

2012/2013

**Jahresbericht**  
*Annual Report*

Koblenz, Dezember 2013



Bundesministerium  
für Verkehr, Bau  
und Stadtentwicklung

## **Impressum**

Herausgeber: Bundesanstalt für Gewässerkunde  
Am Mainzer Tor 1  
Postfach 20 02 53  
56002 Koblenz  
Tel.: (0261) 1306-0  
Fax: (0261) 1306 5302  
e-mail: [posteingang@bafg.de](mailto:posteingang@bafg.de)  
Internet: <http://www.bafg.de>

Redaktion: Yvonne Strunck

Übersetzung: Bernd Uebelmann

Druck: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie  
(BSH) - Rostock

**ISSN 0170 - 5156**

DOI: 10.5675/BfG-Jahresbericht\_2012/2013

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort .....</b>	<b>7</b>
<b>1. Aus der Arbeit der BfG.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Abteilung M – Quantitative Gewässerkunde.....</b>	<b>14</b>
Das Juni-Hochwasser 2013 in Deutschland .....	14
Wirkung tschechischer und thüringischer Talsperren auf Hochwasser der Elbe .....	16
Die Flusshydrologische Software FLYS – seit Juli 2013 ein webbasierter Fachdienst .....	18
Von der Quelle zur Mündung, eine Sedimentbilanz des Rheins .....	20
Neues berührungsfreies Messsystem ermittelt Wellenrichtung in der Nordsee .....	22
Das Verkehrsnetz der Bundeswasserstraßen als vielfältig nutzbarer geotopographischer Basisdatensatz .....	24
<b>1.2 Abteilung G – Qualitative Gewässerkunde.....</b>	<b>26</b>
Baggergutuntersuchungen mit WSV-Lab – fünf Jahre Praxis .....	26
Anthropogene Spurenstoffe aus Klärwerksabläufen belasten zunehmend unsere Oberflächengewässer .....	28
Ist Kupferschlacke als Wasserbaumaterial umweltverträglich? .....	30
Potenziell pathogene Vibrionen in deutschen Küstengewässern .....	32
Einsatz ökotoxikologischer Verfahren zur Risikobewertung bei der Havarie der MSC Flaminia .....	34
<b>1.3 Abteilung U – Ökologie.....</b>	<b>36</b>
BfG stellt der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung Steckbriefe geschützter Tier- und Pflanzenarten zur Verfügung .....	36
Verbesserung und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen .....	38
Vergleich der Verfahren in Europa zur Bewertung sehr großer Fließgewässer gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie .....	40
„Ökosystemare Leistungen“ – ein neues Konzept findet Berücksichtigung in Forschungsprojekten der BfG .....	42
Modellierung der Wassertemperatur des Rheins .....	44
<b>1.4 Das Forschungsprogramm KLIWAS.....</b>	<b>46</b>

<b>2. Sekretariat des deutschen Nationalkomitees für das <i>International Hydrological Programme (IHP)</i> der UNESCO und das <i>Hydrology and Water Resources Programme (HWRP)</i> der WMO .....</b>	<b>52</b>
<b>2.1 Kompetenzvermittlung .....</b>	<b>52</b>
Weiterbildung zum Integrierten Wasserressourcen-Management (IWRM) ..	54
Workshop Hydrologische Modellierung .....	54
<b>2.2 Projekte .....</b>	<b>56</b>
Entwicklung eines globalen Wasserinformationssystems – <i>Global Water Portal</i> .....	56
Auswirkungen der Landnutzung und des Klimawandels in Vietnam .....	58
Zusammenarbeit im Einzugsgebiet von Euphrat und Tigris .....	60
<b>3. Weltdatenzentrum Abfluss (GRDC) .....</b>	<b>64</b>
<b>4. Forschung und Entwicklung.....</b>	<b>70</b>
<b>5. Wissenstransfer.....</b>	<b>74</b>
<b>5.1 Veranstaltungen und Besucher .....</b>	<b>74</b>
<b>5.2 Internetauftritt – neues Gesicht und neue Technik.....</b>	<b>81</b>
<b>5.3 Pressearbeit.....</b>	<b>82</b>
<b>5.4 Aus- und Weiterbildung .....</b>	<b>83</b>
<b>5.5 Veröffentlichungen.....</b>	<b>84</b>
<b>5.6 Mitarbeit in Gremien und Ausschüssen.....</b>	<b>89</b>
<b>6. BfG intern .....</b>	<b>92</b>
<b>Abkürzungen .....</b>	<b>96</b>
<b>Organigramm .....</b>	<b>99</b>

# Contents

<b>Foreword</b> .....	<b>9</b>
<b>1. From the activities of the BfG</b> .....	<b>11</b>
<b>1.1 Division M – Quantitative Hydrology</b> .....	<b>15</b>
<i>The flood of June 2013 in Germany</i> .....	15
<i>How Czech and Thuringian storage reservoirs influence floods         in the River Elbe</i> .....	17
<i>The river-hydrological software „FLYS“ – since July 2013 a service         on the Internet</i> .....	19
<i>From source to mouth – a sediment budget of the River Rhine</i> .....	21
<i>A new no-contact measuring system determines the direction of waves         in the North Sea</i> .....	23
<i>“VerkNet-BwaStr” – the digital transport network of the Federal         waterways – a basic set of geo-topographic data for many uses</i> .....	25
<b>1.2 Division G – Qualitative Hydrology</b> .....	<b>27</b>
<i>Dredged-material testing with WSV-Lab – five years of practical         experiences</i> .....	27
<i>Increasing contamination of surface waters with anthropogenic trace         substances in effluents from wastewater treatment plants</i> .....	29
<i>Is copper slag an environmentally acceptable construction material in         hydraulic engineering?</i> .....	31
<i>Potentially pathogenic Vibrios in German coastal waters</i> .....	33
<i>Application of ecotoxicological test systems for assessing environmental         risks in the accident of MSC Flaminia</i> .....	35
<b>1.3 Division U – Ecology</b> .....	<b>37</b>
<i>The BfG produces a catalogue of profiles of protected animal and plant spe-         cies for use in the Federal Waterways and Shipping Administration (WSV)..</i> 37	
<i>Improving and restoring the ecological continuity in federal waterways</i> .....	39
<i>Comparison of methods used in Europe to assess very large watercourses         pursuant to the EC Water Framework Directive (WFD)</i> .....	41
<i>„Ecosystem services“ – a new concept finds consideration in BfG         research projects</i> .....	43
<i>Modelling the water temperature in the River Rhine</i> .....	45
<b>1.4 The research programme KLIWAS</b> .....	<b>47</b>

<b>2. Secretariat of the German National Committee for the International Hydrological Programme (IHP) of UNESCO and the Hydrology and Water Resources Programme (HWRP) of WMO .....</b>	<b>53</b>
<b>2.1 Knowledge transfer .....</b>	<b>53</b>
<i>IWRM-education: E-Learning Module on Integrated Water Resources Management .....</i>	<i>55</i>
<i>Workshop on Hydrological Modelling .....</i>	<i>57</i>
<b>2.2 Projects .....</b>	<b>57</b>
<i>Development of a Global Water Information System - Global Water Portal .....</i>	<i>57</i>
<i>Land Use and Climate Change Interactions in Vietnam .....</i>	<i>59</i>
<i>Cooperation in the catchments of the rivers Euphrates and Tigris .....</i>	<i>61</i>
<b>3. Global Runoff Data Centre – GRDC .....</b>	<b>65</b>
<b>4. Research and Development.....</b>	<b>71</b>
<b>5. Knowledge transfer* .....</b>	<b>74</b>
<b>5.1 Events and visitors.....</b>	<b>74</b>
<b>5.2 The BfG Internet presence: A new face – a new structure.....</b>	<b>81</b>
<b>5.3 Press releases.....</b>	<b>82</b>
<b>5.4 Vocational and advanced training .....</b>	<b>83</b>
<b>5.5 Publications .....</b>	<b>84</b>
<b>5.6 Memberships and participation in committees, working groups, etc. ....</b>	<b>89</b>
<b>6. The BfG – facts and figures* .....</b>	<b>92</b>
<b>List of abbreviations and acronyms .....</b>	<b>96</b>
<b>Organizational structure. ....</b>	<b>100</b>

\* in German

## Vorwort



Liebe Leser,

2013 war das letzte Jahr des fünfjährigen Forschungsprogramms KLIWAS der Bundesregierung. Die BfG hatte die Koordinationsaufgabe und Programmverantwortung. Erfolge der Forschungsarbeit zeichnen sich ab in der Bandbreite zwischen einer Vermeidung von Aufregungsschäden und

Anpassungsmaßnahmen im Umgang mit Gewässern. Mit den gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnissen gingen auch tendenziöse Behauptungen zurück, und der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung konnte der Rücken für ihr Tagesgeschäft gestärkt werden. Nunmehr gilt es, unter dem Dach des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung das Netzwerk der Forschungseinrichtungen weiter zu verstärken und den erkannten Wissensdefiziten nachzugehen, zugunsten sicherer Infrastruktur und Gewässerqualität.

Auch das Hochwasser war wieder Thema: Das Juni-Hochwasser 2013 führte zu bisher nicht gemessenen extremen Abflüssen. Diesmal traf es neben Passau die Elbanrainer unterhalb der Saalemündung in bisher nicht gekanntem Ausmaß. Die BfG hat im Flussgebiet bekanntlich keine Verantwortung für die Hochwasservorhersage. Dennoch bringt sie ihre gewässerkundliche Kompetenz über das gesamte Abflussgeschehen ein. Immerhin finden bei extremen Abflüssen die meisten Veränderungen des Gewässerbetts und die intensivsten Feststofftransportprozesse statt. So findet der unmittelbar nach dem Hochwasser an die Bundesministerien BMVBS und BMU gegebene Bericht große Zustimmung in den Fachkreisen bei Bund und Ländern. Das Zusammenspiel der Experten an der Elbe zeigte einmal mehr die positiven Auswirkungen der richtigen Kombination der bei Bund und Ländern vorhandenen Kompetenzen.

Ich freue mich, Ihnen diese kleine Leistungsschau unseres Hauses präsentieren zu können und wünsche Ihnen eine spannende Lektüre.

Allen Mitwirkenden der BfG danke ich herzlich für ihre Beiträge.

Ihnen als unsere Kunden und Partner sage ich im Namen der gesamten Mannschaft der BfG herzlichen Dank für die gute Zusammenarbeit und das in uns gesetzte Vertrauen.

Ihr



Michael Behrendt

Direktor und Professor  
der Bundesanstalt für Gewässerkunde

Koblenz, im Dezember 2013

## *Foreword*

*Dear reader,*

*2013 was the final year of the 5-year research programme KLIWAS of the Federal Government about the potential impacts of climate change on waters and the basic research to develop adaptations measures. The BfG has had the responsibility for this programme and fulfilled the coordinating function. Successful research is visible here in the identified bandwidth between the avoidance of useless and harmful action due to groundless excitement about expected changes and measures of adaptation in the management of waters. The scientific knowledge gained also reduced tendentious allegations in this context, so that the Federal Waterways and Shipping Administration (WSV) was supported to focus its efforts on its day-to-day business. The task is now to further strengthen the network of research institutions under the umbrella of the Federal Ministry of Transport, Building and Urban Development (BMVBS) and to continue the study in identified knowledge gaps for the sake of a safe infrastructure and quality of waters.*

*Another topic of the past year was flooding: the flood of June 2013 brought river discharges that had never been measured before. Flooding of unprecedented extents affected this time the region of Passau on the River Danube as well as the riparian dwellers on the River Elbe downstream of the inflow of the Saale. It is known that the BfG is not in charge of flood predictions in the river basins. Nevertheless, it contributed its hydrological competence of the whole runoff process, because extreme flows cause the most changes in the riverbeds and generate the most intensive transport processes of solid matter in the rivers. Consequently, the report that had been submitted immediately after the flood event to the Federal Ministries BMVBS and BMU was received with much appreciation by the experts in the Federal institutions and agencies just like by those of the Federal States. The cooperative efforts of the experts on the River Elbe proved once again the positive effects of the proper combination of the competences between the Federation and the Federal States.*

*I am glad to present to you this brief overview on the achievements of our institute and wish you enjoyable reading.*

*Many thanks to all contributors from the BfG for their presentations.*

*To you, as our clients and partners, I express on behalf of the entire staff of the BfG our cordial thanks for the good cooperation and for the confidence that you have shown in our organization.*

*Yours sincerely,*



*Michael Behrendt*

*Director General of the  
Federal Institute of Hydrology*

*Koblenz, December 2013*

# 1 Aus der Arbeit der BfG

## *From the activities of the BfG*



### **Quantitative Gewässerkunde** *Quantitative Hydrology*

Wir untersuchen Wasserstände und Abflüsse, die Geometrie und den morphologischen Zustand der Wasserstraßen. Die Untersuchungen und Messungen gehen dabei weit über den engeren Bereich der Wasserstraße hinaus. Sie beschäftigen sich auch mit der Aue, dem flussnahen Grundwasser, den Entwicklungen im Einzugsgebiet bis hin zu den Auswirkungen des globalen Klimawandels. Dabei spielt die Entwicklung von Messgeräten und -verfahren sowie die Qualitätssicherung der gewonnenen Daten eine wichtige Rolle. In Verbindung mit geeigneten Simulations-, Vorhersage- und Prognosemodellen lassen sich auf dieser Basis belastbare Aussagen zur Wirkung von wasserbaulichen und wasserwirtschaftlichen Maßnahmen sowie zur Abflussentwicklung im Einzugsgebiet aufstellen.

