verankerung der UOs im ugandischen System fördern.

Informationen über die ugandischen Dachverbände selbst können auf folgender Website eingesehen werden:  
<http://uo-uganda.weebly.com>.



Interest in water meter calibration of Salzburg AG

*experience of older bodies; above all, this ensures that the topics addressed will concern all organisations and will also in most cases involve a joint dialogue with the Ugandan Ministry of Water and Environment. An important issue in this context was and remains the full legal, financial and institutional integration of the umbrella organisations into the superordinate legal and administrative system of Uganda. In this respect, UWUPP was able to provide important support and an exchange of ideas towards a critical analysis of the situation of the UOs, the highlighting of parallels with existing models in Austria (e.g. the model of Upper Austria Water) as well as the development and discussion of potential alternatives for better integration of the UOs into the Ugandan system.*

Information about the Ugandan umbrella organisations is available at this website: <http://uo-uganda.weebly.com>.

▶ **7.2 Danube Water program**  
**„Capacity Building for Water Supply and Wastewater Utilities in the Danube Region“**

*Philip Weller, Project Coordinator*



Das **Danube Water Program** (DWP) unterstützt den politischen Dialog und den Aufbau von Kapazitäten zur Entwicklung intelligenter Strategien, starker Betriebe und nachhaltiger Dienstleistungen auf dem Gebiet der Wasserversorgung und Abwasserwirtschaft im Donauraum. Dabei konzentriert sich das Programm auf elf Zielländer:

Albanien, Bosnien und Herzegowina, Bulgarien, Kroatien, Kosovo, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, die Republik Moldau, Montenegro, Rumänien, Serbien und die Ukraine

Andere Länder der Region, wie etwa Österreich und Ungarn, sind ebenfalls am Programm beteiligt, erhalten jedoch keine direkte Finanzierung durch das DWP.

Das Programm wird in Form einer Partnerschaft zwischen der Weltbank und der IAWD mit Startfinanzierung durch die Republik Österreich durchgeführt. Es wird geleitet durch einen von führenden RepräsentantInnen der Geber und beteiligten Behörden gebildeten Lenkungsausschuss und nutzt auch die Unterstützung eines Beirats, dessen Mitglieder wichtige Stakeholder des Wasserfachs in der Region vertreten.

*The **Danube Water Program** (DWP) supports policy dialogue and capacity development to achieve smart policies, strong utilities, and sustainable services in the water supply and wastewater sector of the Danube region. It focuses on eleven target countries:*

*Albania, Bosnia and Herzegovina, Bulgaria, Croatia, Kosovo, the Former Yugoslav Republic of Macedonia, Moldova, Montenegro, Romania, Serbia and Ukraine*

*Other countries in the region, such as Austria and Hungary, are also participating, but do not benefit directly from DWP funding.*

*The programme is run in partnership between the World Bank and IAWD, with seed financing from the government of Austria. It operates under the auspices of a Steering Committee comprised of senior representatives from the donors and agencies involved and benefits from the guidance of an Advisory Committee with participation of delegates from key water sector stakeholders in the region.*



Map of the Program's countries

Im Frühjahr 2013 wurden die Mitarbeiter des Technischen Sekretariats für das DWP (das beim Wiener Büro der Weltbank angesiedelt ist) eingestellt, und zwar Philip Weller als Programmkoordinator und Ruy Frank als Experte für Projektmanagement und Beschaffungswesen. Ruy Franks Position wurde im Frühjahr 2014 von Violeta Wolff übernommen. Das Team ist als Bestandteil der IAWD aktiv und wird von der IAWD-Geschäftsstelle und den gewählten FunktionärInnen der IAWD umfassend unterstützt.

Dieser Bericht bietet eine Übersicht über die Aktivitäten der IAWD im Rahmen des mit einer Summe von 4,5 Mio. Euro dotierten DWP.

Der Hauptschwerpunkt der Tätigkeit der IAWD im Rahmen des DWP liegt auf dem Aufbau der technischen und Managementkapazitäten der Betriebe und Einrichtungen innerhalb des Sektors. Insgesamt beteiligten sich mehr als 80 Betriebe an Weiterbildungs- und Kapazitätsaufbauprogrammen zur Erhöhung der betrieblichen Effizienz. Diese Weiterbildungsprogramme wurden gemeinsam mit lokalen Partnern entwickelt, nämlich VertreterInnen von Verbänden des Wasserfachs oder anderen Akteuren, die die Umsetzung der Programme unterstützten. Die Weiterbildungsprogramme stellten auf die Themen Energieeffizienz, Anlagenmanagement, unternehmerische Effektivität und Unternehmensbenchmarking ab.

Außerdem wurde ein Förderungsprogramm durchgeführt, bei dem innovative Aktionen zur Verbesserung von Wasserdienstleistungen auf Wettbewerbsbasis unterstützt wurden; hier wurde ein Betrag von 700.000 Euro an Betriebe, Verbände des Wasserfachs sowie andere Organisationen für ihre Vorschläge zur Verbesserung der Wasserdienstleistungen in der Region ausgeschüttet.

Hohe Aufmerksamkeit wurde weiters der Stärkung des Dialogs und Wissensaustausches geschenkt, und spezielle Aktivitäten des DWP waren auf dieses Ziel abgestimmt. Ein wichtiger, von der IAWD initiiertes Aspekt des DWP lag in der Zusammenarbeit mit nationalen Verbänden des Wasserfachs in der gesamten Region. Die Finanzierung durch das DWP ermöglichte regelmäßige Treffen der Verbände zur Erörterung gemeinsamer Herausforderungen sowie des Kooperationsbedarfs in Schlüsselbereichen.

Der nachfolgende Abschnitt dieses Berichts präsentiert die Arbeit im Rahmen des Danube Water Program im Detail und bietet einen Überblick über die Höhepunkte.

Durch das DWP erhielt die IAWD eine wertvolle Chance, sich in der direkten Unterstützung von Betrieben in der Region zu engagieren, was das öffentliche Profil der IAWD beträchtlich schärfte. Die direkte Zusammenarbeit mit der Weltbank erzeugte auch positiven Input betreffend die Ziele des DWP seitens des Mitarbeiterstabs.

► Das DWP-Programm **Commercial Efficiency** wird durch das Unternehmen Valu Add gemeinsam mit einer auch die Budapester Wasserwerke umfassenden Arbeitsgemeinschaft von Unternehmen mit Erfahrung auf dem Gebiet der betrieblich-unternehmerischen Effektivität

*In spring 2013, the staff of the Technical Secretariat of the DWP (based at the Vienna hub of the World Bank) were hired – Philip Weller as Program Coordinator and Ruy Frank as Project Management and Procurement Specialist. Violeta Wolff followed Ruy Frank in this position in spring 2014. The team works as a unit of IAWD and receives strong support from the IAWD Office and IAWD's elected officials.*

*This report shows an overview of the activities undertaken by IAWD in the context of the DWP, which is supported to the amount of Euro 4.5 million.*

*The major focus of the work of IAWD under the DWP has been to strengthen the technical and managerial capacities of the sector's utilities and institutions. In total, over 80 utilities were engaged in training and capacity-building programmes related to utility efficiency. These training programmes were developed together with local partners – water utility association reps or others who have supported their implementation. The training programmes focused on energy efficiency, asset management, commercial efficiency and utility benchmarking.*

*There has also been a competitive grant programme supporting innovative actions to improve water services where an amount in excess of Euro 700,000 was provided to utilities, water utility associations and other organisations that have proposed actions to improve water services in the region.*

*Strengthening dialogue and knowledge-sharing was also given high priority, and specific actions under the DWP were targeted at this goal. An important aspect of the DWP – initiated by IAWD – has been the co-operation with national water utility associations throughout the region. Funding under the DWP permitted regular meetings of the associations to discuss common challenges and the need for co-operation in key activity areas.*

*The following section of this report specifies more details and highlights of the work carried out under the Danube Water Program.*

*Through the DWP, IAWD was given the valuable opportunity to be engaged and active in direct support to utilities in the region and has thus substantially sharpened its public profile. Direct co-operation with the World Bank has also created positive input from the staff regarding the aims of the DWP.*

► The **Commercial Efficiency** programme of the DWP is headed by the company Valu Add together with a consortium of companies with experience in the field of commercial utility efficiency that includes the Budapest Waterworks. The countries targeted by the programme are Ukraine, Moldova, Macedonia, Kosovo and Montenegro. 40 utilities will be trained in business planning in the context of workshops held in spring 2015. Out of the initial group of 40 utilities, 15 will receive detailed support in improving commercial efficiency.

tät geleitet. Die Zielländer des Programms sind die Ukraine, die Republik Moldau, Mazedonien, Kosovo und Montenegro. 40 Betriebe sollen im Rahmen von Workshops im Frühjahr 2015 auf dem Gebiet der Unternehmensplanung geschult werden. Aus der ursprünglichen Gruppe von 40 Betrieben werden dann 15 Unternehmen detaillierte Unterstützung zur Verbesserung ihrer unternehmerischen Effektivität erfahren.

- ▶ Die im Rahmen des DWP aufgelegten „**Competitive Grants**“ entwickeln sich gut; es wurden somit positive Ergebnisse verschiedener Aktivitäten dokumentiert und auf der DWP-Homepage präsentiert. Dazu zählen etwa Aktivitäten zur Bekämpfung von Wasserverlusten in Kumanovo (Mazedonien), die Entwicklung eines Netzwerk-GIS-Systems in Ostsarajevo sowie ein Benchmarkingprogramm in Bulgarien sowie im Rahmen einiger an einem grenzüberschreitenden Projekt teilnehmender Betriebe in Serbien, Montenegro und BiH (geleitet durch Bilje Polje).
- ▶ Ein **Asset Management** programm wurde ebenfalls im Rahmen des DWP mit aktiver Beteiligung und Unterstützung eines IAWD-Mitglieds (Wasserwerke Belgrad) durchgeführt. Auch dies entwickelte sich sehr positiv mit aktiver Beteiligung von 17 Betrieben, die durch das Team für Anlagenmanagement Unterstützung auf dem Gebiet der aktiven Anlagenplanung erfahren. Jeder Betrieb erstellte ein Anlagenregister, und das Engagement der Betriebsleitungen für das Programm erwies sich als sehr stark. Obwohl eindeutig Fortschritte auszumachen sind, ist jedoch klar, dass viele Betriebe bei einem niedrigeren Ausgangspunkt für die Entwicklung ihres Anlagenmanagements beginnen müssen als erwartet; daher ist noch mehr grundlegender Einsatz zur Schaffung von Anlageinventaren erforderlich.

- ▶ The **Competitive Grants** issued under the DWP are progressing well, and positive results from a number of activities have been documented and made available through the DWP website. This includes the work done on the water loss reduction programme in Kumanovo (Macedonia), the development of a networked GIS system in East Sarajevo, and the benchmarking programme conducted in Bulgaria as well as in utilities participating in a cross-border project for Serbia, Montenegro and BiH (managed by Bilje Polje).
- ▶ An **Asset Management** programme was undertaken as part of the DWP with the active involvement and support of an IAWD member: the Belgrade Waterworks. This has developed very positively with the active involvement of 17 utilities that are supported in effective asset planning by the Asset Management team. Each utility has been preparing asset registries and showing strong commitment to the programme on the part of management. Although progress is positive, it is evident that many utilities have a less-than-desirable starting-point for developing asset management activities than foreseen, and more basic asset inventory work is thus needed.
- ▶ The **Utility Benchmarking** programme using the European Benchmarking Co-operation platform has progressed well, and the first cycle of benchmarking was completed for utilities in three of the benchmarking hubs (Kosovo/Albania, Bulgaria and former Yugoslavia). In total, over 35 utilities have joined the programme. The preparatory work for a fourth benchmarking hub in Ukraine was completed in late 2014, and it is expected that the hub will be functional in 2015.