**Dr. Hans Moser leitet seit 2004 die Abteilung M, Quantitative Gewässerkunde.**

*Dr Hans Moser has been Head of Division M, Quantitative Hydrology since 2004.*

*We study water levels and streamflows as well as the geometry and the morphological condition of waterways. These studies and measurements go far beyond the narrow scope of the waterway itself. They cover also the floodplains, the groundwater in its interactions with the river, the developments in the catchments, and even the consequences of Global Change. An essential prerequisite for this work is the development of measuring instruments and methods along with the quality assurance of the acquired data. The combination of these measurements with specific simulating, predicting, and forecasting models provides the basis for reliable assessments of the effects of hydraulic-engineering projects, of water-management practices, and of trends in streamflow generation in the catchments.*

Dr. Peter Heininger  
leitet seit 2001 die  
Abteilung G, Qualita-  
tive Gewässerkunde.

*Dr Peter Heininger has  
been Head of Division  
G, Qualitative Hydro-  
logy, since 2001.*



## Qualitative Gewässerkunde *Qualitative Hydrology*

Wir untersuchen den chemischen Gewässerzustand und das Vorkommen, die Transformation und den Transport von Schadstoffen in Flüssen und Küstengewässern. In Fachgutachten und Forschungsvorhaben setzen wir uns mit den Auswirkungen anthropogener Stoffeinträge auf die aquatischen Ökosysteme und Gewässernutzungen auseinander. Dank unserer Expertise in den Fachdisziplinen Chemie, Ökotoxikologie, Mikrobiologie und Radiologie halten wir umfassende Kenntnisse über die Wasserbeschaffenheit der schiffbaren Binnen- und Küstengewässer und insbesondere ihrer Schwebstoffe und Sedimente bereit. Daten aus einem bundesweiten Messnetz und aus projektbezogenen Erhebungen liefern die Basis für Wirkungsszenarien, Prognosen und die Information der Öffentlichkeit. Es ist ein Kernpunkt unserer Arbeit, nachteilige Auswirkungen der Unterhaltung und des Ausbaus von Bundeswasserstraßen auf die Gewässerbeschaffenheit zu minimieren und die Konsequenzen anthropogener Gewässerbelastung für die Tätigkeit der WSV abzuschätzen.

*Our topic is the chemical status of waters and the occurrence, transformation and transport of contaminants in rivers and coastal waters. In expert reports and research projects we examine which impacts chemicals that were introduced into waters have on the aquatic ecosystems and how they restrict water uses. Thanks to our expertise in the disciplines chemistry, bio-chemistry, ecotoxicology, and radiology, we have at our disposal comprehensive knowledge about the quality of the water in the navigable inland and coastal waters as well as the suspended solids and the sediments they contain. Data from a nationwide measuring network and special project-related surveys create the basis for cause-effect scenarios, predictions, and for the information of the general public on water-quality issues. A key element of our work is to mitigate detrimental effects of waterway maintenance and development works on the quality of the waters.*

## Ökologie *Ecology*

Ökosystemen in und an den Bundeswasserstraßen, im Binnenland und an der Küste, gehört unsere Aufmerksamkeit. Wir dokumentieren ihren derzeitigen Zustand und entwickeln Konzepte für Maßnahmen einer umweltverträglichen und nachhaltigen Gewässerbewirtschaftung. Im Fokus unserer Arbeiten stehen Ursprung und Ausmaß ökologischer Veränderungen ebenso wie eine Abschätzung klimabedingter Auswirkungen auf die Ökologie und hiervon betroffener Nutzungen. Wir zeigen Wege zur Minimierung negativer Folgen von Ein-

griffen. Für die wasserwirtschaftliche Gewässerunterhaltung und die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit von Wasserstraßen entwickeln wir Konzepte und Lösungen für die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung. Unser Wissen verknüpfen wir abteilungsübergreifend und beantworten komplexe ökologische Fragestellungen in einer ganzheitlichen und wirkungsorientierten Systembetrachtung. Dabei entwickeln und nutzen wir computergestützte Modelltechniken. Die Anwendungen sind vielseitig: Umweltverträglichkeitsuntersuchungen, landschaftspflegerische Begleitpläne oder die Erarbeitung von Umweltkonzepten für Wasserstraßen und ihr Umland im Kontext ganzer Einzugsgebiete.



**Dr. Fritz Kohmann leitet seit 1993 die Abteilung U, Ökologie.**

*Dr Fritz Kohmann has been heading Division U, Ecology, since 1993.*

*For years now, the focus of our work has been on the ecosystems in and along the federal inland and coastal waterways. We study their composition and status and develop concepts for action towards the environmentally compatible and sustainable management of the waters. Further to our study of the origin and extent of ecological changes caused by waterway uses, we investigate climate-induced impacts on the ecology of the waters and on their usability. Moreover, we indicate ways for mitigating negative consequences of anthropogenic interventions and equip the Federal Waterways and Shipping Administration with concepts and solutions for the maintenance of waterways beyond their navigational function also in ecological aspects and for the restoration of the river continuity that allows unhindered species migration and sediment transport. We share our knowledge between our Departments and Divisions to answer such complex ecological questions in a holistic, effect-oriented, systematic perspective. To this end, we develop and utilize computer-based modelling techniques. Their applications are diverse: to make environmental impact studies, to formulate project-related landscape-maintenance plans, or to design environmental concepts for waterways and their surroundings in the context of the whole river basins.*



Wasserstraßen als Lebensadern begreifen. Wirtschaft, Mensch und Natur in Einklang bringen. In Deutschland und international. [www.bafg.de](http://www.bafg.de)

## 1.1 Abteilung M – Quantitative Gewässerkunde

### Das Juni-Hochwasser 2013 in Deutschland

Sehr große Niederschlagsmengen von gebietsweise über 200 Liter pro Quadratmeter, lösten in den meisten Stromgebieten Deutschlands im Juni 2013 Hochwasser aus. Am stärksten betroffen waren Donau und Elbe. Außergewöhnlich an diesem Hochwasser war die flächenhafte Verteilung langandauernder Intensivniederschläge über sehr große Teile Deutschlands und die angrenzenden Gebiete. Die BfG und der Deutsche Wetterdienst legten zeitnah zu den Ereignissen eine mit den Bundesländern abgestimmte umfassende gewässerkundliche Analyse des Hochwassers vor.

Der Mai 2013 war in Deutschland der zweitnasseste Mai seit Beginn der Messungen im Jahr 1881. Ende Mai wiesen rund 40 % der Fläche Deutschlands Sättigungswerte der Bodenfeuchte auf, wie sie in dieser Höhe seit Beginn der Messungen im Jahr 1962 noch nicht beobachtet wurden.

Das extreme Hochwasser des Inns führte am 3.6.2013 zu neuen Rekordwasserständen in der **Donau** im Bereich der Innmündung. Die zeitlich um wenige Tage versetzte Donauwelle erreichte über weite Streckenabschnitte Wasserstände, die so hoch bisher an den Pegeln noch nicht gemessen wurden. Die maximalen Abflüsse lagen bei ca. 2700 m<sup>3</sup>/s in Regensburg, ca. 3400 m<sup>3</sup>/s in Hofkirchen bis hin zu etwa 10000 m<sup>3</sup>/s im Bereich Passau/Pegel Achleiten (Abb. 1).

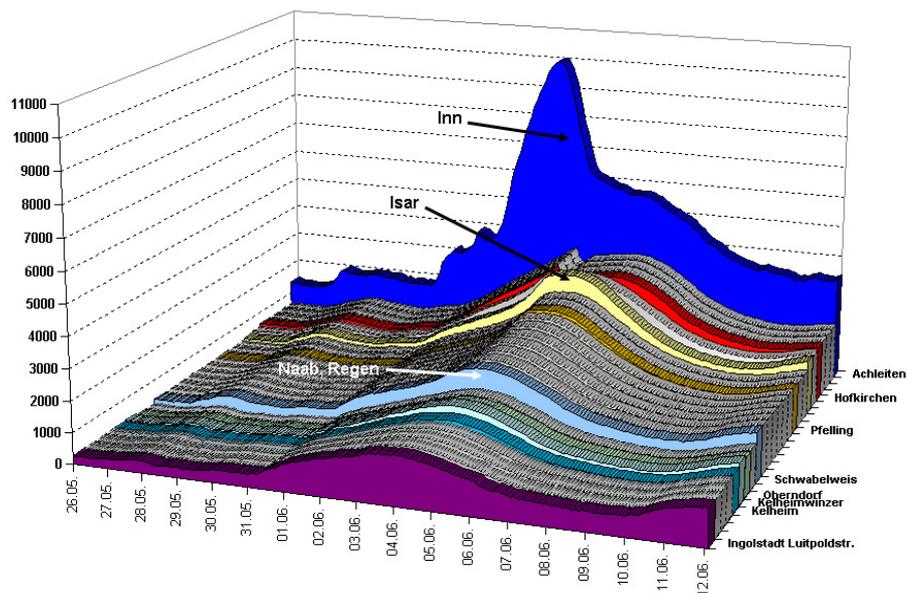


Abb. 1:  
Verlauf des Hochwasserereignisses im Juni 2013 an der Donau

Figure 1:  
Course of the flood event in June 2013 on the Danube

Im **Elbe**gebiet hatte sich vor allem durch die tschechische Moldau (Vltava) eine mächtige Hochwasserwelle aufgebaut, die durch Talsperrensteuerung im Rahmen der bestehenden Retentionsmöglichkeiten reduziert wurde. Ihr Scheitelbereich erreichte am 6.6. Deutschland. Die Welle durchströmte die obere Elbe, baute sich durch Aufnahme der Hochwasserzuflüsse von Mulde und Saale weiter auf und erreichte bisher nicht bekannte Ausmaße. Zeitweilig lagen die Wasserstände am Elbstrom entlang von rund 250 km Flussstrecke zusammenhängend auf neuen Rekordwerten. Auch in der Saale wurden, trotz der erfolgreichen Abflussreduzierung durch die thüringischen Saale-Talsperren, die bis dato bekannten Hochwasserscheitel erheblich überschritten.

Deichbrüche und die kontrollierte Flutung der Havelniederung brachten merkliche Entlastungen. Nach ersten Berechnungen erfolgte dadurch bei Wittenberge eine Minderung des Scheitels um bis zu 46 cm. Die Wiederkehrintervalle der Hochwasserscheitel in der Elbe reichen von 50-100 Jahren in Dresden bis zu 200-500 Jahre am Pegel Magdeburg-Strombrücke.

Die von BfG und Deutschem Wetterdienst in Abstimmung mit den Bundesländern vorgelegte „Länderübergreifende Analyse des Juni-Hochwassers 2013“ wurde auf einer Sondersitzung der Umweltministerkonferenz zum Thema Hochwasser am 2.9.2013 angenommen. Sie kann als Grundlage für weitere Entscheidungen zum künftigen Hochwasserschutz in Deutschland beitragen.

**Weitere Informationen:** Länderübergreifende Analyse des Juni-Hochwassers 2013. Bericht BfG-1797, Koblenz, August 2013

**Kontakt:** Jörg Uwe Belz (belz@bafg.de), Ref. M1

## 1.1 Division M - Quantitative Hydrology

### *The flood of June 2013 in Germany*

*Very large amounts of precipitation of locally more than 200 litres per square metre caused flooding in most river basins in Germany in June 2013. The most severely hit rivers were the Danube and the Elbe. An extraordinary feature of this flood event was the distribution of persistent intensive rainfall over wide areas in Germany and in neighbouring countries. The BfG and the Deutscher Wetterdienst presented a first hydrological analysis of the flooding soon after the event in agreement with the affected Federal States.*

*The month of May 2013 was all over Germany the second wettest May since the beginning of records in 1881. At the end of this month about 40 % of the German territory had soil saturation values that had never been observed before since the beginning of such measurements in 1962.*

*Extreme floodflow in the River Inn caused near its inflow on 3 June 2013 new record water-levels in the **Danube**. The flood wave in the Danube itself reached unprecedented water levels with some days delay over long stretches at many gauging stations. The maximum flows were around 2,700 m<sup>3</sup>/s at Regensburg, around 3,400 m<sup>3</sup>/s at Hofkirchen, and up to nearly 10,000 m<sup>3</sup>/s in the region of Passau at the gauge of Achleiten (Figure 1).*

*In the **Elbe** basin, especially in the Czech River Vltava/Moldau, a mighty flood wave had built up that could be reduced by controlled operation of storage reservoirs. Its peak reached Germany on 6 June. The flood wave passed the upper Elbe, increased by the inflowing flood waves of the rivers Mulde and Saale, and assumed hitherto unknown dimensions. Temporarily, the water levels in the Elbe were continuously over some 250 km at new record levels. The River Saale, too, exceeded the known flood peaks widely, despite successful flow retention in the Saale storage reservoirs in Thuringia. Also dyke failures and controlled flooding of lowlands on the River Havel relieved the situation considerably. First calculations suggest a reduction of flood peaks at Wittenberge by 46 cm. The return intervals of the 2013 flood peaks in the River Elbe ranged from 50-100 years at Dresden to 200-500 years at the gauge Magdeburg-Strombrücke. An analysis of the flood in June 2013 that the BfG and the Deutscher Wetterdienst jointly presented in agreement with the affected Federal States („Länderübergreifende Analyse des Juni-Hochwassers 2013“; in German language) was adopted by the environmental ministers of the Bundesländer at a special meeting on 2 September 2013. This study may serve as a decision aid for future flood defence activities in Germany.*

## Wirkung tschechischer und thüringischer Talsperren auf Hochwasser der Elbe

An keinem anderen großen deutschen Fluss profitieren Unterlieger bei Hochwasser so sehr wie an der Elbe von gesteuerten Rückhaltungen der Oberlieger. In welchem Umfang dies geschieht, war bisher nicht bekannt. Im EU-Interreg-Projekt LABEL haben das tschechische Wasserwirtschaftsinstitut Masaryk (VUV) und die BfG die Wirkungen des Einsatzes der Talsperren auf den Hochwasserablauf in Tschechien und Deutschland für die Elbehochwasser 2002, 2006 und 2011 ermittelt.

Projekt "LABEL –  
Anpassung an das  
Hochwasserrisiko im  
Elbeeinzugsgebiet"  
Laufzeit: 2009-2012  
[www.label-eu.eu](http://www.label-eu.eu)

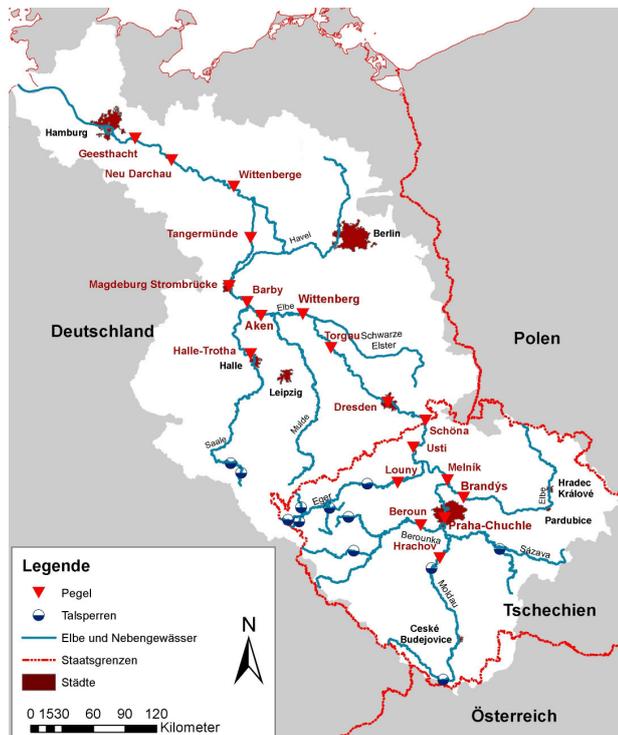


Abb. 2:  
Einzugsgebiet der Elbe  
einschl. der Talsperren

Figure 2:  
Elbe basin with storage  
reservoirs (white/blue  
circles) and gauges (red  
triangles)

Im tschechischen Einzugsgebiet der oberen Elbe, Moldau und Eger sowie an der Saale in Thüringen wurden seit den 1930er-Jahren zahlreiche große Talsperren gebaut, die auch für den Hochwasserrückhalt eingesetzt werden. Insgesamt beträgt der Stauraum in den 312 tschechischen und deutschen Talsperren ca. 4120 Mio. m<sup>3</sup>, was ca. 23 % der mittleren Jahresabflusssumme am Elbepegel Barby (unterhalb der Saalemündung) entspricht (Abb. 2). Im Winter beträgt der normale Hochwasserrückhalteraum ca. 340 Mio. m<sup>3</sup>. Hinzu kommen ereignisabhängig weitere freie Volumina, die nach Vorentleerungen des Betriebsraums während des Hochwasserablaufs bereitgestellt und gesteuert zur Scheitelreduzierung eingesetzt werden können. Während des Elbehochwassers im August 2002 wurden ca. 170 Mio. m<sup>3</sup> dieser Rückhalteräume in Tschechien und Deutschland geflutet.

Die deutsch-tschechischen Untersuchungen ergaben, dass die von Hochwasser betroffenen Elbeanliegerländer in Deutschland als Unterlieger erheblich von Rückhaltmaßnahmen der Oberlieger in Tschechien und Thüringen profitieren. Im Fall des Hochwassers August 2002 haben die Rückhaltungen in tschechischen Talsperren die Stadt Dresden vor einer noch größeren Katastrophe bewahrt, da ohne diese Maßnahmen der mit 9,40 m am Pegel Dresden gemessene Scheitelwasserstand noch um 72 cm höher eingetreten wäre. Aber auch im weiteren Elbeverlauf zeigte sich die deutlich mindernde Wirkung auf die Hochwasserstände in Deutschland, wie Abb. 3 anschaulich belegt.

Allerdings bestätigten die Untersuchungen auch, dass bisherige hochwasserstatistische Berechnungen für die Elbepegel in Deutschland keine hydrologisch belastbaren Aussagen erlauben, da durch den Talsperrenbau und -betrieb beeinflusste und nicht beeinflusste Ereignisse betrachtet werden. Daher werden die Flussgebietsgemeinschaft Elbe und die BfG in einem weiteren Projekt die Datensituation verbessern und die Hochwasserstatistik aktualisieren.

## How Czech and Thuringian storage reservoirs influence floods in the River Elbe

There is no other large river in Germany where the downstream dwellers benefit so much from controlled floodwater retention in upstream storage reservoirs like the River Elbe. How much the flood levels in the German Elbe reach were thus reduced has not been known to date. In the EU Interreg Project LABEL, the Czech T.G. Masaryk Water Research Institute (VUV) and the BfG examined the effects of storage reservoirs on the discharge of flood waves in the Czech Republic and in Germany with data from the Elbe floods of 2002, 2006, and 2011.

Project „LABEL - adaptation to the flood risk in the Elbe basin”  
Project life: 2009-2012

In the Czech catchments of the upper Elbe, Vltava (Moldau), and Ohre (Eger) and on the River Saale in Thuringia, numerous large storage reservoirs have been built since the 1930s which also have a flood-retaining function. The total storage capacity of these 312 Czech and German reservoirs amounts to some 4,120 million m<sup>3</sup>, a volume that is equivalent to 23 % of the mean annual cumulative flow in the Elbe downstream of the inflow of the Saale at the gauge of Barby (Figure 2). In winter, the flood retention capacity comprises normally about 340 million m<sup>3</sup>. To these further free capacities may add, that are provided when floods are expected by emptying the operating reservoir capacity that is then available for the controlled reduction of flood peaks. During the Elbe flood in August 2002, about 170 million m<sup>3</sup> of such retention capacity were filled in the Czech Republic and in Germany.

The joint German/Czech studies found that the downstream riparian dwellers on the Elbe in Germany benefitted during floods considerably from the water-retention upstream in the Czech Republic and in Thuringia. In the case of the flood in August 2002, the water retention in Czech reservoirs saved the town of Dresden from an even worse catastrophe, because without it the flood peak of 9.40 m at the gauge of Dresden would have been exceeded by another 72 cm. In the further course of the Elbe, the mitigating effect on flood peaks in Germany continued as Figure 3 illustrated impressively.

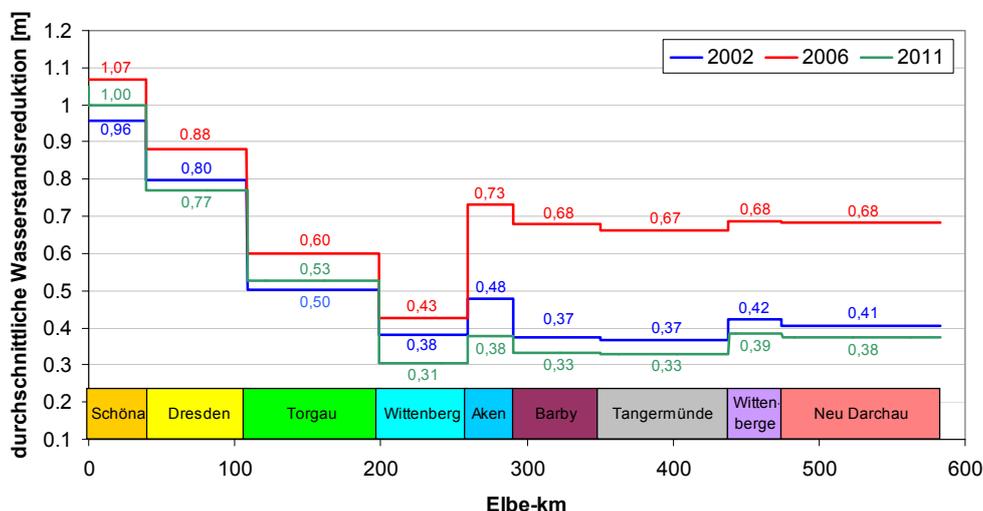


Abb. 3:  
Durchschnittlich erreichte Scheitelwasserstandsabsenkungen an der Elbe während der Hochwasser 2002, 2006 und 2011

Auch für das Hochwasser im Juni 2013 ergaben sich aufgrund des Rückhalts in tschechischen Talsperren deutliche Scheitelwasserstands-minderungen in Deutschland. Die Publikation dazu ist in Vorbereitung.

Figure 3:  
Average reduction of flood peaks in the Elbe during the floods of 2002, 2006, and 2011

During the flood event in June 2013 too, the retention in Czech storage reservoirs reduced the peak water levels in Germany significantly. A publication on this event is under preparation.

However, the studies also found that the previous statistical calculations of floods with data from Elbe gauges in Germany did not produce reliable hydrological information, because they depended on a mix of data with and without the influences of storage-reservoir construction and operation. Against this background, the River Basin Community Elbe FG (Elbe) and the BfG will improve the data situation and update the flood statistics in a separate project.

**Weitere Informationen:** Bericht BfG-1725: Bewertung von Einflüssen tschechischer und Thüringer Talsperren auf Hochwasser der Moldau und Elbe in Tschechien und Deutschland mittels Einsatz mathematischer Abflussmodelle, <http://doi.bafg.de/BfG/2012/BfG-1725-DT.pdf>

**Kontakt:** Norbert Busch (busch@bafg.de), Marcus Hatz (hatz@bafg.de), Ref. M2

## Die Flusshydrologische Software FLYS – seit Juli 2013 ein webbasierter Fachdienst

Es ist ein alter Wunsch der Hydrologen, den Wasserstand an jedem beliebigen Punkt eines Flusses bestimmen zu können und nicht nur an den Pegelmessstellen. Kennt man den Abfluss, ist das jetzt mit der Flusshydrologischen Software (FLYS) der BfG möglich. Als Webanwendung eröffnet sie seit Juli 2013 noch mehr Nutzern den Zugang zu hydrologischen und geomorphologischen Informationen an Bundeswasserstraßen.



**Abb. 4:**  
Die FLYS-Karte mit den aktuell inventarisierten Gewässern erscheint beim Start des Programms.

**Figure 4:**  
*The FLYS map showing the inventoried rivers appears when the program is started.*

Seit 1978 entwickelt die BfG in Zusammenarbeit mit der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung die Software FLYS, so dass heute mit ihr ein umfassendes Wasserstandsinformations- und Analysesystem für Binnenwasserstraßen vorliegt (Abb. 4). FLYS bringt gemessene, abgeleitete Geobasis- und Geofachdaten sowie Ergebnisse der mathematischen Abflussmodellierung in einen Kontext. Die Kerninformationen der Abflussmodellierung – die berechneten Wasserstände – werden dem Nutzer mit Hilfe

dieser Software im Sinne eines „virtuellen Pegels“ flexibel und schnell für jeden Ort entlang der Wasserstraßen bereitgestellt. Dabei kann der Anwender optional wählen, ob die gewünschten Informationen ortsbezogen, im Längsschnitt der Gewässer, Querprofil-basiert oder im Kartenhintergrund als Draufsicht in Überschwemmungskarten zur Verfügung gestellt werden.