Capacity Building activities under the Danube Water Program

- ▶ Das auf der Plattform der European Benchmarking Co-operation basierende Programm für **Utility Benchmarking** schreitet gut voran; der erste Benchmarkingzyklus wurde für Betriebe in drei der Benchmarking-Hubs (Kosovo/Albanien, Bulgarien und Ex-Jugoslawien) abgeschlossen. Insgesamt beteiligen sich mehr als 35 Betriebe an dem Programm. Die Vorbereitungen für einen vierten Benchmarking-Hub in der Ukraine wurden Ende 2014 abgeschlossen sein; es ist zu erwarten, dass der Hub noch im Jahr 2015 voll operativ sein wird.
- ▶ Das Danube Water Program förderte auch aktiv den Informationsaustausch zum Thema Wasser-dienstleistungen; die **DWP-Homepage** bietet weiterhin aktualisierte Informationen über die Aktivitäten des DWP und wird täglich von etwa 100 Personen besucht. Ein periodisch veröffentlichter Newsletter über die Tätigkeit des DWP wurde an mehr als 400 Personen versandt und fand ein sehr positives Echo.
- ▶ *The Danube Water Program has also been actively promoting the exchange of information on water services; the **DWP website** continues to provide updated information on DWP activities, and around 100 persons per day have been using the site. A periodic newsletter about DWP activities was distributed to over 400 people and met with positive reactions.*
- ▶ *In May 2013 and again in May 2014, a **Danube Water Conference** was held, uniting more than 150 participants from all countries of the region. An important aspect of this event was that it allowed for dialogue and the sharing of know-how between the various actors involved in the water sector (government, regulators, utilities, municipalities and representatives of utility and municipal government associations).*



Participants of the 2013 Danube Water Conference

- ▶ Im Mai 2013 sowie im Mai 2014 wurden **Danube Water Conferences** abgehalten, die von über 150 Fachleuten aus allen Ländern der Region besucht wurden. Ein wichtiger Aspekt dieser Veranstaltungen besteht darin, dass sie den Dialog und Wissensaustausch zwischen den verschiedenen Akteuren des Wasserfachs (Regierungen, Regulierungsbehörden, Betriebe, Gemeinden und VertreterInnen von Verbänden des Wasserfachs bzw. der Gemeinden) ermöglichen.
- ▶ Die Unterstützung und Zusammenarbeit mit **Verbänden des Wasserfachs** hinsichtlich aller Aspekte des DWP ist nach wie vor entscheidend für die Arbeit des Programms. Die Unterstützung der Verbände und Vereinigungen zur Förderung des Kapazitätsaufbaus war ganz wesentlich; auch wurden zahlreiche Vorschläge für zukünftige Aktivitäten präsentiert. Ein Konzept für die Entwicklung regionale Weiterbildungsmaterialien und Wege zum Kapazitätsaufbau ist in Entwicklung und sollte Anfang 2015 angenommen werden.
- ▶ *The support of, and co-operation with, **water utility associations** regarding all aspects of the DWP remains extremely important for facilitating the work of the programme. The support of the associations to foster capacity building in utilities was essential, and suggestions for future activities were received. A concept for developing regional training material and capacity building efforts is under development and expected to be agreed in early 2015.*

For a detailed overview on the activities of the DWP, please visit the DWP webpage: [www.danube-water-program.org](http://www.danube-water-program.org)

Eine detaillierte Darstellung der Aktivitäten des DWP findet sich auf der DWP-Homepage:

[www.danube-water-program.org](http://www.danube-water-program.org)

### Zusammenarbeit zwischen den Offenen Regionalfonds und dem Danube Water Secretariat

Am 18. Februar unterzeichneten der von der deutschen GIZ und der Schweizer DEZA unterstützte Offene Regionalfonds und das Danube Water Program eine Absichtserklärung (Memorandum of Understanding, MoU). Die Parteien verpflichteten sich, „größte Synergie und maximale Vorteile aus den Aktivitäten des DWP und der Programme von ORF/LLSEE zu ziehen“. Das MoU stellt dar, wie die Finanzierung der beiden Programme eingesetzt werden soll, um Synergien zur Schaffung einer starken regionalen Dialogplattform sowie für Aktivitäten des Anlagenmanagements und Benchmarkings zu erzielen.

Christophe Di Marco als Vertreter des ORF und Philip Weller für die IAWD bzw. das Sekretariat des Danube Water Program unterzeichneten die Vereinbarung anlässlich eines in Wien abgehaltenen Treffens von Verbänden des Wasserfachs im Donauraum. Anwesend waren dabei auch VertreterInnen der Gemeinden, die zum Start des „Local Leaders Meeting“ angereist waren.

### Cooperation between Open Regional Fund and Danube Water Secretariat

On 18 February, the Open Regional Fund, supported by the German GIZ and the Swiss Agency for Development and Cooperation, and the Danube Water Program signed a Memorandum of Understanding. The parties expressed their commitment “to achieve maximum synergy and benefit from the activities of the DWP and the ORF/LLSEE programs”. The MoU identifies how the funding of the two programmes will be used to create synergy for building a strong regional dialogue platform and activities related to asset management and benchmarking.

Christophe Di Marco, representing ORF, and Philip Weller from the IAWD – Danube Water Program Secretariat signed the agreement during a meeting of water utility associations of the Danube region held in Vienna. This also included municipal officials attending the kickoff of the Local Leaders Meeting.



Signing the MoU with the DWP

Die „**Regional Dialogue Platform on Water and Waste Water in South-East Europe**“ ist ein Projekt mit der folgenden Zielsetzung: „Ein regionaler Dialog relevanter Stakeholder in Südosteuropa betreffend Ziele, Strategien, Konzepte, Rollen und Praktiken in den Bereichen Wasser- und Abwasserwirtschaft wird so institutionalisiert“.

Die „**Regional Benchmarking Initiative for the Water and Sanitation Sector in South-East Europe**“ ist ein weiteres Projekt, das das folgende Ziel anpeilt: „Leistungsindikatoren der Betriebe werden EntscheidungsträgerInnen auf nationaler und lokaler Ebene zur Verfügung gestellt, um Wasser- und Abwasserdienstleistungen und deren Übereinstimmung mit EU-Normen zu verbessern“.

The **Regional Dialogue Platform on Water and Waste Water in South-East Europe** is a project that defines its aim as follows, “A regional dialogue among relevant stakeholders in SEE on goals, strategies, concepts, roles and practices in the water and wastewater sector is institutionalised”.

The **Regional Benchmarking Initiative for the Water and Sanitation Sector in South-East Europe** is another project with the following objective, “Utility performance indicators are made available to decision-makers from both national and local governmental bodies to improve water and sanitation services and their compliance with EU standards”.



### 7.3 GIZ ORF

#### „Regional benchmarking initiative for water and sanitation sector in South-East-Europe“ „Regional dialogue platform on water and wastewater in South-East-Europe“

Emir Ibrahimovic, Technical Coordinator

Neben der Durchführung des Danube Water Program (DWP) in Zusammenarbeit mit der Weltbank begann die IAWD eine Kooperation mit den Offenen Regionalfonds (ORF) der deutschen GIZ zur Unterstützung von Initiativen zur Verbesserung der Wasser- und Abwasserdienste als Ergänzung der Tätigkeit des DWP. Die GIZ/ORF unterstützen seit geraumer Zeit Aktivitäten in Zusammenhang mit Wasserdienstleistungen in Südosteuropa; nachdem sich die beiden Projekte mit der Arbeit des jeweils anderen Vorhabens vertraut gemacht hatten, war klar, dass eine Zusammenarbeit zwischen DWP und GIZ/ORF die Vereinbarkeit von Aktivitäten sicherstellen und die vorhandenen Ressourcen bündeln würde. Eine Absichtserklärung (Memorandum of Understanding, MoU) zwischen DWP und GIZ wurde unterzeichnet, was zur Entwicklung von zwei Förderabkommen führte, nach denen die IAWD Finanzmittel der GIZ/ORF für Aktivitäten zur Verbesserung von Wasserdienstleistungen zur Verwaltung erhält. Gemäß den beiden Förderabkommen werden folgende Vorhaben durchgeführt:

„Regional Benchmarking Initiative for the Water and Sanitation Sector in South-East Europe“, ein auf Grundlage eines Förderabkommens zwischen GIZ und der Schweizer DEZA entwickeltes Vorhaben, zielt auf die Verbesserung von Wasser- und Abwasserdienstleistungen und deren Übereinstimmung mit EU-Normen ab, indem betriebliche Leistungsindikatoren (Utility Performance Indicators, UPI) den EntscheidungsträgerInnen nationaler und lokaler Behörden zugänglich gemacht werden.

Das Projekt wird in sechs für die Offenen Regionalfonds der GIZ qualifizierten Ländern durchgeführt: Albanien, Bosnien und Herzegowina, Kosovo, Mazedonien, Montenegro und Serbien.

Das Projekt wurde in enger Abstimmung mit dem DWP entwickelt und wird in Form einer Partnerschaft zwischen IAWD und GIZ/ORF umgesetzt. Seitens des DWP liegt das fachliche Schwergewicht auf der Stärkung der institutionellen Kapazitäten sowie der Entwicklung von Regelungs- und Politikinstrumenten für das Wasser- und Abwasserfach mit

*In addition to operating the Danube Water Program (DWP) in co-operation with the World Bank, IAWD has entered into a collaboration with ORF/GIZ to support initiatives for the improvement of water and sanitation services so as to complement the work done under the DWP. GIZ/ORF (Open Regional Fund) has been supporting activities related to water services in South-East Europe and, after learning of each other's activities, it was agreed that a co-operation between the DWP and GIZ/ORF would ensure compatibility of actions and pool the resources available. An MoU between the DWP and GIZ was signed; as a consequence, two grant agreements were developed, committing resources of GIZ/ORF to be managed by IAWD in support of actions related to water service improvement. The actions under the two grant agreements are as follows:*

**„Regional Benchmarking Initiative for the Water and Sanitation Sector in South-East Europe“**, a project established through a grant agreement with GIZ and SDC, addresses the improvement of water and sanitation services and their compliance with EU standards by making Utility Performance Indicators (UPI) available to decision-makers from both national and local governmental bodies.

*The project is implemented in six countries eligible under the GIZ Open Regional Fund programme: Albania, Bosnia and Herzegovina, Kosovo, Macedonia, Montenegro and Serbia.*

*The project was developed in close contact with the DWP and is run in partnership by IAWD and GIZ/ORF. The thematic priority of the DWP concerns the strengthening of institutional capacities and the development of regulatory and policy instruments for the water supply and wastewater sector, focusing on vertical co-operation between regulators and public utilities. Conversely, the ORF/MMS focuses specifically on the link between municipalities and utilities. This difference is turned into a synergetic co-operation, aligning both projects to act towards utilities, municipalities and regulators.*



Benchmarking workshop, Belgrade

besonderer Konzentration auf vertikale Kooperation zwischen Regulierungsbehörden und Versorgungsunternehmen. Umgekehrt gilt die Aufmerksamkeit von ORF/MMS vor allem den Schnittstellen zwischen Gemeinden und Versorgungsunternehmen. Dieser Unterschied wird so zu einer synergetischen Zusammenarbeit genutzt, die beide Projekte so positioniert, dass sie für Betriebe, Gemeinden und Regulierungsbehörden tätig werden.

Angesichts der verfügbaren Benchmarkingmethoden und der Notwendigkeit, diese allmählich einzuführen, wurde das Projekt in drei Arbeitspakete eingeteilt. Das erste Arbeitspaket widmet sich der Verbesserung der Datensammlung sowie den Validierungs- und Anpassungsprozessen für regionales UPI-Benchmarking. Das zweite Arbeitspaket zielt auf die Schaffung zweier regionaler Arbeitsgruppen ab. Das dritte Arbeitspaket schließlich soll die Kapazitäten der regionalen UPI-Arbeitsgruppen und öffentlichen Versorgungsunternehmen aufbauen. Das Projekt will Systeme und Instrumente zur Verbesserung der Informationslage hinsichtlich der Leistungsfähigkeit von Wasserwerken in Südosteuropa bereitstellen. Mittels betrieblicher Leistungsindikatoren, welche durch die Stakeholder auf lokaler und nationaler Ebene definiert werden, werden Informationen über die Leistungsfähigkeit und Effizienz der Arbeit der Betriebe bereitgestellt und verglichen (Benchmarking). Es wird angenommen, dass die so gesammelten Informationen von EntscheidungsträgerInnen der Gemeinden und Betriebe zur Unterstützung und Bestätigung ihrer Managemententscheidungen genutzt werden. Auf nationaler Ebene dienen die Informationen zur Überwachung der Einhaltung von EU-Verordnungen sowie für die nötigen politischen Maßnahmen. Auch fördert der Informationsaustausch auf lokaler und nationaler Ebene ein gemeinsames Verständnis für die anstehenden Herausforderungen und Prioritäten und stärkt den politischen Dialog zwischen nationalen und lokalen Behörden. Dies sollte zu besseren nationalen Strategien und verbesserter Umsetzung der EU-Verordnungen führen.

Im Rahmen des ersten Arbeitspakets wurden Verträge zur Unterstützung der nationalen Umsetzung der Benchmarkingaktivitäten in den Ländern der Region abgeschlossen. In Bosnien und Herzegowina wird dieser Vertrag z.B. von der Wasser- und Umweltvereinigung „AquaSan“, erfüllt, die auch die Projekteröffnungstagung mit wichtigen Stakeholdern ausrichtete.

*In consideration of the existing benchmarking methodologies and the need for their gradual introduction, the project was structured into three work packages. The first work package tackles the issues of data collection improvement as well as validation and conversion processes for regional UPI benchmarking. The aim of the second work package is to establish two regional working groups. Finally, the third work package was designed to deliver capacity building to the regional UPI working groups and public utilities. The project aims at the creation of systems and tools for improving the available information about water utility performance in SEE. Through utility performance indicators, defined by the stakeholders at both the local and national levels, information about the effectiveness and efficiency of utilities' operations will be provided and benchmarked (compared). It is deemed that the information collected will be used by decision-makers from municipalities and utilities to support and back up management decisions. At the national level, it will be used to monitor the implementation of EU Regulations and to take necessary policy measures. Moreover, sharing the same information at both the local and national levels will foster a common understanding of the challenges and priorities to be addressed and strengthen the policy dialogue between national and local authorities. This should lead to better national policies and better implementation of EU Regulations.*

*Under the first work package, contracts were established to support the national implementation of benchmarking activities in the countries of the region. In Bosnia and Herzegovina, the contract is e.g. implemented by the association for water and the environmental sector "AquaSan", which also organised the kickoff meeting with key stakeholders. This was followed by a meeting where options for establishing a benchmarking model/system for public utilities in BiH were discussed. As a result of the dialogue between all relevant stakeholders at the national and entity levels thus initiated, potential benchmarking options were identified on a long- and short-term basis and presented to the key stakeholders. Within the framework of the short-term benchmarking option, the AquaSan network in B&H was commissioned to lead the process with the support of associations of public utility companies. In the framework of national support for Montenegro, an orientation and training workshop was held to communicate to utilities how to organise and collect performance indicator data, with further*



Kick-off orientation and training workshop, Belgrade

Darauf folgte eine Veranstaltung zur Diskussion der Möglichkeiten zur Schaffung eines Benchmarkingmodells/-systems für öffentliche Versorgungsbetriebe in BiH. Infolge des solcherart eingeleiteten Dialogs zwischen allen relevanten Stakeholdern auf nationaler und Betriebsebene wurden langfristig wie kurzfristig mögliche Benchmarkingoptionen benannt und den wichtigen Stakeholdern präsentiert. Im Rahmen der kurzfristigen Benchmarkingoption wurde das AquaSan-Netzwerk in BiH beauftragt, mit Unterstützung der Versorgerverbände die Leitung dieses Projekts zu übernehmen. Im Rahmen der nationalen Unterstützung für Montenegro wurde ein Orientierungs- und Weiterbildungsworkshop abgehalten, um die Betriebe über die Organisation und Sammlung von Leistungsdaten zu informieren, wobei weitere Aktivitäten und Unterstützungsmaßnahmen noch anstehen. Mit den BehördenvertreterInnen der Zielländer wurde ein laufender Dialog zum Thema Benchmarking geführt; auch wurden beträchtliche Anstrengungen unternommen, um die relevanten Institutionen zu erreichen und in den verbleibenden Zielländern nationale Unterstützungsmaßnahmen zu verankern.

Im Rahmen des zweiten Arbeitspakets wurden zwei regionale Arbeitsgruppen (Hubs) zur Unterstützung des betrieblichen Benchmarking eingerichtet. Ein Hub umfasst die Zielländer Bosnien und Herzegowina, Mazedonien, Montenegro und Serbien, der andere deckt Albanien und Kosovo ab. In beiden Arbeitsgruppen/Hubs gibt es jeweils eine für die Koordinierung der Aktivitäten zuständige Person – die Hub-Koordinatoren. Die Hauptaufgabe der Hubs liegt in der Umsetzung der im Rahmen des Projekts und nach den Regeln der European Benchmarking Co-operation geplanten Benchmarkingaufgaben. Außerdem sollen die Hubs die Stärkung der individuellen und kollektiven Kapazitäten der nationalen Dienstleisterverbände (National Utility Associations, NUA) in der Region fördern. Die Hub-Koordinatoren unterstützen die Betriebe im Rahmen der in zwei Zyklen organisierten Benchmarkingaktivitäten in fachlicher Hinsicht. Im ersten Zyklus werden Daten für das Jahr 2013 und im zweiten Zyklus für das Jahr 2014 gesammelt. Der erste Benchmarkingzyklus wurde unter Beteiligung folgender Betriebe des Hub für Bosnien und Herzegowina, Mazedonien, Montenegro und Serbien abgeschlossen: Banja Luka, Bijeljina, Bosanska Krupa, Gračanica, Zenica, Velika Kladaša, Budva (regionaler Betrieb), Vinica, Bitola, Subotica und Novi Sad; seitens des Hub für Albanien und Kosovo waren folgende Betriebe eingebunden: Prishtina, Peja, Prizren, Gjakova, Mitrovica, Gjilan, Ferizaj, Tirana, Pogradec, Gjirokastra und Durres. Nach Abschluss des Zyklus erhalten die Betriebe einen umfassenden Benchmarkingreport unter Angabe ihres jeweiligen technischen, finanziellen und betrieblichen Status gemäß dem definierten Leistungsindikator und der Position im Rahmen des Hub.

Alle für die Umsetzung des dritten Arbeitspakets erforderlichen Dienstleistungen wurden an die European Benchmarking Co-operation (EBC) Foundation ausgelagert. Die EBC stellt ihre enorme Erfahrung bei der Umsetzung von Benchmarkingaufgaben sowie auch die technischen Mittel für die Datensammlung zur Verfügung. Die Tätigkeit der EBC umfasst Projektvorbereitung und -entwicklung sowie die Umsetzung von Trainings für die regionalen Hub-Koordinatoren und Unterstützung bei der Abhaltung der Orientierungs- und Weiterbildungsworkshops für die Betriebe. Die EBC ermög-

*activities and support pending. Continuous dialogue on the topic of benchmarking was maintained with authority representatives of the target countries, and significant efforts were made to reach out to the relevant institutions and establish national support in the remaining target countries.*

*Under the second work package, two regional hubs for supporting utility benchmarking were established. The hubs (working groups) were thus set up, one including the target countries Bosnia and Herzegovina, Macedonia, Montenegro and Serbia, and the second for Albania and Kosovo. Both working groups are referred to as “hubs”, and both have a person responsible for co-ordinating the activities – the “hub co-ordinators”. The main purpose of the hubs is to implement the benchmarking exercises planned through this project in line with the methodology of the European Benchmarking Co-operation. Furthermore, the hubs should support the strengthening of the individual and collective capacities of National Utility Associations (NUAs) in the region. The hub co-ordinators provide technical support to the utilities under the benchmarking activities, which are structured into two cycles. In the first cycle, data are collected for 2013; in the second, for 2014. The first benchmarking cycle entered its completion phase with the participation of the following utilities from the hub comprising Bosnia and Herzegovina, Macedonia, Montenegro and Serbia: Banja Luka, Bijeljina, Bosanska Krupa, Gračanica, Zenica, Velika Kladaša, Budva (regional utility), Vinica, Bitola, Subotica, Novi Sad, and with the participation of the following utilities from the hub covering Albania and Kosovo: Prishtina, Peja, Prizren, Gjakova, Mitrovica, Gjilan, Ferizaj, Tirana, Pogradec, Gjirokastra and Durres. After completion of the cycle, the utilities receive a comprehensive benchmarking report indicating the technical, financial and operative status of the respective company as provided by the defined performance indicator and its position within the hub.*

*All services required for the implementation of the third work package are contracted to the European Benchmarking Foundation (EBC). The EBC provides its vast experience in implementing benchmarking exercises and, technically, also the means for data collection. The activities of the EBC include project preparation, development and delivery of a training programme for the regional hub co-ordinators and support in implementing the orientation and training workshops for the utilities. Several trainings and workshops were facilitated by the EBC with the aim of training the hub co-ordinators and utilities as well. The EBC’s original benchmarking platform was developed in 2006. In view of the numerous additional requirements posed by this project, the EBC was required to revamp the platform. The new platform is nearing completion, and the second benchmarking cycle will be executed using the new platform, which now offers improved automatic generation of benchmarking reports, supports several languages and provides automatic data validation to the extent possible.*

*By way of summary, the Regional Benchmarking Initiative is providing comprehensive support for benchmarking activities in the target region. The formation of hubs enables comparisons of these initial benchmarking exercises across*

lichte mehrere Trainings und Workshops zur Weiterbildung der Hub-Koordinatoren sowie auch der Betriebe. Die ursprüngliche EBC-Benchmarkingplattform wurde 2006 entwickelt. Angesichts der zahlreichen zusätzlichen Erfordernisse dieses Projekts musste die EBC ihre Plattform neu gestalten. Die neue Plattform wird bald abgeschlossen sein. Der zweite Benchmarkingzyklus wird daher bereits auf dieser neuen Plattform erfolgen, die sich durch bessere automatische Erzeugung von Benchmarkingreports auszeichnet, mehrere Sprachen unterstützt und – soweit möglich – automatische Datenvalidierung bietet.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Regional Benchmarking Initiative umfassende Unterstützung für Benchmarkingaktivitäten in der Zielregion bietet. Die Einrichtung der Hubs ermöglicht einen Vergleich der ersten Benchmarkingaufgaben innerhalb der Region im weiteren Sinne. Die profunde Erfahrung der EBC trägt wesentlich zum Kapazitätsaufbau bei und vereinfacht den Betrieb der bestehenden Hubs durch die Vorgabe einer grundlegenden Arbeitsausrichtung.