Nach der nunmehr fünften Entwicklungsphase hat die Software FLYS nicht nur eine erhebliche Erweiterung des Funktionsumfangs erfahren, z. B. durch ein vollständig neues Modul für gewässermorphologische Auswertungen (Abb. 5). Es wurde in dieser mit finanzieller Förderung der EU im Interreg-Projekt LABEL erfolgten Weiterentwicklung auch der technologische Sprung zu einer Webanwendung gestartet. Die Freischaltung für die Onlineversion erfolgt seit Juli 2013 auf Antrag und nach Registrierung des zukünftigen Nutzers bei der BfG (FLYS-Fachdienst@bafg.de). An dem neuen Fachdienst können Institutionen des Bundes, der Länder, Universitäten, Verbände, Ingenieurbüros und Softwareentwickler teilnehmen. Die Umgestaltung der Software zu einem Webdienst im Geoportal der BfG, der Zugriff auf offizielle Datenbanken sowie die Verwendung von Freier Software lassen FLYS zu einem dynamischen Werkzeug für die Lösung hydrologischer, morphologischer und ökologischer Fragestellungen werden.

**Weitere Informationen:** unter [www.bafg.de/FLYS](http://www.bafg.de/FLYS)

FLYS goes WEB: Eröffnung eines neuen hydrologischen Fachdienstes in der BfG. In: Veranstaltungen 4/2013, BfG, [http://doi.bafg.de/BfG/2013/Veranst4\\_2013.pdf](http://doi.bafg.de/BfG/2013/Veranst4_2013.pdf).

**Kontakt:** Marcus Hatz (hatz@bafg.de), Norbert Busch (busch@bafg.de), Ref. M2

## The river-hydrological software „FLYS“ – since July 2013 a service on the Internet

*It is an ancient desire of hydrologists: To be able to determine the water level of a river at any point along its course and not only at gauging stations. Now the river-hydrological software “FLYS” makes it possible to compute the water level at any point, once the river discharge (streamflow) is known. Since 2013 it has made hydrological and geomorphological information on German Federal waterways accessible to an increasing number of users on the Internet.*

The BfG has been developing the software „FLYS“ in cooperation with the Federal Waterways and Shipping Administration since 1978. Today it is available as a comprehensive information and analysing system on water levels in inland waterways (Figure 4). FLYS unites in one context measured and derived basic and specific geo-data as well as outputs of mathematical streamflow models. It provides the user with the core information of streamflow modelling, namely the calculated water levels, at any point along the German waterways – in the sense of a „virtual gauging station“. The user may choose to have the information presented at selected sites, in the longitudinal profile of the waterway, at river cross sections, or in top-view as background on maps of inundation areas.

The so far fifth phase of this software development has considerably widened the functional scope of FLYS, for instance by a completely new module for river- morphological studies (Figure 5). Moreover, this development that received financial support from the EU under the Interreg Project LABEL, was also a technological step ahead towards a web application. The on-line version may be accessed since July 2013 after registration of the potential user at the BfG (FLYS-Fachdienst@bafg.de). This new specialized service is open to institutions of the Federal government and Federal states, universities, associations, consulting engineers, and software developers. The accessibility as a web service on the BfG Geoportal, the access to official data bases, and the use of open-source software will make FLYS a dynamic tool for solving hydrological, morphological, and ecological issues.

Project „LABEL - adaptation to the flood risk in the Elbe basin“  
Project life: 2009-2012

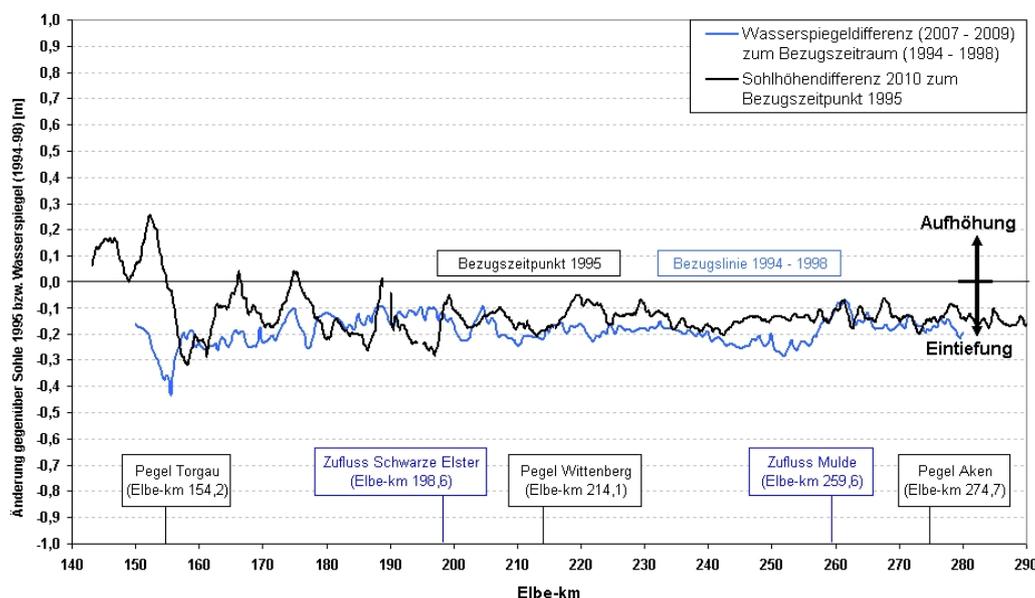


Abb. 5:  
Sohlhöhen- und Wasserstandsänderungen bei Niedrigwasser an der mittleren Elbe zwischen Torgau und Aken

Figure 5:  
Variations of riverbeds and water levels at low flow in the middle Elbe between Torgau and Aken

Blue line – water-level difference (2007-2009) from the reference period (1994-1998)

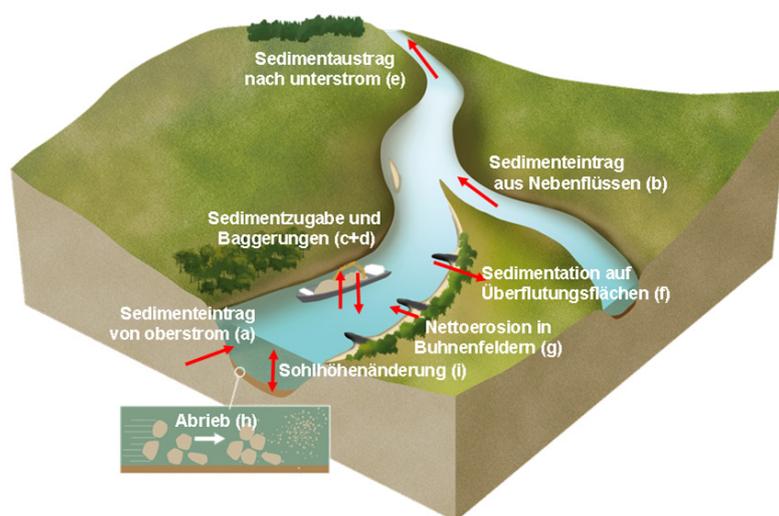
Black line – bed-level difference 2010 from the reference year 1995

## Von der Quelle zur Mündung, eine Sedimentbilanz des Rheins

Die erste umfassende Sedimentbilanz für den gesamten Rhein – das ist das Ziel eines neuen Forschungsprojektes der BfG. In der Bilanz geht es um Herkunft, Menge und Verbleib der im Rhein transportierten Sedimente. Mit den Ergebnissen soll es z. B. besser als bisher möglich sein, Baggerentnahmen oder Geschiebezugaben zu steuern oder die durch den Klimawandel bedingten Änderungen der Flussmorphologie zu beurteilen.

Der Rhein ist eine der wichtigsten Binnenwasserstraßen Europas. Die bestehende Erosions- und Sedimentationsproblematik am Rhein wird seit vielen Jahren mit Hilfe von Sohlpeilungen und Sedimenttransportmessungen untersucht und beschrieben. Bisher gibt es jedoch keine ausreichenden Antworten auf Fragen zu Herkunft und Verbleib der Sedimentfrachten im Rhein oder zur Verknüpfung der morphologischen Prozesse oberstrom und unterstrom. Zur Beantwortung müssen die Daten integral, über Deutschland hinaus, für das gesamte Rheineinzugsgebiet betrachtet werden.

**Abb. 6:**  
**Schematische Darstellung der Sedimentbilanz**  
(Abdruck mit Genehmigung von Elsevier aus Frings, Gehres, Promny, Middelkoop, Schüttrumpf, Vollmer: Today's sediment budget of the Rhine River channel, focusing on the Upper Rhine Graben and Rhenish Massif. *Geomorphology*, Elsevier, available online 14 September 2013  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.geomorph.2013.08.035>)



**Figure 6:**  
**Schematic illustration of the sediment budget**  
(a) Sediment input from upstream (b) Sediment input from tributaries (c+d) Artificial sediment supply and dredging (e) Sediment export towards downstream (f) Sedimentation on floodplains (g) Net erosion in groyne fields (h) Abrasion (i) River-bed level variation

Für diese Aufgabe hat die BfG das F&E-Projekt „Von der Quelle zur Mündung: Sedimentbilanz des Rheins“ ins Leben gerufen. Es führt die vielen Einzeluntersuchungen der Vergangenheit zusammen und ergänzt die Datenbasis durch neue Messkampagnen. Vor allem der Sedimenteintrag aus Nebenflüssen, der Sedimentaustrag ins Vorland, in Hafenbecken und in Alt- und Nebenarme sowie der Sedimentaaustausch mit Bühnenfeldern müssen genauer untersucht werden. Eine grenzüberschreitende Arbeitsweise, die das gesamte Flussgebiet von der Quelle bis zur Mündung inklusive der Nebenflüsse betrachtet, ist dabei unerlässlich. Die Internationale Kommission für die Hydrologie des Rheingebiets (KHR) unterstützt deswegen die Arbeiten. Neben Deutschland haben die Schweiz, Frankreich und die Niederlande die größten Gebietsanteile am Rhein. Die BfG – als Federführer – arbeitet dabei im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung eng mit der RWTH Aachen zusammen.

Ziel des Projekts ist die Aufstellung einer Sedimentbilanz des Rheins von der Quelle in den Schweizer Alpen bis zur Mündung in die Nordsee für den Zeitraum von 1991 bis 2010. Eine Sedimentbilanz beschreibt dabei grundsätzlich die Sedimentmengen, die in das Untersuchungsgebiet ein- und ausgetragen werden und die im Untersuchungsgebiet verbleiben (Abb. 6).

Beim Rhein betritt man mit dieser Aufgabe Neuland, denn für ein derartig großes Flussgebiet wird zum ersten Mal eine umfassende Sedimentbilanz aufgestellt. Damit wird auch der europäischen Gewässerpolitik entsprochen, wonach die Einzugsgebiete der Flüsse als Ganzes zu betrachten sind.

**Weitere Informationen:**

[http://www.bafg.de/DE/08\\_Ref/M3/03\\_Sedimentman/s2m/s2m\\_node.html](http://www.bafg.de/DE/08_Ref/M3/03_Sedimentman/s2m/s2m_node.html)

**Kontakt:** Nicole Gehres (gehres@bafg.de), Ref. M3

***From source to mouth – a sediment budget of the River Rhine***

*The first overall sediment budget of the River Rhine – this is the objective of a new BfG research project. This balance considers the origin, amount, and fate of the sediments transported by the river. This knowledge will improve the possibilities e. g. to control the extraction of material by dredging or to supply bed load material. Moreover, it helps to assess changes in the river morphology caused by climate change.*

*The River Rhine is one of the most important inland waterways of Europe. The bed-erosion and sedimentation processes of this large river and the associated problems have been investigated and described for years by bottom sounding and sediment-transport measurements. However, to date no satisfying answer was found regarding the origin and fate of sediment loads in the Rhine and the connection between upstream and downstream morphological processes. To find an answer, the data analysis must be integrative over the entire Rhine basin beyond the borders of Germany.*

*For this purpose, the BfG initiated the project “From source to mouth – a sediment budget of the River Rhine”. This project pools many studies and investigations of the past and supplements this database by new measurements. Here, further investigations are mainly needed regarding sediments imports from tributaries, sediment exports into the riparian foreland, harbour basins, old arms and bypasses, and sediment exchanges with groyne fields. A transboundary perspective on the whole river basin from the source to the mouth including the tributaries is indispensable in this effort. For this reason, the International Commission for the Hydrology of the Rhine basin (CHR) is supporting the work. Next to Germany, Switzerland, France, and the Netherlands have the greatest shares in the Rhine basin. The BfG, being the lead institution in this project, works also with the RWTH Aachen under a cooperative agreement.*

*The ultimate objective of the project is a sediment budget of the Rhine from its source in the Swiss Alps to its inflow into the North Sea over the period from 1991 to 2010. Such a sediment budget describes the amounts of material that are imported into the study area, are exported therefrom, or remain there (Figure 6).*

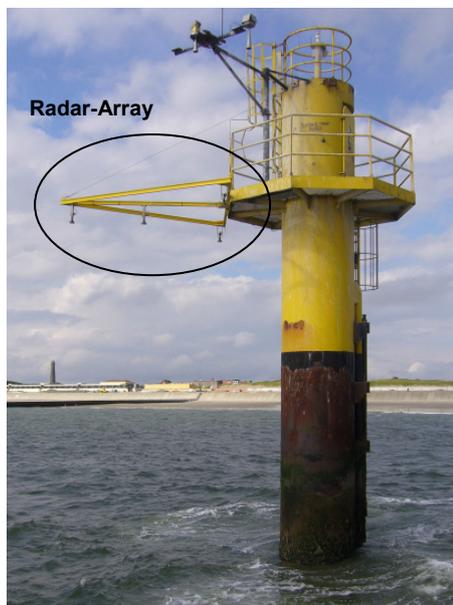
*This study is a novelty on the River Rhine, because it is the first time that a sediment balance is established covering such a vast river basin; moreover, it is in line with the European water policy that demands to consider river basins in a holistic view.*

## Neues berührungsfreies Messsystem ermittelt Wellenrichtung in der Nordsee

Die BfG hat eine Messmethode zur Ermittlung von Seegangsdaten entwickelt, bei der die Wasseroberfläche berührungslos per Radar abgetastet wird. Das neue Messsystem kann neben Wellenhöhe und -periode auch die Richtung des Seegangs bestimmen. Aus diesen Daten lassen sich die Seegangsbelastungen auf Uferdeckwerke, Deiche und Offshore-Bauwerke zukünftig besser berechnen.