Die „**Regional Dialogue Platform on Water and Waste Water in South-East Europe**“ will einen regionalen Dialog zwischen den relevanten Stakeholdern in Südosteuropa betreffend Ziele, Strategien, Konzepte, Rollen und Praktiken in den Bereichen Wasser- und Abwasserwirtschaft in Gang bringen. Auch dieses Projekt wurde aufgrund eines Förderabkommens mit GIZ und DEKA gemäß der Grundzielsetzung entwickelt, eine Reihe von Arbeitspaketen zu formulieren, die verschiedene Formen des Dialogs und der Interaktion mittragen würden. Im Rahmen des ersten Arbeitspakets wurde die Danube Water Conference unterstützt. Das zweite und das dritte Arbeitspaket sollen jeweils thematische Arbeitsgruppen zu Fragen von besonderer Wichtigkeit ins Leben rufen und die Voraussetzungen für die Nachhaltigkeit der Regional Dialogue Platform sicherstellen.

Ein wichtiger Teil der Förderung besteht in der Anregung des Dialogs zwischen Gemeinden und Betreibern von Wasserwerken und Abwasseranlagen. In den meisten am Projekt teilnehmenden südosteuropäischen Ländern sind die Gemeinden auch die Eigentümerinnen der öffentlichen Wasser- und Abwassereinrichtungen. Zwar wurden Subventionen, Kredite und Investitionen an diese öffentlichen Versorgungsunternehmen vergeben; dennoch bestehen

a wider region. The in-depth experience of EBC is a crucial contribution to capacity building and provides key orientation for the operation of the hubs established.

The **“Regional dialogue platform on water and waste water in South-East Europe”** aims to ensure a regional dialogue among relevant stakeholders in SEE on goals, strategies, concepts, roles and practices in the water and wastewater sector. The project was also established through a grant agreement with GIZ and SDC, the overall objective being to set up a structure of work packages that would support various types of dialogue and interaction. Under the first work package, support was provided to the Danube Water Conference. The second and third work packages aim to establish thematic working groups on priority topics and to ensure the preconditions for sustainability of the Regional Dialogue Platform.

An important part of the grants is to foster the dialogue between municipalities and water utility operators. In most SEE countries involved in this project, the municipalities are also the owners of public utilities providing water supply and wastewater services. Grants, loans, and investments in these public utilities were made; however, numerous problems remain and the dialogue supported by this project is to further the adequacy and sustainability of water supply and wastewater services. In particular, the project supports multi-stakeholders at the municipal (public utilities and municipal officials) and national levels (regulators and line ministries) that rarely meet to jointly discuss issues affecting both the water supply and wastewater sectors in SEE. This project focuses on improving the regional dialogue on water and wastewater between associations of municipalities and associations of public utilities in South-East Europe as well as among other actors influencing water and wastewater services. The proposed dialogue platform offers a multi-stakeholder and multi-level – municipal, national and regional – intervention that will include a mechanism for the regional dissemination of results through various channels including the NALAS Knowledge Centre.

The first work package also covers the implementation of the Danube Water Conference 2015. Under the second work package, a Working Group on Asset Management was established to align the activities of the two parallel pro-



Working group on asset management, Skopje

noch immer zahlreiche Probleme. So soll der durch dieses Projekt unterstützte Dialog die Qualität und Nachhaltigkeit von Wasser- und Abwasserdienstleistungen verbessern.

Insbesondere unterstützt das Projekt Multi-Stakeholder auf Gemeindeebene (öffentliche Versorgungsbetriebe und BeamtenInnen) wie nationaler Ebene (Regulierungsbehörden und Fachministerien), welche sonst nur selten zusammenkommen, um Fragen des Wasser- und Abwasserfachs in Südosteuropa zu erörtern. Das Projekt will den regionalen Dialog betreffend Wasser- und Abwassermanagement zwischen südosteuropäischen Gemeindeverbänden und öffentlichen Dienstleisterverbänden sowie auch zwischen anderen Akteuren mit Bedeutung für Wasser- und Abwasserdienstleistungen verbessern. Die vorgeschlagene Dialogplattform ist eine Intervention für Multi-Stakeholder auf mehreren Ebenen (lokal, regional, national), die auch einen Mechanismus für die regionale Verbreitung von Ergebnissen über verschiedene Kanäle anbieten wird, z.B. über das NALAS-Wissenszentrum.

Das erste Arbeitspaket umfasst die Abhaltung der Danube Water Conference 2015. Im Rahmen des zweiten Arbeitspakets wurde eine Arbeitsgruppe für Anlagenmanagement eingerichtet, um die Aktivitäten der beiden parallelen Programme DWP und GIZ/ORF/MMS aufeinander abzustimmen. Diese Initiative erbrachte eine produktive Diskussion über die mögliche zukünftige Zusammenarbeit zwischen den beiden Programmen. Das dritte Arbeitspaket soll sicherstellen, dass nach Auslaufen des Förderabkommens der Weg zu einer nachhaltigen regionalen Dialogplattform gesichert ist.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Regional Benchmarking Initiative umfassende Unterstützung für Benchmarkingaktivitäten in der Zielregion bietet. Die Einrichtung der Hubs ermöglicht einen Vergleich der ersten Benchmarkingaufgaben innerhalb der Region im weiteren Sinne. Die profunde Erfahrung der EBC trägt wesentlich zum Kapazitätsaufbau bei und vereinfacht den Betrieb der bestehenden Hubs durch die Vorgabe einer grundlegenden Arbeitsausrichtung. Die Regional Dialogue Platform fördert und unterstützt die nötigen Diskussionen zu zahlreichen Themen, welche die IAWD schon seit über 20 Jahren anregt, und dient darüber hinaus als unterstützendes Kerninstrument zur Verbesserung der Wasser- und Abwasserdienstleistungen in Südosteuropa.

*grammes DWP and GIZ/ORF/MMS. This initiative turned into a fruitful discussion regarding potential further co-operation between the two programmes. The third work package should ensure that a path towards a sustainable regional dialogue platform is established by the end of the grant agreement.*

*By way of summary, the Regional Benchmarking Initiative provides comprehensive support for benchmarking activities in the target region. The formation of hubs enables comparisons for these initial benchmarking exercises across a wider region. The in-depth experience of EBC is a crucial contribution to capacity building and provides key orientation for the operation of the hubs established. The Regional Dialogue Platform fosters and supports necessary discussions about many issues that IAWD has been encouraging for over 20 years and is a core instrument for supporting the improvement of services in the water and wastewater sectors in SEE as well.*



## 8

# Fachliche Beiträge aus der Arbeit der IAWD-Mitglieder / Technical contributions from the work of IAWD Members



## 8.1 Die Hochwasserkatastrophe vom Mai 2014 auf dem Balkan - Ursachen und Folgen

*Dr. Marina Babic Mladenovic, Institute for Water Resources Planning "Jaroslav Cerni", Belgrade*

### 8.1.1 Einleitung

Fast ein Jahr ist seit dem verheerenden Hochwasser auf dem Westbalkan vergangen, durch das Teile von Bosnien und Herzegowina (BiH), Kroatien und Serbien so schwer in Mitleidenschaft gezogen wurden. Starker Dauerregen in ganzen Flussgebieten löste Blitzfluten, Erosionen und Erdrutsche entlang kleinerer Gewässer, aber auch katastrophale Hochwässer am Hauptarm der Save und an ihren rechten Nebenflüssen aus.

Dieser Beitrag bietet einen kurzen Überblick über die Hochwasserereignisse vom Mai 2014 im Save-Becken, stellt die Reaktionen der einzelnen Länder dar, versucht eine Einschätzung der entstandenen Schäden und präsentiert die gemachten Erfahrungen.

### 8.1.2 Ereignisse im Vorfeld der Katastrophe

Mehrere Wirbelsturmsysteme zogen im April über den Westbalkan hinweg und führten zu Temperaturstürzen, häufigen Regenfällen und sogar Schneefall in einigen Berggebieten. Mehrere Wetterstationen (Banja Luka, Doboij) verzeichneten vom 14. April bis 4. Mai ununterbrochene Niederschläge weit über dem langjährigen Durchschnitt. Das ungewöhnlich regnerische Wetter führte Mitte Mai zur Bodensättigung mit einer Bodenfeuchtigkeit von 60 % bis 100 %. Nach regnerischen Tagen in April und Frühmai 2014 war die Wetterlage nur eine Woche lang stabil, bevor sich am 13. Mai über Italien ein weiteres Tiefdrucksystem bildete und dann in Richtung Balkan verlagerte. Der Weg dieses Zyklons zog sich vom Golf von Genua über die Apenninen, die südliche Adria und Südserbien bis nach Bulgarien und Rumänien, wobei sich eine elliptische Schleife über die südöstliche pannonische Tiefebene legte. Letztere wurde durch ein gleichzeitiges starkes Hochdruckgebiet über Russland mit Epizentrum über dem Kaspischen Meer ausgelöst, das den sonst üblichen Weg der Wirbelstürme von Genua in Richtung Osten versperrte und den Zyklon vielmehr über Südosteuropa blockierte. Das in sich geschlossene Tiefdrucksystem blieb mehr als drei Tage lang stabil und führte zu extrem hohen Niederschlagsmengen vor allem im Einzugsgebiet der Save. Im kritischen Zeitraum von 14. bis 18. Mai war das Wetter kalt und windig, und starker Regen fiel ununterbrochen auf Ost- und Nordbosnien, einen Großteil Serbiens (Mittel- und Westserbien) und Ostkroatien. Berg Höhen über 1.200 m waren schneebedeckt. Die für den Zeitraum von 14. bis 18. Mai verzeichneten Niederschläge lagen anderthalb bis drei Mal über dem Monatsdurchschnitt. Nach dem 18. Mai ließ die Kraft des Wirbelsturms nach und er zog nach Norden ab.