Unter Verwendung kommerzieller, frei strahlender Radarfüllstandssensoren hat die BfG bereits im Jahre 2006 ein Seegangsmesssystem entwickelt, das neben dem Ruhewasserstand auch den Seegang ermittelt. Es läuft seitdem im Routinebetrieb an verschiedenen Küstenpegeln der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (Pegel Borkum Südstrand, Leuchtturm Alte Weser), außerdem auf den Forschungsplattformen „FINO1“ und „FINO3“, wo u. a. das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) ozeanografische Daten erfasst. Auch international hat das Messsystem Beachtung gefunden, so wird es z. B. in der Lagune von Venedig im Rahmen des Hochwasserschutzprojekts „MOSE“ eingesetzt.

Durch Erweiterung des Seegangsmesssystems um drei weitere Radarsensoren zu einem Array und Modifikation kann das System nun auch die Wellenrichtung bestimmen. Zusammen mit der TU Hamburg-Harburg und dem BSH testet die BfG derzeit das neue System an zwei Standorten mit unterschiedlichen Seegangsbedingungen und vergleicht die Messdaten mit denen herkömmlicher Seegangsbojen. Eines der Messsysteme ist seit Juli 2012 am Pegel Borkum Südstrand (Abb. 7) störungsfrei im Einsatz. Das zweite wurde im April 2013 auf der Forschungsplattform FINO1 installiert, die sich 45 km nördlich von Borkum befindet.



Auf den **Forschungsplattformen** werden umfangreiche physikalische, hydrologische, chemische und biologische Forschungsprojekte in der Nordsee (**FINO1**, **FINO3**) und Ostsee (**FINO2**) durchgeführt, maßgeblich gefördert vom BMU.  
[www.fino-offshore.de](http://www.fino-offshore.de)

Der Begriff „**Array**“ steht für eine bestimmte Anordnung hier von Radarsensoren.

**Abb. 7:**  
**Pegel Borkum Südstrand mit Wellenrichtungsmesssystem**  
(Foto: BfG)

**Figure 7:**  
**Gauge Borkum Südstrand with wave-direction measuring system**

Sowohl für die Wellenrichtung (Abb. 8) als auch für die Wellenhöhe weisen die beiden unterschiedlichen Messverfahren eine sehr gute Übereinstimmung auf. Die kontinuierliche Beobachtung der Meeresoberfläche mit Radarmess-technik soll auch Erkenntnisse über sog. Extremwellen liefern. Das sind schnelle starke Wasserstandsschwankungen (Abb. 9), über deren Entstehung bisher wenig bekannt ist.

Das neue Messsystem eignet sich aufgrund des berührungslosen Messprinzips besonders für den operationellen Einsatz im Küsten- und Offshorebereich, da eine Beeinflussung der

Messung durch marinen Bewuchs oder eine Beschädigung durch Wellenschlag im Gegensatz zu berührenden Systemen nicht auftreten können.

**Weitere Informationen:** [http://www.bafg.de/DE/01\\_Leistungen/02\\_F\\_E/fundprojekte.pdf](http://www.bafg.de/DE/01_Leistungen/02_F_E/fundprojekte.pdf)

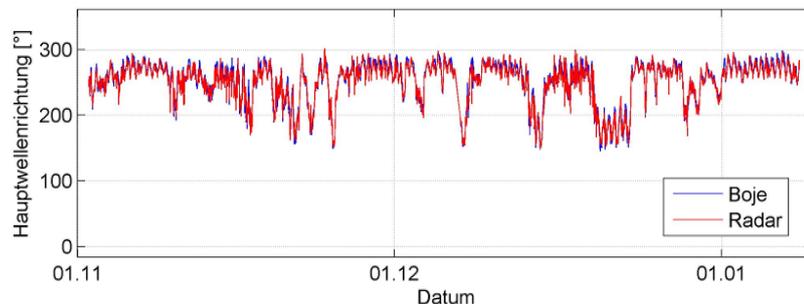
**Kontakt:** Dr. Stephan Mai (mai@bafg.de), Ref. M1

## ***A new no-contact measuring system determines the direction of waves in the North Sea***

*The BfG developed a method to measure data of the sea state by scanning the water surface with radar. This new system can determine heights and periods of the waves as well as their direction. These data will improve in the future the computation of sea-wave impacts on on-shore revetments, dykes, and off-shore structures.*

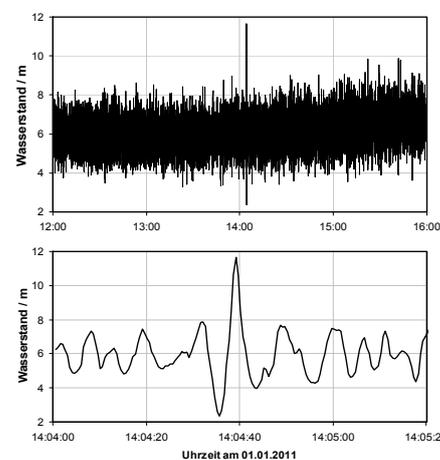
*As early as in 2006, the BfG had developed a system that measures, besides the state of the sea, also the water level of the calm sea by means of commercially available liquid-level radar sensors. Since then this system has been in routine operation at several coastal gauges of the Federal Waterways and Shipping Administration (Borkum Südstrand, Leuchtturm Alte Weser) and on the research platforms „FINO1“ and „FINO3“, where, among others, the German Federal Maritime and Hydrographic Agency (BSH) records oceanographic data. This measuring system has also gained international renown; for instance it is used in the lagoon of Venice in the context of the „MOSE“ flood-defence project.*

*Following the upgrading of the systems with three more radar sensors and modifications of the measuring unit, the sensor array can now also determine the direction of waves. Together with the TU Hamburg-Harburg and the BSH, the BfG is currently testing the new system at two sites with different sea climates and compares the measurements with data from conventional sea-state buoys. One of the systems has been working without failure at the gauge Borkum Südstrand (Figure 7) since July 2012. The second one was installed in April 2013 on the research platform FINO1 that is situated 45 km north of Borkum.*



*The measurements of the two different systems are in very good agreement, both regarding wave heights and wave directions (Figure 8). The continuous monitoring of the sea surface with radar technology will also yield new knowledge about so-called freak-waves. Very little is known so far about these rapid and very wide variations of the sea level (Figure 9).*

*Its no-contact measuring principle makes the new system particularly suitable for operational applications in coastal waters and at off-shore sites, because there are no disturbances of the measurements by marine fouling or damage through wave impacts that systems in contact with the water have to endure.*



*The research platforms FINO1, FINO3 in the North Sea and FINO2 in the Baltic Sea support numerous physical, hydrological, chemical, and biological research projects that are funded mainly by the Ministry of the Environment (BMU).*

*An **array** is a systematic arrangement of objects, usually in rows and columns; here of radar sensors.*

**Abb. 8:**  
Erste Messergebnisse am Pegel Borkum Südstrand. Vergleich der Messdaten von Radar-Wellenmesssystem und Richtungsseegangsboje

**Figure 8:**  
First measurements from the gauge Borkum Südstrand. Comparison of data from radar wave measurements (red) and from a sea-state directional measuring buoy (blue).

**Abb. 9:**  
Auftreten einer Extremwelle mit einer Höhe von ca. 10 m an der Plattform FINO1

**Figure 9:**  
Signal of an extreme wave (freak wave) of about 10 m height at the Platform FINO1

## Das Verkehrsnetz der Bundeswasserstraßen als vielfältig nutzbarer geotopographischer Basisdatensatz

Für eine zeitgemäße und wirtschaftliche Bearbeitung von vielfältigen Fragestellungen im Zusammenhang mit den Wasserstraßen ist es wichtig, ein Verkehrsnetz bundeseinheitlich, aktuell und in hoher Auflösung digital verfügbar zu haben. Die BfG hat das digitale Verkehrsnetz der Bundeswasserstraßen (VerkNet-BWaStr) aufgebaut und entwickelt es ständig anforderungsgerecht weiter.

Beim Verkehrsnetz der Bundeswasserstraßen handelt es sich um ein stationsbezogenes und topologisch verknüpftes digitales Liniennetz. Es dient insbesondere zur stationsbezogenen Georeferenzierung von Fachdaten. Darüber hinaus kann es beispielsweise zur Planung und Optimierung von Transportvorgängen oder für Prognoseerstellung genutzt werden.

Das VerkNet-BWaStr wurde auf der Grundlage des Ordnungssystems der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) aufgebaut. Die Genauigkeit entspricht dem Maßstab der Digitalen Bundeswasserstraßenkarte 1:2.000. Es besteht aktuell aus den Komponenten:

- > Basisgeometrie (Koordinaten aller relevanten Stationen im Abstand von 100 m, aller Bogenanfangs- und Endpunkte, der Einmündungen und Abzweigungen sowie fachdatenrelevanten Objektpunkte mit Stationsangabe und Identnummer der Bundeswasserstraßen)
- > Netz der Knoten und Abschnitte (Knoten-Kanten-Modell) zur Beschreibung der topologischen Beziehungen
- > übergeordnete Fachdaten- oder Thementabellen wie z. B. WSV-Zuständigkeitsbereiche, Wasserstraßenklassen (Abb. 10), Abkürzungen und Identnummern, Längen der Binnenwasserstraßen des Bundes, wobei es dem Nutzer obliegt, den Datensatz um weitere aufgabenbezogene Fachdatentabellen zu ergänzen (Abb. 11)

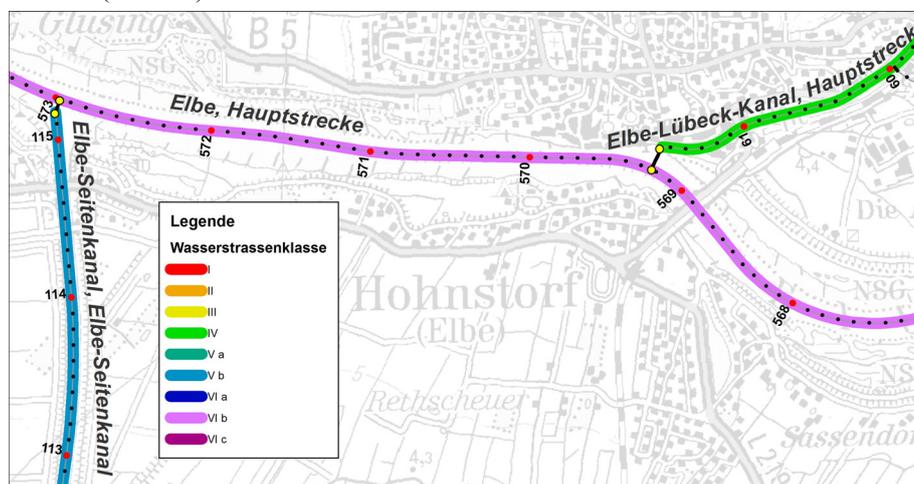
Abb. 10:  
Topologische Verknüpfung des VerkNet-BWaStr mit Stationierung und Wasserstraßenklassen

Figure 10:  
Topological coupling of VerkNet-BWaStr with river-kilometres and waterways classes

INSPIRE: Infrastructure for Spatial Information in the European Community  
(ABl. L 108 v. 25.4.2007)

Richtlinie zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der EG

GeoZG Geodatenzugangsgesetz vom 10. Feb. 2009 (BGBl. I S.278), das durch Art. 1 des Gesetzes vom 7. Nov. 2012 geändert worden ist



Eine Anbindung an das europäische Transportverkehrsnetz im Kontext mit der INSPIRE-Richtlinie und das Wasserstraßennetz mit einem River Information Service zum Verkehrsmanagement auf Binnenwasserstraßen ist avisiert. Das VerkNet-BWaStr, derzeit in der Version 3.1, wird halbjährlich aktualisiert und zentral bereitgestellt. Dabei handelt es sich um einen Datensatz i. S. des Geodatenzugangsgesetzes, d. h. er ist für kommerzielle und nicht kommerzielle Nutzungen kostenlos verfügbar unter:

[http://www.wsv.de/service/karten\\_geoinformationen/verknet\\_bwastr/index.html](http://www.wsv.de/service/karten_geoinformationen/verknet_bwastr/index.html)

**Kontakt:** Herbert Brockmann (brockmann@bafg.de), Lars Schumann (schumann@bafg.de), Ref. M5

## “VerkNet-BwaStr” – the digital transport network of the Federal waterways – a basic set of geo-topographic data for many uses

The modern and efficient processing of many questions in the context of navigable waterways requires a nation-wide uniform, updated digital dataset of this network in high resolution. The BfG established such a digital dataset of the federal waterways, the digital transport network (VerkNet-BWaStr), and is continuing its development permanently according to the requirements.

“VerkNet-BwaStr” (literally: “traffic network of Federal waterways”) is a river-kilometre related topologically coupled digital linear network that represents the Federal inland waterways in Germany. Its main purpose is the spatial referencing of thematic data to the river-kilometres. Moreover, it may be used for the planning and optimization of transport processes or for prognostic purposes.

“VerkNet-BwaStr” was established on the basis of the spatial referencing system of the German Federal Waterways and Shipping Administration (WSV). Its accuracy corresponds to the scale of the digital map of Federal waterways of 1:2,000, and it comprises at present the following components:

- > Basic geometry (coordinates of all relevant waterway sections in 100 m distances, of the beginning and end points of all river bends, of inflows and branches, as well as points describing relevant objects, such as weirs, by the river-kilometres and the identification number of the respective Federal waterway);
- > Network of nodes and edges describing topological relations;
- > Superior thematic data and thematic tables e. g. the areas of competences within the WSV, waterway classes (Figure 10), abbreviations and identification numbers, lengths of the Federal inland waterways, with options for the users to supplement further tables of task-related data (Figure 11).

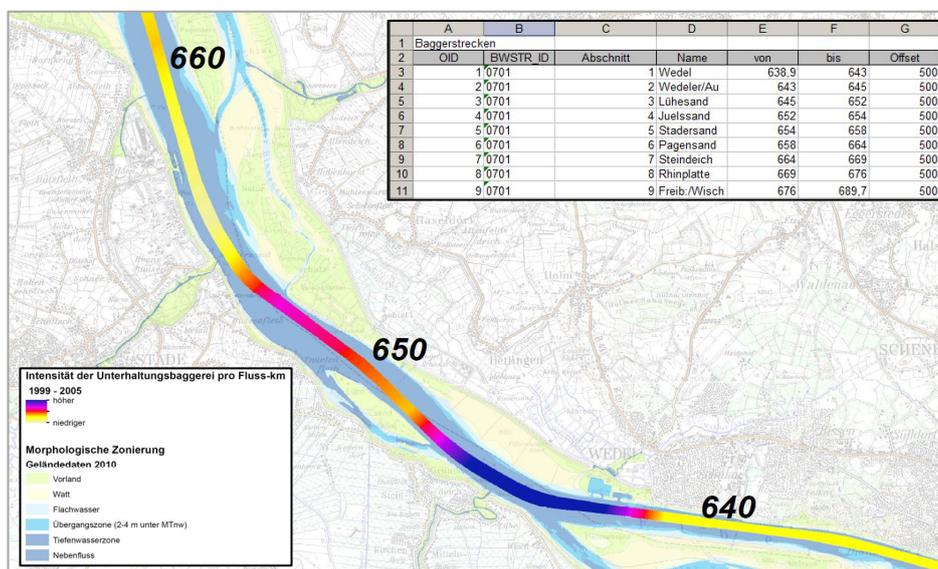


Abb. 11:  
Stationsbezogene Darstellung von Baggermaßnahmen an der Elbe auf der Basis des VerkNet-BWaStr

Figure 11:  
Station-related presentation of the intensity of maintenance dredging activities in the River Elbe based on VerkNet-BWaStr

Blue = high intensity  
Yellow = low intensity

A connection to the European transport network in the context of the INSPIRE Directive and with a River Information Service for traffic management on inland waterways was announced. VerkNet-BWaStr, currently in its Version 3.1, is updated every six months, and is accessible on the Internet. According to the Act on Access to Spatial Data (GeoZG), this file is available free of charge for commercial and non-commercial uses under:

[http://www.wsv.de/service/karten\\_geoinformationen/verknet\\_bwastr/index.html](http://www.wsv.de/service/karten_geoinformationen/verknet_bwastr/index.html)

GeoZG Geo-  
datenzugangsgesetz  
German Act on Access  
to Spatial Data of 10  
February 2009 (BGBl. I  
S. 278) amended on 7  
Nov. 2012

## 1.2 Abteilung G – Qualitative Gewässerkunde

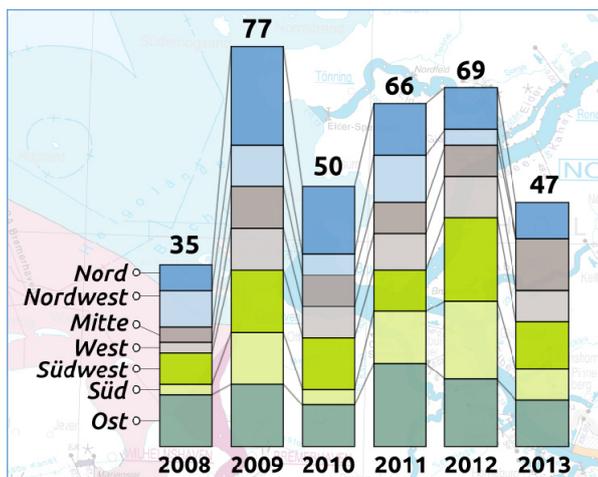
### Baggergutuntersuchungen mit WSV-Lab – fünf Jahre Praxis

Reibungsloser Ablauf, kurze und schnelle Kommunikationswege, Transparenz, bedarfsorientierte Entwicklung, Zeitersparnis durch Wegfall von Vergabevorgängen seitens der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) und Kenntnisse über den aktuellen, WSV-weiten Belastungszustand des Baggergutes – das sind Gründe, die den erfolgreichen Wirkbetriebs von WSV-Lab garantieren.

siehe auch Jahresbericht  
2010/2011, S. 26

Seit ihrer Erprobung und Einführung 2008/2009 hat sich die Arbeitsplattform WSV-Lab in der gesamten WSV als wirksames Instrument zur effizienten und qualitätsgesicherten Probenahme, Untersuchung und Begutachtung von Baggergut bewährt. Die breite Akzeptanz wird u. a. durch die Nutzungsstatistik

**Abb. 12:**  
Mit WSV-Lab begleitete Vorhaben in den Außenstellenbereichen der GDWS (Stand 10/2013). Die hohen Nutzungszahlen von WSV-Lab im Jahr 2009 sind vorwiegend auf die beiden Konjunkturpakete der Bundesregierung zurückzuführen, mit denen auch der WSV zusätzliche Mittel zur Erhöhung öffentlicher Investitionen bereitgestellt wurden.



(Abb. 12) belegt. Im Rahmen des Wirkbetriebs von WSV-Lab werden regionale Arbeitsschwerpunkte der WSV anhand des Umfangs der beauftragten Untersuchungsleistungen deutlich. Während sich bei Unterhaltungsmaßnahmen im Bereich der Binnenwasserstraßen die Probenanzahl und die beauftragte Untersuchungsleistung aufgrund

**Figure 12:**  
Number of waterway construction projects using WSV-Lab.  
The high number of WSV-Lab applications in the year 2009 are mainly due to the two economic-stimulus packages of the Federal government that provided additional funds for investments in public works.

der höheren Schadstoffbelastung des Baggergutes und der Gewässersituation (staureguliert Flüsse, Kanalstrecken) vorwiegend an einer Verwertung bzw. Beseitigung des Baggergutes an Land orientiert, wird Baggergut in Küstenregionen primär auf seine Umlagerungsfähigkeit geprüft. Die im Gesamtvergleich überproportional hohen Probenzahlen in den Verantwortungsbereichen der Außenstellen Nord, West und Ost (Abb. 13) der GDWS sind im Wesentlichen auf den besonders hohen Anteil an geplanten Aus- und Neubaumaßnahmen zurückzuführen.

Beispiele, bei denen im Rahmen der Vorerkundung Untersuchungsleistungen in bedeutendem Umfang über WSV-Lab abgerufen wurden, sind Ausbaumaßnahmen am Nord-Ostsee-Kanal, Elbe-Havel-Kanal und Rhein-Herne-Kanal, die Schleusenneubauten am Dortmund-Ems-Kanal sowie die Fahrrinnenvergrößerung für die Seezufahrt von Wismar.

Durch die strukturierten, standardisierten und in jedem Schritt qualitätsgesicherten Arbeitsabläufe von WSV-Lab wurde die Effizienz in der Bearbeitung für die WSV deutlich erhöht. Die BfG bringt ihr Expertenwissen fortlaufend ein und garantiert in enger Abstimmung mit der WSV auch die Umsetzung aktueller Anforderungen und die Weiterentwicklung der Arbeitsplattform.

**Weitere Information:** [http://www.bafg.de/Baggergut/DE/02\\_WSV-Lab/wsv-lab\\_node.html](http://www.bafg.de/Baggergut/DE/02_WSV-Lab/wsv-lab_node.html)

**Kontakt:** Dr. Vera Breitung (breitung@bafg.de), Ref. G1

## 1.2 Division G – Qualitative Hydrology

### ***Dredged-material testing with WSV-Lab – five years of practical experiences***

*Smooth operation, short and quick communication pathways, transparency, requirement-oriented process development, time-saving by facilitating and omitting tendering procedures in the Federal Waterways and Shipping Administration (WSV), and knowledge about the current contamination status of dredged material in the whole WSV area – these are the reasons that guarantee the successful routine application of the workflow of “WSV-Lab”.*

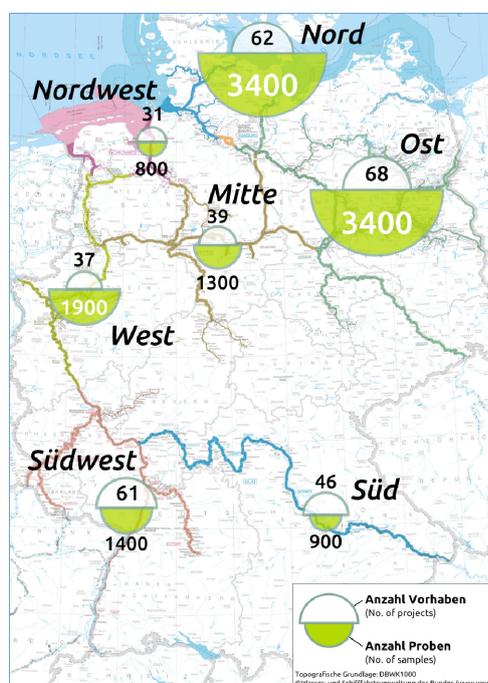
*Since its testing and implementation in 2008/2009, WSV-Lab has proved to be a useful tool for organizing efficient and quality-assured sampling, analyses, and assessments of dredged material. Its wide acceptance is also confirmed by the user statistics shown in Figure 12. Moreover, the routine application of WSV-Lab highlights the regional distribution of dredging operations by the number of dredged-material investigations demanded.*

*The numbers of samples and the scope of analyses with sediments dredged in maintenance work from inland waterways are explained by the fact that such material is usually highly contaminated, so that beneficial use or disposal on land are the only options under the specific conditions of these waters (impounded rivers, canals). Sediment that is dredged from coastal waters, however, is mostly tested for its suitability for relocation within the seawater. The very high numbers of samples that have to be tested in the areas of the Waterway Directorates “North”, “West”, and “East” are mainly due to the numerous projects for capital dredging and new-construction planned there (Figure 13).*

*Examples of projects in the framework of preliminary surveys with a significant contribution of analytical services are the Kiel Canal, the Elbe-Havel Canal, and the Rhine-Herne Canal, the construction of new locks in the Dortmund-Ems Canal, and the widening of the sea-approach fairway of the port of Wismar.*

*The well-structured, standardized workflow of WSV-Lab with quality-assurance in each step has significantly increased the efficiency of the waterways administration in the planning and the execution of dredging project in federal waterways. The BfG, in turn, is steadily contributing its expertise and ensures- in coordination with the waterways administration – the implementation of newly emerging requirements within WSV-Lab and its regular updating.*

see also BfG Annual  
Report 2010/2011, p. 27



**Abb. 13:**  
Mit WSV-Lab begleitete Vorhaben und resultierende Probenzahlen in den Außenstellenbereichen der GDWS im Zeitraum 2008-2013 (Stand 10/2013)

**Figure 13:**  
WSV-Lab assisted waterway-construction projects and numbers of samples tested in the period 2008-2013

## Anthropogene Spurenstoffe aus Klärwerksabläufen belasten zunehmend unsere Oberflächengewässer

Die meisten der in Fließgewässern nachweisbaren organischen Schadstoffe werden durch kommunale Kläranlagen eingetragen. Viele der im Abwasser enthaltenen anthropogenen Spurenstoffe wie Arzneistoffe, Kosmetika und Biozide werden in den Kläranlagen nicht vollständig abgebaut (mineralisiert), sondern nur zu neuen stabilen Verbindungen, sog. Transformationsprodukten, umgewandelt. Welche Risiken von diesen Stoffen ausgehen, wenn sie in die Gewässer gelangen und wie man dieses vermindern kann, diesen Fragen widmet sich die BfG u. a. in dem Forschungsprojekt TransRisk.