## 8.1 The May 2014 flood catastrophe in the Balkans - origin and consequences

### 8.1.1 Introduction

*Almost a year has passed since devastating floods hit the Western Balkans and thus parts of Bosnia and Herzegovina (BiH), Croatia and Serbia. Heavy and continuous rain across entire river basins caused flash floods, erosion and landslides along small watercourses, but also disastrous flooding along the main course of the Sava River and its right tributaries.*

*This paper offers a brief overview of the flood events in the Sava River basin in May 2014, reviews the responses of the countries, looks at the damage recorded and brings forward the lessons learned.*

### 8.1.2 Conditions leading to the disaster

*Several cyclonic systems passed over the West Balkans during April, entailing significant temperature drops, frequent rainfalls and even snow in some mountainous areas. Continuous precipitation significantly above the long-term average was recorded by several meteorological stations (Banja Luka, Doboij) from 14 April until 4 May. Unusually rainy weather caused soil saturation, with a soil moisture content of 60 to 100% in mid-May. After rainy days in April and early May 2014, the weather was stable for only seven days before a new low-pressure system developed over northern Italy on 13 May and then shifted towards the Balkan region. The low-level cyclone track extended from the Bay of Genoa over the Apennines, southern Adriatic, southern Serbia, Bulgaria and Romania, with an elliptical loop over the south-eastern part of the Pannonian Plain. The cause of this loop was a simultaneous, strong anticyclone system over Russia, with its centre above the Caspian Sea. It obstructed the usual path of Genoa cyclones towards the east and kept it over South-eastern Europe. This self-contained low-pressure system remained steady for more than three days and generated extremely high precipitation rates, especially in the Sava River basin. In the critical period from 14 to 18 May, the weather was cold and windy, and heavy rain was constantly falling over eastern and northern Bosnia, most of Serbia (central and western regions) and eastern Croatia. A snow cover formed on mountain tops above 1,200 m. The precipitation recorded between 14 and 18 May was 1.5 to 3 times higher than the average for that month. The energy of the cyclone weakened after 18 May, and it shifted towards north.*

*The runoff caused by 100 to 200 mm of rain falling on already saturated soil was extreme. This combination caused flash floods, erosion and landslides along small watercourses, but also the disastrous swelling of many rivers in Bosnia and Herzegovina, Croatia and Serbia.*

Der durch 100 bis 200 mm auf bereits gesättigten Boden fallenden Regen verursachte Abfluss war extrem. Diese Verkettung löste Blitzfluten, Erosionen und Erdrutsche entlang kleinerer Gewässer, aber auch den katastrophalen Anstieg vieler Flüsse in Bosnien und Herzegowina, Kroatien und Serbien aus.

Die hydrometeorologischen Dienste aller drei im Mai 2014 vom Hochwasser betroffenen Länder gehören dem Netzwerk europäischer Wetterdienste (EUMETNET) an und sind damit Mitglieder von METEOALARM, einer Plattform für umfassende Unwetterwarnungen für ganz Europa. Das Ereignis wurde von europäischen wie lokalen Wetterdiensten korrekt und rechtzeitig vorhergesagt. Obwohl die Niederschlagsintensität in einigen Gebieten unterschätzt wurde, boten die Wettervorhersagen sehr gute Warnindikatoren.

### 8.1.3 Wichtigste Hochwasserereignisse

Aufgrund der hohen Bodensättigung kam es zu einer sehr schnellen hydrologischen Reaktion der Nebenflüsse der Save auf die starken Niederschläge im Mai.

Zuerst reagierten die Wildbäche mit Hochwässern in Verbindung mit hoher Fließgeschwindigkeit, großen Sedimentmengen und zahlreichen Erdrutschen in den Flusstälern.

Gewaltige Flutwellen bildeten sich entlang der großen rechten Nebenflüsse der Save in Kroatien und BiH (Una, Vrbas, Ukrina und Bosna) sowie Serbien (Kolubara) und zogen sehr große Gebiete schwer in Mitleidenschaft. Die geschätzte Wiederholungsperiode der Hochwasserscheitel entlang der Flüsse Bosna und Kolubara lag bei über 500 Jahren. Der Beitrag der Drina zum Wasseraufkommen der Save war gleichfalls beträchtlich.

Der **Fluss Una** überschwemmte die Städte Hrvatska Kostajnica und Dvor in Kroatien sowie Bosanska Kostajnica und mehrere Dörfer in BiH. Hochwasserstände des Flusses Sana, eines rechten Nebenflusses der Una, führten zur Überströmung des Damms am 14. Mai und zu Überschwemmungen in Sanski Most und Prijedor.



A new water supply pipeline in Valjevo was seriously damaged

*The hydrometeorological services of all three countries affected by the May 2014 flood are part of the network of European Meteorological Services (EUMETNET) and hence members of METEOALARM, a platform aimed at providing comprehensive weather warnings across Europe. The event was predicted by European and local meteorological agencies accurately and on time. Although precipitation was underestimated in certain areas, the forecasts provided very good indicators for warnings.*

### 8.1.3 Key flood events

*Due to high soil saturation, the hydrological response of the Sava tributaries to the strong mid-May precipitation was very quick.*

*The torrential streams were the first to react, with floods characterised by high flow velocities, enormous amounts of sediment and numerous landslides activated in the river valleys.*

*Huge flood waves occurred on the large right tributaries of the Sava River in Croatia and BiH (Una, Vrbas, Ukrina and Bosna) as well as in Serbia (Kolubara), severely affecting very large areas. The estimated return period of flood wave peaks on the Bosna and Kolubara Rivers was over 500 years. The contribution of the Drina River to the Sava flow was also significant.*

*The **Una River** flooded the towns of Hrvatska Kostajnica and Dvor in Croatia and Bosanska Kostajnica and several villages in BiH. High waters of the Sana River, the right tributary of Una, caused overtopping of the dike on 14 May and flooding of Sanski Most and Prijedor.*

*A sudden rise of water levels was recorded along the middle and lower courses of the **Vrbas River**. In Banja Luka, the water level rose by 7 m between 14 and 16 May, and some parts of the city and its suburbs were flooded.*



Water supply source of Obrenovac (Vic Bara) was flooded

Ein plötzlicher Anstieg des Wasserpegels wurde auch entlang des mittleren und unteren Laufs des **Flusses Vrbas** verzeichnet. In Banja Luka stieg der Pegel zwischen 14. und 16. Mai um 7 m; Teile der Stadt und ihrer Vororte standen unter Wasser.

Historische Maxima wurden am 15. Mai entlang der mittleren und unteren Abschnitte des Beckens des **Flusses Bosna** – sowohl für den Hauptarm als auch die Nebenflüsse beobachtet. Ein plötzlicher Pegelanstieg der Bosna (über 6 m in weniger als 24 Stunden) wurde in Doboj verzeichnet. Daraufhin standen Doboj, Zavidovići und Maglaj in Zentralbosnien gänzlich unter Wasser, ebenso auch Šamac beim Zusammenfluss von Bosna und Save. Erdbeben und Sturzfluten rissen zahlreiche Siedlungen mit sich und zerstörten diese.

Im oberen Becken des **Flusses Drina** im Einzugsgebiet von Piva, Tara und Lim kam es nicht zu extremen Regenfällen. Aus diesem Grund erwies sich die Flutwelle entlang des oberen und mittleren Laufes der Drina entsprechend einer Wiederholungsperiode von 20 Jahren als mäßig. Schwere Regenfälle weiter flussabwärts im Tal der Drina verursachten Erdbeben, die Dörfer von der Außenwelt abschnitten und Straßen unpassierbar machten. Am 14. Mai 2014 trat die Drina unterhalb von Janja über ihre Ufer und setzte Ansiedlungen in der Region Bijeljina in BiH (einschließlich des gesamten Gewerbegebiets) unter Wasser. Es kam auch zu sehr schweren Überschwemmungen im Einzugsgebiet des Jadar, des am weitesten stromabwärts verlaufenden rechten Nebenflusses der Drina in Serbien. Das hervorstechendste Beispiel war hier die Überschwemmung in der an einem kleinen Nebenfluss des Jadar gelegenen Stadt Krupanj, wo sich mehrere kleine Wildbäche vereinigten.

Aufgrund der starken Regenfälle begann der **Fluss Kolubara** in der Nacht vom 13. auf den 14. Mai 2014 anzuschwellen. Gleichzeitig wurden Flutwellen entlang aller Nebenflüsse verzeichnet, was zu einem Pegelanstieg von 7 m über 24 Stunden entlang des Mittellaufs führte. Nicht das erste, aber gewiss das schlimmste Hochwasser in der Geschichte ereignete sich im Becken des Flusses Kolubara und brachte katastrophale Schäden mit sich. Hangrutsche blockierten Straßen und führten zum Einsturz von Brücken. Ein Kohlen-Tagebauwerk wurde durch ca. 190 Mio. m<sup>3</sup> Wasser und Schlamm überflutet. Ganze Siedlungen waren im wörtlichen Sinne plötzlich unter Wasser begraben, was

*Historical maximum values were recorded along the middle and lower sections of the **Bosna River** basin on 15 May for both main river course and tributaries. A sudden rise of the Bosna water level (over 6 m in less than 24 hours) was recorded in Doboj. As a result, Doboj, Zavidovići and Maglaj in central Bosnia were completely flooded as well as Šamac at the Bosna/Sava mouth. Landslides and torrents swept away and destroyed many settlements.*

*No extreme rainfalls were recorded for the upper part of the **Drina River** basin, in the Piva, Tara and Lim catchments. Therefore the flood wave along the upper and middle courses of the Drina was moderate, in keeping with the 20-year return period. Heavy rains in the most downstream part of the Drina River valley caused landslides that cut off villages and closed roads. On 14 May 2014, the Drina River overflowed its banks downstream of Janja and flooded settlements in the Bijeljina area of BiH, including the entire industrial zone. Very severe flooding occurred in the Jadar River basin, the most downstream right tributary of the Drina in Serbia. The most notable example was the flood in the town of Krupanj (on a minor tributary of the Jadar River), where several small torrential streams joined forces.*

*As a result of intensive rainfalls, the **Kolubara River** began to rise in the night between 13 and 14 May 2014. Simultaneous flood waves were recorded on all of its tributaries, contributing to a water level rise of 7 m over 24 hours along the middle course of the river. Not the first but certainly the worst floods in history hit the Kolubara River basin, and damage was of a disastrous scale. Landslides were triggered and caused roads and bridges to collapse. An open-pit mine was flooded with about 190 million m<sup>3</sup> of water and mud. Entire settlements were literally submerged, resulting in the loss of human lives, the evacuation of thousands of people to collective shelters, and the destruction of houses and infrastructure. Obrenovac (a municipality in the greater Belgrade area) was flooded because the dikes of tributaries were breached some 10 km upstream. In parts of the flooded area, the water was several meters deep. The Obrenovac water supply source was flooded as well, and Serbia's main power plant complex – TPP Nikola Tesla – was endangered.*



Dike failure



Town of Tekija, Djerdap gorge

zum Verlust von Menschenleben, der Evakuierung Tausender in Notunterkünfte und der Zerstörung von Wohnbauten und Infrastruktur führte. Obrenovac, eine Gemeinde im Großraum Belgrad, wurde aufgrund von Damnbrüchen entlang der Nebenflüsse etwa 10 km flussaufwärts überschwemmt. In Teilen dieses überfluteten Gebiets stand das Wasser mehrere Meter hoch. Die Wasserversorgung von Obrenovac wurde gleichfalls überschwemmt, und das wichtigste Kraftwerk Serbiens (TPP Nikola Tesla) war bedroht.

Mitte Mai war der Pegel der **Save** noch verhältnismäßig hoch, aber im Vergleich niedriger als die Flutwelle in der zweiten Aprilhälfte. Neue Wasservolumina führten zu einem für einen so großen Fluss überraschend schnellen Pegelanstieg (innerhalb von nur vier Tagen). Extrem hohe Pegelstände zeigten sich flussabwärts der Einmündung der Bosna, wo der sehr starke Zustrom dieses Nebenflusses zutage trat. Der Hochwasserscheitel verlief vom 17. bis 20. Mai 2014 entlang dem Mittel- und Unterlauf. Danach nahmen die hohen Pegelstände im Zeitraum bis Anfang Juni allmählich wieder ab.