Die Belastung oberirdischer Gewässer mit Chemikalien wird derzeit und in Zukunft maßgeblich nach den Vorgaben der EG-Wasserrahmenrichtlinie beurteilt. Sie enthält eine ständig aktualisierte Liste an sog. prioritären Stoffe, d. h. denjenigen von den mehr als 100.000 in der EU registrierten Chemikalien (EINECS), denen besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden sollte.

Zu den seit Jahren in Klärwerksabläufen und Gewässern nachgewiesenen Stoffen zählen Pflanzenschutzmittel, Pestizide, Flammschutzmittel und Tenside, aber auch Arzneimittel und Hormone sowie kosmetische Inhaltsstoffe. Die derzeitigen Verfahren der Abwasserreinigung reichen nicht aus, um diese neuartigen Schadstoffe vollständig zu eliminieren. Aktuelle Publikationen belegen, dass die ökologische Vielfalt in den Gewässern in der Nähe von Einleitungen von gereinigtem Abwasser abnimmt.

Das von der BfG koordinierte BMBF-Projekt „TransRisk“ widmet sich der Charakterisierung und Minimierung von Risiken, die durch den Eintrag anthropogener Spurenstoffe, deren Transformationsprodukte und von Krankheitserregern aus Kläranlagen in Fließgewässern entstehen. Hierzu werden das Auftreten und die Schadstoffwirkungen von toxikologisch relevanten Schadstoffgruppen über summarische Methoden (Ökotoxikologie und Umweltchemie) sowie anhand ausgewählter repräsentativer Einzelstoffe und deren Transformationsprodukte abgeschätzt. Zusätzlich wird wegen ihrer großen humantoxikologischen Bedeutung die Emission antibiotikaresistenter Keime betrachtet. Zur Risikominimierung werden sowohl Maßnahmen an den Eintragsquellen der Spurenstoffe als auch mehrere Verfahrenskombinationen der Abwasserreinigung bewertet (Abb. 14). Hierbei vergleicht man innovative Ansätze wie die Kombination von biologischer Reinigung mit Ozonung oder die Verwendung von Schadstoff abbauenden Eisenbakterien zusammen mit etablierten Verfahren, wie der Aktivkohlefiltration.

*EINECS = European  
Inventory of Existing  
Commercial Chemical  
Substances*

Das **Verbundprojekt TransRisk** bearbeitet die Themenfelder Risikocharakterisierung, Risikokommunikation und Risikomanagement. 15 Projektpartner arbeiten zusammen.  
Laufzeit:  
Nov. 2011 - Okt. 2014  
[www.transrisk-projekt.de](http://www.transrisk-projekt.de)

**Abb. 14:**  
Pilotanlagen zur Entfernung anthropogener Spurenstoffe (von links nach rechts): Membranbioreaktor mit teilweise integrierter Ozonung, Ozonanlage zur Nachbehandlung, Aktiv- und Biofilter (Fotos: BfG)

**Figure 14:**  
Pilot plants for the removal of anthropogenic trace substances (from the left): membrane bioreactor with partially integrated ozonizing; ozonizing plant for the final treatment of wastewater; activated-carbon and biological filters



Aus den bisherigen Ergebnissen lässt sich schlussfolgern, dass Maßnahmen an den Eintragsquellen anthropogener Spurenstoffe zwar unterstützend sein können, aber nicht ausreichen. Es wäre sinnvoll, in kommunalen Kläranlagen in Deutschland schrittweise (vor allem bei hohem Abwasserteil des Gewässers und/oder nachfolgender Trinkwassergewinnung), die sog. 4. Reinigungsstufe einzuführen, um die neuartigen Schadstoffe aus dem urbanen Wasserkreislauf (vom Abwasser, über Oberflächenwasser bis zu Grund- und Trinkwasser) zu entfernen.

**Kontakt:** Prof. Dr. Thomas Ternes (ternes@bafg.de), Ref. G2

### ***Increasing contamination of surface waters with anthropogenic trace substances in effluents from wastewater treatment plants***

*Most of the organic contaminants that are detected in watercourses were released by municipal wastewater-treatment plants. Many of the anthropogenic trace substances like pharmaceuticals, cosmetics, and biocides cannot be completely degraded (mineralised) by the present wastewater treatment plants, but are only transformed into new stable compounds, so-called transformation products. Which risks these substances pose when they enter water bodies and how these risks can be mitigated – such questions are addressed by the BfG also under the research project “TransRisk”.*

*The chemical load in our surface waters is and will be assessed in the first line according to the standards set by the EC Water Framework Directive that includes a regularly updated list of so-called priority substances. These are a small subset of the more than 100.000 chemicals registered in the EU (EINECS) that should be given particular attention.*

*Substances that have for years been increasingly detected in effluents from wastewater-treatment plants comprise crop-protection agents, pesticides, flame retardants, and surface-active agents along with pharmaceuticals, hormones, and cosmetics. The currently practiced techniques of wastewater purification are not powerful enough to eliminate these novel contaminants completely. Recent publications report that in the vicinity of outlets of treated wastewater the ecological diversity of aquatic life is decreasing.*

*The BMBF project „TransRisk“ that the BfG coordinates is dedicated to the characterisation and minimization of risks posed by releases of anthropogenic trace substances, their transformation products, and pathogens from wastewater treatment plants into watercourses. First, the occurrence and the effects of ecotoxicologically relevant substance groups are assessed by summarizing parameters (ecotoxicology and environmental chemistry) or with selected representative single substances and their transformation products. Additionally, emissions of antibiotic-resistant pathogenic germs are examined because of their enormous relevance for human health. As options for risk mitigation, the project then assesses measures of minimizing trace substances at the source as well as by applying several combinations of wastewater-treatment methods (Figure 14). Thereby, different innovative approaches such as the combination of biological and oxidative (ozonation) wastewater treatment as well as the application of iron bacteria in biological wastewater treatment will be compared with more established treatment techniques such as activated carbon filtration.*

*The results achieved so far suggest that at-source measures are helpful to control anthropogenic trace substances, but alone are not sufficient. It would be reasonable to introduce the so-called 4<sup>th</sup> treatment step more and more in municipal wastewater treatment plants (especially at rivers with elevated portions of treated wastewater and/or a drinking water production) in Germany and thus to remove the novel contaminants from the entire urban water cycle (wastewater, surface water, groundwater as well as drinking water).*

*In the joint research project „TransRisk“, 15 partners cooperate in the fields of risk characterisation, risk communication, and risk management.*

*Project life:  
Nov. 2011 - Oct. 2014*

Weitere Kooperationspartner in dem Untersuchungsprogramm waren Fraunhofer IME, die Hafencity Universität Hamburg, das Hygiene Institut des Ruhrgebietes sowie die Universität Koblenz-Landau.

**Elution** - Herauslösen von Stoffen aus/von der Oberfläche eines Feststoffs

**REACH** - Europäische Chemikalienverordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe

**REACH** – European regulation on the production and use of chemical substances, (registration, assessments, and restrictions)

**Abb. 15:**  
Zusammenfassende Einordnung des Untersuchungsprogramms zu Kupferschlacke. Derzeit wird der blau hinterlegte Bereich bearbeitet.

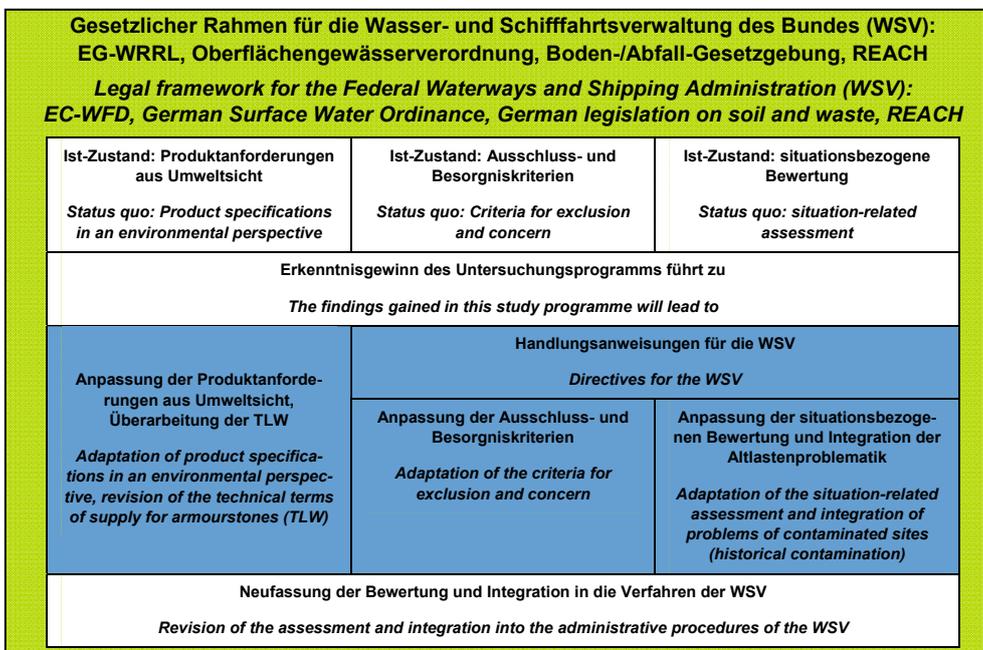
**Figure 15:**  
Position and effects of the CUS study programme in the pertinent WSV legislation. Work in progress is highlighted in blue.

## Ist Kupferschlacke als Wasserbaumaterial umweltverträglich?

Wasserbausteine aus Kupferschlacke (CUS) werden seit vielen Jahrzehnten verwendet. Trotz zahlreicher Untersuchungen sind sich die Experten bis heute nicht einig, ob die teils hohen Metallgehalte industriell hergestellter Wasserbausteine schädlich für die Gewässer sind. In einem gemeinsamen Programm untersuchten die BfG und die Hersteller der Wasserbausteine, die Aurubis AG/Peute Baustoff GmbH zusammen mit weiteren Kooperationspartnern die Eigenschaften von CUS auch im Hinblick auf die Gewässerchemie. Darauf aufbauend werden jetzt Empfehlungen für den umweltverträglichen Einsatz von CUS im Wasserbau erstellt.

Im Untersuchungsprogramm wurden die Teilbereiche Mineralogie und Beständigkeit, Ökotoxikologie, Biologie, Chemie und Ökologie adressiert. Aus gewässerchemischer Sicht sind folgende Erkenntnisse von zentraler Bedeutung:

1. Im Sinne der gesetzlichen Vorgaben für die WSV (Abb. 15) sind die Metalle Blei, Cadmium, Kupfer, Nickel, Zink sowie das Metalloid Arsen relevant.
2. Die Untersuchungen ergaben, dass Cadmium, Kupfer, Nickel und Blei kontinuierlich und langfristig aus CUS freigesetzt werden. Eine kurzzeitige, ausschließlich anfängliche erhöhte Freisetzung (Abwaschungseffekt) liegt nur für Zink vor. Dies traf nicht im gleichen Maß für das natürliche Vergleichsmaterial Basanit zu.
3. Die Freisetzung von Kupfer ist abhängig von der Oberfläche der Steine. Maßgeblich dabei sind Sulfide, die homogen als Mikrosots in der Schlacke verteilt und dort die instabilste Mineralphase sind. Der Schwefelgehalt könnte deshalb als zusätzlicher Parameter in die Produkthanforderungen eingehen.
4. Die geltenden Technischen Lieferbedingungen für Wasserbausteine (TLW 2003) schreiben eine 24-stündige Elution zur Kontrolle der Kupferfreisetzung vor. Hier sollten Verfahren mit längeren Laufzeiten Eingang finden, da die Freisetzung von Metallen häufig und chargenabhängig erst nach 48 Stunden ansteigt.



Die Untersuchungen belegen, dass Natursteine aus Sicht der Gewässerchemie als Wasserbausteine besser geeignet sind als CUS, um die Gewässergüte im Sinne der EG-Wasserrahmenrichtlinie nicht zu verschlechtern. Mögliche zukünftige Probleme, resultierend aus den im Vergleich zu Natursteinen sehr

hohen Gesamtgehalten an z. B. Blei, Kupfer und Zink wurden nicht im Detail betrachtet. Eine Relevanz ergibt sich wenn das Material nicht mehr als Wasserbaustein Verwendung finden kann, z. B. nach Rückbau von CUS-Strecken.