Ein neuer historischer Höchstwert (Wiederholungsperiode 1.000 Jahre) wurde entlang des Mittellaufs der Save erreicht. Entlang der unteren Save entsprach der Hochwasserscheitel einer Wiederholungsperiode von 100 Jahren. Dies wurde ausgelöst durch Damnbrüche an mehreren Stellen entlang des linken (Kroatien) und rechten (BiH) Save-Ufers, was zur Überschwemmung großer Gebiete führte. Die Pegelstände der Save weiter flussabwärts (Belgrad) waren vor allem durch die Donau beeinflusst und beträchtlich niedriger als die Extremwerte im Jahr 2006. Eine detaillierte Rekonstruktion der Flutwelleausbreitung entlang der Save vermittelt Messdaten und hydraulischer Berechnungen wäre vonnöten, um eine genaue Einschätzung des Ereignisses erstellen zu können.

Der natürliche Wasserrückhalt in den Niederungen der Save in Kroatien, welchem normalerweise im Hochwassermanagementsystem dieses Flusses eine sehr wichtige Rolle zukommt, wurde im Ausmaß von 600 Mio. m<sup>3</sup> aktiviert, d.h. nur zu einem Drittel des vorhandenen Aufnahmevermögens. Eine stärkere Kapazitätseinbindung war jedoch unmöglich, da sich die Flutwelle unterhalb der Rückhaltebecken gebildet hatte.

*In mid-May, the water levels of the **Sava River** were relatively high but in recession after the flood wave generated in the second half of April. New amounts of water led to a surprisingly quick rise of water levels for such a large river (only four days). Extremely high water levels occurred downstream of the Bosna River mouth, when the extreme inflow from this tributary emerged. The peak of the flood wave moved along its middle and lower course from 17 to 20 May 2014. Afterwards, the high water levels gradually receded until early June.*

*New historical maximum values (1,000-year return period) were attained along the middle course of the Sava River. On the Lower Sava, the flood peak presented a 100-year return period. It was reduced because the dikes on the left bank (Croatia) and right bank (BiH) of the Sava River broke in several locations, and large areas were flooded. The water levels along the most downstream section of the Sava River (Belgrade) were primarily influenced by the Danube, and significantly lower than the extremes of 2006. A detailed reconstruction of flood wave propagation along the Sava River based on the measured data and hydraulic calculations is needed to provide a true assessment of this event.*

*Natural lowland retentions on the Sava River in Croatia, which usually have a very important role in the flood management system of this river, were activated with 600 million m<sup>3</sup>, i.e. about one third of the available volume. Greater involvement of their capacity proved impossible since the flood wave was formed downstream of the retention ponds.*

*Downstream of the Bosna mouth, the flood protection system designed for 100-year floods could not sustain the flood wave of May 2014, which was estimated as a 1,000-year event. Dikes along the Middle Sava, both on the left bank (in Croatia) and right bank (in BiH), were overtopped and/or failed in many locations on 17 and 18 May.*

*Almost simultaneous breaches of left bank dikes occurred in two locations in Croatia (Rajevo Selo and Račinovci) on 17 May, and nearby lowland areas were flooded. The dikes broke approximately at the flood peak along this section of the Sava River, when the water level was 1 m above the design value. The flood water entered the hinterland with great force, spreading to the north and east, towards the*



Town of Krupanj



City of Paracin

Flussabwärts der Bosna-Mündung konnte das für eine Jährlichkeit von 100 Jahren ausgelegte Hochwasserschutzsystem den Wassermengen vom Mai 2014 nicht widerstehen, die als Ereignis mit einer Wiederholungsperiode von 1.000 Jahren eingestuft wurden. Die Dämme entlang des Mittelbaus der Save wurden sowohl am linken (Kroatien) als auch am rechten (BiH) Ufer überströmt bzw. brachen vielerorts am 17. und 18. Mai.

Zu fast gleichzeitigen Dammbürchen am linken Flussufer kam es am 17. Mai bei zwei Ortschaften in Kroatien (Rajevo Selo und Račinovci), woraufhin nahegelegene Tieflandgebiete überschwemmt wurden. Die Dämme brachen ungefähr zum Höchststand des Hochwassers in diesem Abschnitt der Save, als der Pegel um 1 m über dem Bemessungswert lag. Das Hochwasser breitete sich machtvoll im Hinterland nördlich und östlich in Richtung des Waldgebiets von Spačva aus. Ein Teil der serbischen Region Srem einschließlich eines Dorfes wurde überschwemmt, als das Wasser ebene Gebiete an der kroatisch-serbischen Grenze überflutete. Einige andere Ortschaften im serbischen Tiefland wurden durch 40 km lange provisorische Dämme geschützt, die in nur 48 Stunden errichtet worden waren.

Nachdem die Dämme entlang des rechten Flussufers an mehreren Stellen in BiH nachgegeben hatten, überflutete die Save große Gebiete in Odžačka Posavina, Srednja Posavina und Semberija. In Odžačka Posavina, einem Gebiet flussaufwärts der Einmündung der Bosna in die Save, brach der Damm an sechs Stellen beim gleichzeitigen Zusammentreffen von hohen Wasserständen der Save und extremem Hochwasser der Bosna.

Die Stadt Šamac stand nach dem Bruch der Dämme am rechten Ufer der Flüsse Save und Bosna komplett unter Wasser. Das Hochwasser der Bosna drang über das Hinterland des rechten Save-Damms in die Region Srednja Posavina vor. Der Dammbbruch bei Kopanice trug weiters zur Überschwemmung der Region Srednja Posavina einschließlich der Stadt Brčko bei.

Weiter flussabwärts brachen Dämme in der Region Semberija an zwei Stellen trotz aller Bemühungen, zu niedrige Dammschnitte mit Sandsäcken zu verstärken. Insgesamt wurde in der Region Semberija eine Fläche von 27.800 Hektar durch das Hochwasser von Save und Drina in Mitleidenschaft gezogen.



*Spačva forest area. Part of the Srem region in Serbia, including one village, was flooded when the water progressed over flat areas at the Croatian-Serbian border. Several other villages in Serbia's lowland were protected by 40 km of temporary dikes built over only 48 hours.*

*After the right-bank dikes broke in several locations in BiH, the Sava flooded large areas in Odžačka Posavina, Srednja Posavina and Semberija. In Odžačka Posavina, which is the area upstream of the Bosna River debouchment into the Sava River, the dike broke in six spots when high flows of the Sava and extremely high flood of the Bosna River coincided.*

*The city of Šamac was completely flooded after the breach of right-bank dikes on both the Sava and Bosna Rivers. The flood waters originating from the Bosna River progressed over the hinterland of the right Sava dike towards the Srednja Posavina area. The dike breach at Kopanice contributed to the flooding of the Srednja Posavina region, including the town of Brčko.*

*Further downstream, the dikes in the Semberija region collapsed in two locations despite attempts to heighten low dike sections with sandbags. A total area of 27,800 hectares was inundated in Semberija due to the Sava and Drina flooding.*

*The situation on the Lower Sava in Serbia was difficult even if the peak of the flood wave was reduced due to flooding of large areas along its middle section. Beside the activities to protect the villages in the Srem region from flooding from the hinterland, most of the activities were concentrated in the town of Sremska Mitrovica on the left bank and the Mačva region on the right bank of the Sava. Sandbags had to be placed atop quay walls in Sremska Mitrovica because the Sava River level exceeded the historical maximum by almost 70 cm. Extreme efforts were needed to prevent the overtopping or breaching of the old embankment in the Mačva region, which is a single flood cell between the town of Šabac and the Drina River mouth. The flood defence lasted for 15 days and involved the military and citizens in addition to relevant institutions. Dike breaches were successfully prevented, but the cost of these activities was very high.*



Die Lage an der unteren Save in Serbien war schwierig, obwohl der Hochwasserscheitel aufgrund der Überschwemmung großer Teile des Mittellaufs etwas abgeschwächt war. Neben den Bemühungen, die Ortschaften in der Region Srem vom Hinterland aus vor dem Hochwasser zu schützen, konzentrierten sich die Anstrengungen auf die Stadt Sremska Mitrovica am linken Ufer sowie die Region Mačva am rechten Ufer der Save. Sandsäcke mussten auf den Kaimauern in Sremska Mitrovica aufgehäuft werden, da der Pegel der Save den historischen Höchststand um fast 70 cm überstiegen hatte. Größter Einsatz war erforderlich, um das Überströmen oder Versagen der alten Böschungen in der Region Mačva zu verhindern, welche im Gebiet die einzige das Hochwasser zurückhaltende Fläche zwischen der Stadt Šabac und der Drina-Mündung darstellt. Der von Heer und Bürgerschaft gemeinsam mit den zuständigen Behörden geführte Kampf gegen das Hochwasser dauerte 15 Tage. Dammbürche konnten verhindert werden, jedoch zu einem hohen Preis.

#### 8.1.4 Opfer und Sachschaden

In Bosnien und Herzegowina waren etwa 1 Mio. Menschen in den zentralen, nördlichen und östlichen Landesteilen vom Hochwasser betroffen; 90.000 Personen mussten evakuiert werden; 25 Todesopfer waren zu beklagen. Sachschaden und Verluste aufgrund des Hochwassers werden auf 2,04 Mrd. EUR, den Gegenwert von fast 15 % des nationalen BIP, geschätzt. Die Hochwasserschutzanlagen in BiH erlitten ebenfalls schwere Schäden im Ausmaß von 25,77 Mio. EUR. Die Kosten für den Wiederaufbau vor allem der Hochwasserschutzanlagen sowie für Datensammlung, verbesserte Planungs- und Risikominderungsmaßnahmen in BiH werden auf 183,45 Mio. EUR geschätzt.

In Kroatien waren 38.000 Menschen vom Hochwasser im Mai 2014 betroffen. Das am schwersten in Mitleidenschaft gezogene Gebiet war Südslawonien, wo ca. 15.000 Menschen ihre Häuser verlassen mussten und drei Personen ihr Leben verloren. Die wirtschaftlichen Folgeschäden des Hochwassers in Kroatien werden mit 300 Mio. EUR beziffert, während die Schäden an Hochwasserschutzanlagen auf etwa 10 Mio. EUR geschätzt werden.

Darüber hinaus waren 1,6 Mio. Menschen in 38 Gemeinden in Serbien (vor allem im zentralen und westlichen Teil des

#### 8.1.4 Casualties and damage

*In Bosnia and Herzegovina, the floods affected about 1.0 million people in the central, northern and eastern regions of the country; 90,000 people were evacuated. The floods caused 25 casualties. The total damage and loss caused by the disaster are estimated at EUR 2.04 billion, the equivalent of nearly 15% of BiH's GDP. The flood protection assets in BiH suffered substantial damage estimated at EUR 25.77 million. The recovery costs including the reconstruction of flood protection structures, data collection, planning improvements and risk reduction in BiH are estimated at EUR 183.45 million.*

*38,000 people in Croatia were affected by the May 2014 floods. The most critical area was in southern Slavonia, where around 15,000 people were evacuated from their homes and three casualties were registered. The economic impact of the floods in Croatia is estimated at EUR 300 million, while the damage to flood protection structures is believed to equal about EUR 10 million.*

*Furthermore, the floods affected 1.6 million people in 38 municipalities mostly located in central and western Serbia. The floods and landslides caused 51 casualties, 23 of which by drowning. About 32,000 people were evacuated from their homes, of which 25,000 from Obrenovac. The total economic impact of the disaster is estimated at EUR 1.53 billion. The cost of emergency measures for flood protection structures along the Sava and its tributaries during the May 2014 flood was EUR 550,000, while repairs of these structures amounted to EUR 16.6 million. The reconstruction and upgrading of the system must be planned carefully and implemented during the upcoming period, depending on the availability of funding.*

*All three countries affected had to issue special laws to remedy the consequences of the May 2014 flood and to mobilise all resources including internal budget capabilities and international assistance by donors and international financial institutions (IFIs).*



Krupanj



Destroyed bridge

Landes) durch das Hochwasser betroffen. Überschwemmungen und Erdbeben forderten 51 Todesopfer, darunter 23 durch Ertrinken. Etwa 32.000 Menschen – davon 25.000 nur aus Obrenovac – wurden evakuiert. Die wirtschaftlichen Schäden des Hochwassers liegen bei 1,53 Mrd. EUR. Im Mai 2014 durchgeführte Notfallmaßnahmen für Hochwasserschutzbauten entlang der Save und ihrer Nebenflüsse schlugen sich mit 550.000 EUR zu Buche, während die Instandsetzung dieser Einrichtungen Kosten von 16,6 Mio. EUR verursachte. Wiederherstellung und Verbesserungen des Systems sind sorgfältig zu planen und in nächster Zukunft nach Maßgabe entsprechender Finanzmittel durchzuführen.

Alle drei betroffenen Länder erließen Sondergesetze zur Beseitigung der Folgeschäden des Hochwassers vom Mai 2014 sowie zur Mobilisierung aller Ressourcen einschließlich interner Budgetmittel und internationaler Unterstützungen durch Spender und internationale Finanzinstitute (IFI).

### 8.1.5 Erfahrungen für die Zukunft

Hochwasserrisikomanagement ist ein zyklischer Prozess, der sich aus drei Phasen – Reaktion auf Hochwasserereignisse, Wiederaufbaumaßnahmen und Vorbereitung für das nächste Ereignis – zusammensetzt. Nach den katastrophalen Überschwemmungen 2014 und der erforderlichen Erneuerung der Hochwasserschutzanlagen sollte eine Reihe entsprechender Präventivmaßnahmen für internationale und nationale Flussgebiete formuliert und in den nächsten Jahren umgesetzt werden.

Das Hochwasser des Jahres 2014 verursachte schwere Schäden an Wohn- und Infrastrukturbauten aller betroffenen Länder. Diese Schäden waren vor allem eine Folge unangemessener Nutzung von Landflächen mit starkem Wasserbezug (Fließgewässer mit starkem Durchsatz bzw. „real“ hochwassergefährdete Zonen) sowie potenzieller (durch Dämme geschützter) Überschwemmungsgebiete. Daher ist es sehr wichtig für diese Länder, Hochwassergefahren- sowie Hochwasserrisikokarten zu erstellen und die Kartierungsergebnisse in den kommunalen Raumordnungsplänen zu verankern. Die Gemeinden sollten die weitere Erschließung „real“ hochwassergefährdeter Zonen verbieten, aber auch Hochwasserrisiken in potenziellen Überschwemmungsgebieten mittels Sonderbedingungen und -genehmigungen einschränken.



Bosnia + Herzegovina

### 8.1.5 Lessons learned

*Flood risk management is a cyclic process comprised of three stages: response to a flood event, recovery and preparedness for the next event. After the disastrous 2014 flood and following the necessary repairs of flood defences, there will be opportunity to define an appropriate set of preventive measures for international and national river basins and to implement such measures in the coming years.*

*Severe damage to housing and infrastructure was caused by the 2014 flood in all countries. This damage was mainly the result of inappropriate use of “water land” (high-flow channels or “genuinely” flood-prone areas) and potentially flooded areas (protected by dikes). It is therefore very important for the countries to prepare flood-hazard and flood-risk maps and to implement mapping results in the spatial plans of municipalities. Municipalities should prohibit further development in “genuinely” flood-prone areas, but also limit the increase of flood risk in potentially flooded areas through special conditions and permits.*

*The 2014 flood also raised the question of environmental protection in case of flooding, since many hotspots were endangered. The future implementation of appropriate land use regulations would substantially contribute to environmental protection. Furthermore, floodplain zoning can regulate the location of polluting industries and wastewater treatment plants, thus preventing pollution due to flooding.*

*In the 2014 flood, the large floodplains and wetlands in the Srednja Posavina region (Lonjsko polje) could not foster significant flood wave attenuation and flood risk reduction because the high water on the Sava occurred downstream, due to inflow from the right Sava tributaries. However, the Sava countries are aware of the importance of water retention, as this contributes to reduce flood risks and also is in line with the environmental objectives of the EU WFD. Therefore it is not only important to preserve existing retention ponds and natural floodplains, but also to create new retention capacities wherever possible. For this purpose, it might be necessary to relocate buildings from flood-prone areas or implement local flood protection measures. Proper floodplain management and maintenance and development of the conveying capacity of floodways should have high priority for both the Sava main course and smaller rivers.*



Rescue mission

Die Ereignisse des Jahres 2014 warfen darüber hinaus die Frage des Umweltschutzes bei Hochwasserkatastrophen auf, da viele Hotspots gefährdet waren. Die zukünftige Umsetzung entsprechender Widmungsbestimmungen würde in hohem Maße zum Umweltschutz beitragen. Auch können Bauordnungsbestimmungen die Verortung emissionsintensiver Industrien und Abwasserkläranlagen in Überschwemmungsgebieten regulieren, was ebenfalls Verschmutzungen aufgrund von Hochwässern verhindern würde.

Die großen Überschwemmungsgebiete und Auen in der Region Posavina (Lonjsko polje) waren beim Hochwasser 2014 nicht in der Lage, die Wassermassen in wesentlichem Ausmaß abzuschwächen und das Hochwasserrisiko einzugrenzen, da die extremen Pegelstände der Save aufgrund des Zustroms aus rechten Nebenflüssen weiter flussabwärts entstanden waren. Allerdings sind sich die Anrainerstaaten der Save der Bedeutung des Wasserrückhalts bewusst, da dieser das Hochwasserrisiko minimiert und auch den Umweltzielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie entspricht. Daher müssen nicht nur die bestehenden Rückhaltebecken und natürlichen Überschwemmungsgebiete erhalten, sondern auch neue Rückhaltekapazitäten wo immer möglich geschaffen werden. Zu diesem Zweck könnte es sich als erforderlich erweisen, Bauten aus hochwassergefährdeten Zonen zu verlagern oder lokale Hochwasserschutzmaßnahmen umzusetzen. Das effiziente Management von Überschwemmungsgebieten und die Erhaltung und Entwicklung der Transportkapazitäten von Ableitungskanälen sollte sowohl für den Hauptarm der Save als auch für kleinere Flüsse hohe Priorität erhalten.

Die bestehenden Hochwasserschutzprogramme in den Anrainerstaaten der Save sowie die Pläne für laufende und projektierte Vorhaben sind vor dem Hintergrund der Katastrophe vom Mai 2014 nachzuzustieren. Es wird empfohlen, neue Standorte für Hochwasserrückhalteeinrichtungen zu benennen und Anlagen zur Regulierung der Wasserführung vor allem entlang der Save zu errichten. Neue Rückhaltekapazitäten für Hochwässer bei kleineren Flüssen sind angesichts des Klimawandels ebenfalls von wachsender Bedeutung. Das derzeitige Niveau des Hochwasserschutzes an der Save könnte vor allem in den Städten mittels dauerhafter und mobiler Einbauten verbessert werden.

Wichtig ist auch die Ausweisung erosionsgefährdeter Zonen in Zusammenhang mit einer Reihe von Regelungen für ihre Nutzung, um bestehende Wälder zu erhalten und hügelige wie bergige Gebiete im Flussbecken der Save wiederaufzuforsten. Dies könnte die ungeheuren Sedimentbewegungen und Erdbeben, die im Mai 2014 so gigantische Schäden verursachten, verhindern helfen.

Das Hochwasser des Jahres 2014 bestätigte die Bedeutung von Maßnahmen zum Sediment- und Wildbachmanagement in der Bekämpfung von Hochwasserrisiken. Wichtig sind hier die ständige Überwachung, Überprüfung und Kontrolle von Erosionsprozessen unkontrollierter Wasserläufe.

*The existing flood protection programmes in the Sava countries as well as the designs for ongoing and planned projects should be adjusted with the May 2014 flood in mind. The recommendation is to identify new locations for flood retention and to build flood control facilities, especially along the Sava River. New flood retention capacities on smaller rivers are also important for the future in view of climate change. The existing flood protection level along the Sava could be upgraded, especially in cities, by means of both permanent and mobile structures.*

*It is essential to designate erosion-prone areas with a set of conditions for their use in order to sustain existing forests and afforest hilly and mountainous regions in the Sava River basin. This could prevent the enormous sediment movement and landslides which caused such huge damage in May 2014.*

*The 2014 flood confirmed that sediment and torrent management measures are very important for flood risk alleviation. It is essential to permanently monitor, inspect and control erosion processes along torrential rivers.*

*During the 2014 flood, the Sava countries used all possible channels to exchange information by drawing both on official and private communications. However, it is certain that an efficient, joint flood forecasting and warning system for the Sava River basin would support the competent authorities in their decision-making.*

*The need for additional research of torrential floods, including mechanisms, warning and response, was also recognised. Special attention should be paid to public awareness raising and to improving preparedness for quick response in case of torrential floods.*

*The awareness of municipalities regarding flooding risks should be raised and maintained while fostering a clear understanding of their role in adequately responding to emergency situations. This is critical for organising the co-ordinated evacuation of affected areas, maintaining healthy and hygienic conditions and preventing accidental pollution in flooded areas.*

*Worst-case scenarios should be taken into account for flood protection planning to be able to reduce the damage caused if such an event were to take place. Flood protection should be considered holistically at river catchment scale, combined with preparatory plans for protection and rescue in emergency situations at state level and municipality level. At the outset of the May 2014 flood event, it became obvious that municipal authorities were not prepared for handling such emergency situations and that the available defence plans were severely flawed. It is therefore necessary to update these plans and organise an appropriate training programme for municipalities and stakeholders involved in flood protection.*

*Many sources of public water supply were flooded and pipelines seriously damaged in the course of the 2014 flood. The protection of these facilities should be carefully planned in the future.*

Während des Hochwassers 2014 nutzten die Save-Staaten alle zugänglichen Kanäle in Form öffentlicher wie privater Kommunikationsmittel zum Informationsaustausch. Es ist allerdings gewiss, dass ein leistungsfähiges gemeinsames Vorhersage- und Warnsystem für Hochwasserereignisse im Flussgebiet der Save den zuständigen Behörden die Entscheidungsfindung erleichtern würde.

Außerdem wurde weiterer Forschungsbedarf im Hochwasserbereich angemeldet, wozu auch Alarm- und Reaktionsmechanismen zählen. Besondere Aufmerksamkeit sollte hier der öffentlichen Bewusstseinsbildung und der Verbesserung der Bereitschaftsdienste für den Schnelleinsatz bei Blitzfluten gelten.

Seitens der Gemeinden ist das Bewusstsein für Hochwasserrisiken weiter zu verbessern und zu erhalten; dabei ist den Gemeinden ein klares Verständnis ihrer Rolle im Rahmen effizienter Notfallreaktionen zu vermitteln. Dies ist entscheidend für die Organisation einer gut koordinierten Evakuierung der betroffenen Gebiete, die Aufrechterhaltung gesunder und hygienischer Bedingungen und die Vermeidung unfallbedingter Verunreinigungen in Hochwassergebieten.

In der Hochwasserschutzplanung sind Extremszenarien durchzuspielen, um den Schaden im Ernstfall eindämmen zu können. Dabei ist der Hochwasserschutz ganzheitlich im Maßstab von Einzugsgebieten sowie in Verbindung mit vorbereitenden Schutz- und Rettungsplänen für Notfälle auf Landes- und Gemeindeebene zu betrachten. Zu Beginn des Hochwasserereignisses vom Mai 2014 wurde bereits klar, dass die Gemeinden für den Umgang mit diesem Notfall nicht vorbereitet waren und die bestehenden Katastrophenpläne schwerwiegende Mängel aufwiesen. Daher sind diese Pläne zu aktualisieren; auch muss ein entsprechendes Schulungsprogramm für Gemeinden und Akteure des Hochwasserschutzes organisiert werden.

Das Hochwasser von 2014 zog auch zahlreiche Ressourcen der öffentlichen Wasserversorgung in Mitleidenschaft und beschädigte Leitungssysteme schwer. Der Schutz dieser Einrichtungen ist in Zukunft sorgfältig zu planen.

▶ **8.2 Budapester Wasserwerke 2014 -  
 Jahr der Unterstützungsleistung**

Während Ungarn den ungewöhnlich regnerischen Sommer 2014 nach den starken Hochwässern 2013 gut überstand, sahen sich unsere Nachbarn im Süden einer wahrhaft katastrophalen Lage gegenüber. Aufgrund von Überschwemmungen, Erdbeben und Schäden an den Versorgungsnetzen aufgrund schwerer Regenfälle in den Flusseinzugsgebieten waren die Regierungen in Bosnien und Serbien einer Situation ausgesetzt, die sie nicht mehr alleine bewältigen konnten. Wie bei den meisten Naturkatastrophen stellte die Verunreinigung der Wasserressourcen das größte Problem und Gesundheitsrisiko dar.

Es war also nur natürlich, dass das Einsatzteam der Budapester Wasserwerke, welches schon bei früheren Missionen vielfältige Erfahrungen gesammelt hatte (und, wie man wohl sagen darf, für seine Arbeit international geachtet und geschätzt wird), ersucht wurde, die Probleme mit der Trinkwasserversorgung lösen zu helfen. Am 23. Mai brach ein aus zwölf Personen bestehendes Einsatzteam auf Ersuchen der serbischen Regierung auf, um mit Hilfe seiner Verpackungsanlage Unterstützung bei der Bereitstellung sauberen Trinkwassers für die Menschen im Großraum Belgrad zu leisten. Unterstützt durch die Belgrader Wasserwerke und Kanalisation schlug unser Team auf einem Schulhof am Ufer der Save nahe der Ortschaft Obrenovac – möglicherweise der am schlimmsten vom Hochwasser betroffenen Gemeinde – ihr Lager auf. In und um die Ortschaft, deren Zentrum aufgrund der Hochwasserschäden nicht zugänglich war, gab es kein fließendes Wasser mehr; auch die Stromversorgung war mancherorts unterbrochen. Laut Prüfung und Klassifizierung durch die öffentliche Gesundheitsbehörde von Belgrad gehörte die Wasserqualität der Save der schlechtesten Kategorie an, was erhöhte Vorsicht bei der Wasseraufbereitung erforderte. Neben laufend durchgeführten Wassergütemessungen, welche die Freiwilligen aus Budapest mit ihrem mitgebrachten Minilabor durchführten, bestätigten auch Studien lokaler Behörden die Verträglichkeit der erzielten physischen und chemischen Parameter. Direkt vor Ort wurde die Bevölkerung von unseren Kollegen aus Wassertanks versorgt, während die lokalen Wasserwerke das in Tüten verpackte Wasser unter der örtlichen Bevölkerung verteilten. Die Sicherheit des Teams und der Anlage wurde durch die ständige Präsenz der serbischen Polizei garantiert.

▶ **8.2 Budapest Waterworks: 2014 -  
 the year of assistance**

*While Hungary luckily survived the unusually rainy summer this year after the major flood of 2013, our southern neighbours had to face a truly disastrous situation. Due to floods, landslides and utility network damage caused by massive rains in river catchment areas, the Bosnian and Serbian governments were confronted with a situation they could not resolve on their own. Precisely as with most natural disasters, contaminated water caused the biggest problem and health risk.*

*It was almost a matter of course that the Budapest Waterworks' emergency team, which had already gained broad experience in various missions (and, we may safely say, has won international reputation and recognition for its work), was asked to help solve the drinking water supply problems. On 23 May, a twelve-person emergency team departed on the request of the Serbian government to aid in supplying clean drinking water – with the help of their packaging equipment – to the people living in the vicinity of Belgrade. Assisted by Belgrade's Waterworks and Sewerage, our team "set up shop" in a school yard on the Sava River bank near the community of the City of Obrenovac, which possibly suffered the most severe damage. In and around this town – whose centre was closed down due to the flood damage –, there was absolutely no running water; electric power was also disrupted in some areas. According to the examination and classification of the public health authorities in Belgrade, the Sava River presented the worst water quality category, which required increased caution during the water purification process. In addition to continuous water quality tests performed by the volunteers from Budapest with their mini-lab delivered from home, studies by local authorities also confirmed the adequacy of the physical and chemical parameters. The local population was supplied by our colleagues directly from water tanks delivered to the site, and the local waterworks distributed the bagged water among the people in the area.*

*The security of the team and assets was guaranteed by the continuous presence of the Serbian police.*



Nach dem Abklingen des Hochwassers, das mindestens 40 Todesopfer gefordert und etwa eine halbe Million Menschen gezwungen hatte, ihre Häuser zu verlassen, trugen die Fachleute der Budapester Wasserwerke neben der vorübergehenden Bereitstellung von Trinkwasser auch wesentlich zur Zustandsdiagnose und Wiederinstandsetzung der lokalen Wasserversorgung bei, da das Netz durch Hochwasser und Regen stark beschädigt und verunreinigt worden war. Aufgrund der bei früheren Hochwässern an der Donau in Ungarn gemachten Erfahrungen boten die Budapester Wasserwerke auch ihre fachliche Unterstützung im Bereich des Hochwasserschutzes von Quellgebieten sowie der Brunnendesinfektion und sicheren Wiederaufnahme der Wasserversorgung an.

Der Arbeit des Teams wurde durch die örtliche Bevölkerung, die Behörden, aber auch die Medien mit großem Interesse und Anteilnahme begegnet. Vertreter der Belgrader Wasserwerke sowie auch der ungarische Botschafter in Serbien statteten dem Camp einen Besuch ab. Auch Bürgermeister der Umlandgemeinden suchten die Freiwilligen persönlich auf, um ihnen für ihren Einsatz zu danken. Dazu fanden regelmäßige Gespräche zwischen Serbien und KatastrophenmanagerInnen der vom Hochwasser betroffenen Zonen statt. Das serbische Innenministerium brachte seine Dankbarkeit durch ein offizielles Schreiben zum Ausdruck; die Zeitung „Večernje Novosti“ („Abendnachrichten“) veröffentlichte den Artikel „Trinkwasser aus einer Pfütze“ über die Mission (in der Printausgabe und online); die Bevölkerung von Obrenovac zeigte sich für die Hilfe durch die Bereitstellung von Mahlzeiten für das Team und Danksagungen auf der Facebook-Seite der Budapester Wasserwerke erkenntlich.

Am 1. Juni reiste ein Teil des Teams mit einer aus Budapest eingetroffenen technischen Ablöse weiter nach Bosnien und Herzegowina, nachdem die bosnische Regierung ebenfalls um die Unterstützung der Budapester Wasserwerke zur Lösung der Wasserversorgungsprobleme ersucht hatte. Auf Einladung des bosnischen Verteidigungsministeriums befassten sich die Fachleute der Budapester Wasserwerke in BiH mit der Aufbereitung verunreinigten Rohwassers und verteilten das aufbereitete Wasser in Gebieten, deren Trinkwasserversorgung durch die Katastrophe ausgefallen war. Ein Drittel der Landesfläche von BiH stand unter Wasser, was die Evakuierung zehntausender Menschen erforderlich machte.



*After the flooding, which claimed at least forty lives and forced about half a million people to leave their homes, the professionals from the Budapest Waterworks – in addition to providing temporary drinking water supply – also contributed significantly to assess and restore the local water network, which had been heavily damaged and contaminated by the floods and rains. Building on their experience gained with previous Hungarian floods on the Danube, the Budapest Waterworks also offered professional help in flood protection for the source areas, well disinfection and safe resumption of the water service.*

*The team's activity was followed with great interest and sympathy by locals and official bodies as well as by the media. The camp was visited by representatives of the Belgrade Waterworks and by the Hungarian ambassador to Serbia. Mayors of the surrounding area also visited the scene personally to thank the volunteers for their job. On-site consultations between Serbia and the disaster managers of the flood-hit areas were also regular. The Serbian Ministry of the Interior expressed its gratitude in an official letter; the newspaper "Večernje Novosti" („Evening News“) published an article about the mission entitled "Drinking Water from a Puddle" both in its print edition and online; the people of Obrenovac tried to repay for the help by making dinner for the team and in fact also expressed their gratitude on the Budapest Waterworks Facebook page.*

*On 1 June, part of the team and a second unit from Budapest travelled on to Bosnia and Herzegovina after the Bosnian government had also sought the assistance of the Budapest Waterworks to resolve their water supply problems. In response to the invitation from the Bosnian Ministry of Defence, the job of the waterworks professionals in BiH was to treat contaminated raw water and distribute it in the areas left without drinking water due to the disaster. One third of BiH was flooded, causing tens of thousands of people to leave their homes. After the natural disaster, in addition to water purification and bagging, another significant task awaiting the Budapest Waterworks' professionals lay in helping to relaunch the piped water supply.*

*In the two countries, a total of 18 volunteers operated the water treatment and packaging equipment of the Budapest Waterworks – which had been specifically developed for water supply needs after disaster situations – from early morning to late at night.*



Nach der Naturkatastrophe bestand eine weitere Aufgabe der Fachleute der Budapester Wasserwerke neben der Wasseraufbereitung und -abfüllung in Tüten wiederum in der Unterstützungsleistung bei der Wiederinbetriebnahme der leitungsgebundenen Wasserversorgung.

In den beiden Ländern betrieben insgesamt 18 Freiwillige vom Morgen bis spätabends die speziell für die Wasserversorgung im Katastrophenfall entwickelte Wasseraufbereitungs- und -verpackungsanlage der Budapester Wasserwerke.

Alle Geräte und Anlagenteile für die Mission wurden von den Budapester Wasserwerken zur Verfügung gestellt.

Für die Budapester Wasserwerke bot diese einmalige, gleichzeitig an zwei Orten durchgeführte Unterstützungsaktion eine weitere anspruchsvolle Erfahrung in Bezug auf Logistik und Umsetzung sowie eine Chance zum Aufbau wertvoller internationaler Beziehungen; etwa wurden wir in diesem Zusammenhang zur internationalen EU-Geberkonferenz am 16. Juli in Brüssel eingeladen.

*All tools and equipment to support the mission were provided by the Budapest Waterworks.*

*For the Budapest Waterworks, this unprecedented simultaneous two-site assistance proved another serious logistic and operational experience and provided an opportunity to build valuable international relations; as a result, we were invited to the EU International Donors' Conference held on 16 July in Brussels.*