**Kontakt:** Dr. Lars Düster (duester@bafg.de), Ref. G2

### ***Is copper slag an environmentally acceptable construction material in hydraulic engineering?***

*Armour stones made of copper slag (CUS) have been used in hydraulic engineering for many decades. Despite numerous previous studies, there is no agreement yet among experts whether the sometimes high metal contents in industry-made armour stones may be detrimental to aquatic environments. In a joint study programme, the BfG and producers of armour stones, the Aurubis AG/Peute Baustoff GmbH, together with other cooperation partners examined the properties of CUS also with view to aquatic chemistry. The findings will provide the basis for recommendations for environmentally acceptable applications of CUS in hydraulic engineering.*

*Other cooperation partners in the study programme were: Fraunhofer IME, the Hafencity University Hamburg, the Hygiene Institut des Ruhrgebietes and the University Koblenz-Landau.*

*The study programme addresses aspects of mineralogy, material resistance, ecotoxicology, biology, chemistry, and ecology. From the perspective of aquatic chemistry the following findings are of crucial relevance:*

*1. In the spirit of the legal regulations that govern the administration of waterways (cf. Figure 15) the metals lead, cadmium, copper, nickel, zinc, and the metalloid arsenic are relevant.*

*2. The investigations revealed that cadmium, copper, nickel, and lead are continuously and lastingly released from CUS. A brief, only initially increased, release (wash-up effect) was observed only with zinc. This did not occur in the same degree with the comparable natural material basanite.*

*3. The copper release depends on the surface of the rocks. The key role is played here by sulphides that are distributed homogenously as so-called microspots in the slag and constitute its most unstable mineral phase. Consequently, the sulphur content could be included as an additional parameter into the product specifications for armour stones.*

*4. The applicable technical terms of supply for armour stones in hydraulic engineering (Technische Lieferbedingungen für Wasserbausteine – TLW 2003) prescribe a 24-hour elution test to check the release of copper. Here, tests of longer duration should be introduced, because the release of metals often began to increase only after 48 hours in some material batches.*



*Elution – the release of substances from/out of the surface of solid materials*

**Abb. 16:**  
**Kupferschlackensteine im Wasserbau**  
(Foto: Müller, BfG)

**Figure 16:**  
**CUS armour stones in a river**

*The study confirms that from the perspective of aquatic chemistry natural rocks are better suitable than CUS as armour stones in hydraulic engineering in order to avoid deteriorations of the quality of waters as the EC WFD demands. Possible problems that may result in the future from the very high total contents of lead, copper, zinc etc. in CUS armour stones in comparison with natural rock material were not examined in detail here. These issues may gain relevance when the material will become unacceptable for uses in hydraulic engineering and when structures built with CUS stones will need to be removed.*

## Potenziell pathogene Vibrionen in deutschen Küstengewässern

In Monitoringstudien wurde die räumliche und saisonale Verbreitung potenziell pathogener Bakterien der Gattung *Vibrio* (Vibrionen) in deutschen Küstengewässern untersucht. Ziel war es, mögliche Gesundheitsrisiken durch diese Wunderreger an deutschen Küstenwasserstraßen zu erfassen. Die Ergebnisse belegen, dass eine Zunahme sommerlicher Hitzeereignisse als Folge des Klimawandels die Ausbreitung der potenziell pathogenen Vibrionen begünstigen könnte.

Vibrionen kommen natürlich in Meer- und Brackwasser vor. Während sommerlicher Hitzeperioden sind seit den 1990er-Jahren vereinzelt schwere Wundinfektionen mit diesen Bakterien bei Badegästen an den deutschen Küsten, besonders an der Ostsee, aufgetreten. *Vibrio vulnificus* konnte dabei in der Mehrzahl der Fälle als Wunderreger identifiziert werden. Um die Auswirkungen des Klimawandels auf mögliche Infektionsrisiken abschätzen zu können, wurden im Rahmen des KLIWAS-Projektes 3.04 in Zusammenarbeit mit dem Niedersächsischen Landesgesundheitsamt und dem Landesamt für Gesundheit und Soziales Mecklenburg-Vorpommern zwei Monitoringstudien durchgeführt. Dabei ging es darum, bevorzugte Verbreitungsgebiete und -bedingungen von *V. vulnificus* und weiteren potenziell pathogenen Vibrionen zu ermitteln. In beiden Studien konnte eine deutliche Vorliebe von *V. vulnificus* für Brackwasserbereiche und hohe Wassertemperaturen festgestellt werden. So tritt diese Art an der niedersächsischen Küste vorrangig in den Ästuaren von Weser und Ems auf (Abb. 17). Wird im Sommer eine Wassertemperatur von 20°C einmalig erreicht, kann *V. vulnificus* bis in den Herbst hinein nachgewiesen werden, wobei die Auftretenswahrscheinlichkeit beträchtlich mit steigenden Temperaturen zunimmt.

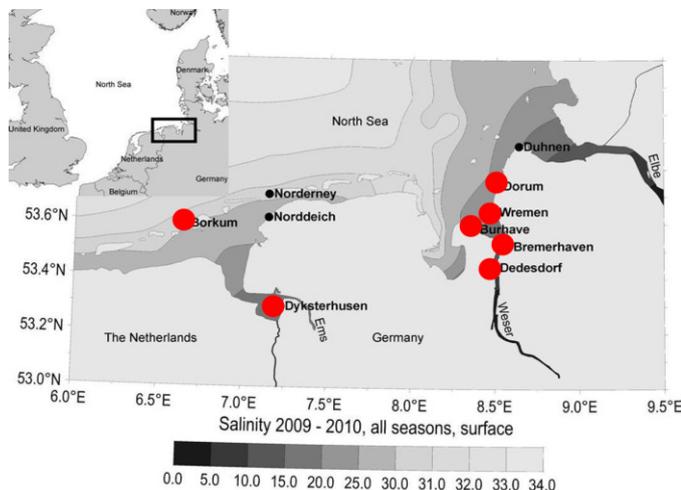
Das Forschungsprogramm KLIWAS untersuchte die Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt. siehe auch S. 46ff.

Das KLIWAS-Projekt 3.04 widmete sich den klimabedingten Änderungen der Gewässerhygiene und Auswirkungen auf das Baggergutmanagement in den Küstengewässern.

**Abb. 17:**  
Verbreitung von *Vibrio vulnificus* an der niedersächsischen Nordseeküste. Die roten Punkte markieren Probenahmestellen, an denen *V. vulnificus* nachgewiesen, die schwarzen Punkte Probenahmestellen, an denen *V. vulnificus* nicht nachgewiesen wurde.

(Verwendung der Abbildungen mit freundlicher Genehmigung von Springer Science + Business Media B.V.)

**Figure 17:**  
Distribution of *V. vulnificus* on the North-Sea coast of Lower Saxony. Red circles highlight sites with positive proofs, black circles mark sites where no *V. vulnificus* were found.



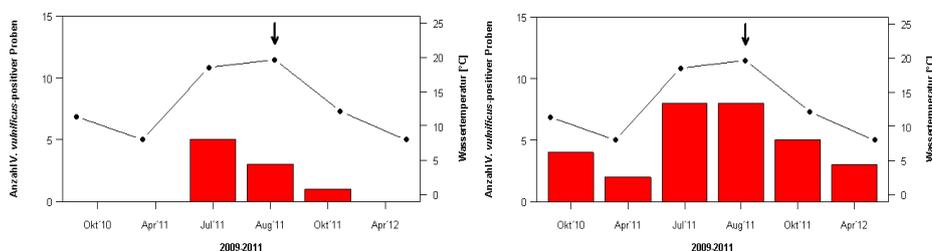
An der Ostsee, einem Gewässer mit insgesamt niedrigen Salzgehalten, kann *V. vulnificus* in den Sommermonaten entlang der gesamten Küste Mecklenburg-Vorpommerns nachgewiesen werden, gehäuft jedoch im Greifswalder Bodden. Eine höhere Nachweishäufigkeit von *V. vulnificus* mit steigenden Wassertemperaturen ist auch hier zu beobachten. Vermutlich sorgen die Nährstoffbedingungen der Ostsee jedoch dafür, dass das Bakterium aus Sedimentproben auch bei niedrigen Temperaturen kultivierbar bleibt (Abb. 18). Deutlich erhöhte Bakterienzahlen und -nachweise in den Sedimenten im Vergleich zu Wasser legen zudem eine wichtige Rolle des Benthos für das Vorkommen dieser potenziellen Pathogene an Nord- und Ostsee nahe.

**Benthos** - Lebensgemeinschaft des Gewässergrundes

## Potentially pathogenic Vibrios in German coastal waters

Monitoring studies were conducted in order to investigate the geographic and seasonal distribution of potentially pathogenic bacteria of the genus *Vibrio* in German coastal waters. Aim of the studies was to create a scientific basis for estimating potential health risks emanating from these pathogenic agents in coastal waterways. The findings indicate that the growing frequency of summer-heat events as a consequence of climate change might favour the spreading of potentially pathogenic vibrios.

*Vibrios* naturally inhabit seawater and brackish waters. Since the 1990s, sporadic incidences of vibrio-related wound infections affected bathers on German coastal beaches during summer heatwaves, particularly on the Baltic-Sea coast. *Vibrio vulnificus* was identified as the wound-causing agent in the majority of cases. In order to create a scientific basis for estimating potential influences of climate change on the risks of infection, the BfG conducted two monitoring studies in the framework of the KLIWAS-Project 3.04 in cooperation with the State Institute of Public Health of Lower Saxony and the State Institute of Public Health and Social Affairs of Mecklenburg Western-Pomerania. The aim of the investigations was to identify areas of preferential occurrence and mechanisms of distribution of *V. vulnificus* and other potentially pathogenic vibrios. Both studies found a clear preference of *V. vulnificus* for brackish waters and high water temperatures. Accordingly, the species was primarily detected in the estuaries of the rivers Weser and Ems on the North-Sea coast of Lower Saxony (Figure 17). Once the water temperature rose to 20°C, *V. vulnificus* can be detected in this area throughout summer until autumn, with a substantially growing probability of occurrence with increasing temperatures.



In the Baltic Sea, that is generally characterized by low salinity, *V. vulnificus* can be detected along the entire coast of Mecklenburg Western-Pomerania throughout summer, in significantly higher frequency in the Bay of Greifswald. Here too, a relationship was observed between the water temperature and the probability of detecting *V. vulnificus*. However, the bacterium remained culturable in sediment samples even at low temperatures (Figure 18), presumably due to the favourable nutrient conditions prevailing in these waters. In addition, bacterial counts in sediments were considerably higher than in the water column, suggesting an important role of the benthos for the ecology of these potential pathogens in the North Sea and the Baltic Sea.

**Weitere Information:** [http://www.kliwas.de/KLIWAS/DE/03\\_Vorhaben/03\\_vh3/04\\_304/304\\_node.html](http://www.kliwas.de/KLIWAS/DE/03_Vorhaben/03_vh3/04_304/304_node.html)

**Kontakt:** Dr. Simone Böer (boeer@bafg.de), Dr. Nicole Brennholt (brennholt@bafg.de), Ref. G3

The research programme KLIWAS studies the impacts of climate change on waterways and navigation.

See also p. 47ff.

The KLIWAS Project 3.04 is dedicated to climate-induced changes in the sanitary status of waters and consequences for the handling of dredged-material in coastal waters.

**Abb. 18:** Anzahl der *Vibrio-vulnificus*-positiven Proben in Abhängigkeit der durchschnittlichen Wassertemperatur in Wasser (links) und Sediment (rechts) der Ostseeküste Mecklenburg-Vorpommerns. In den Sedimenten kann, entgegen der Nordseeproben, auch bei Wassertemperaturen < 10°C *V. vulnificus* nachgewiesen werden.

**Figure 18:** Number of *V. vulnificus*-positive proofs in water (left) and sediment (right) samples from the Baltic Sea coast of Mecklenburg Western-Pomerania. In sediments, *V. vulnificus* can be detected at water temperatures < 10°C, in contrast to samples from the North Sea.

**Benthos** - community of organisms which live on, in, or near the seabed.

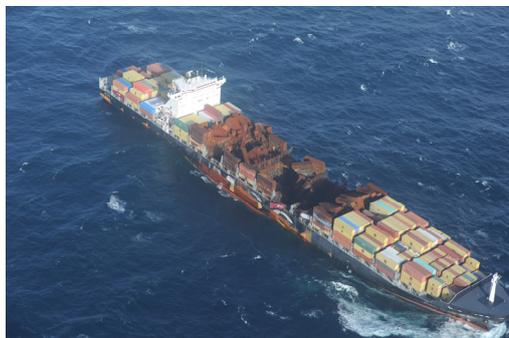
## Einsatz ökotoxikologischer Verfahren zur Risikobewertung bei der Havarie der MSC Flaminia

Nach der Havarie des Containerschiffes MSC Flaminia war es erforderlich, das vom Havaristen ausgehende Risiko für die Meeresumwelt einzuschätzen. Die BfG war in die Risikobewertung des Löschwassers eingebunden. Ökotoxikologische Untersuchungen gaben Aufschluss über das Belastungspotenzial.

Am 14. Juli 2012 kam es im Containerschiff „MSC Flaminia“ mitten im Nordatlantik zu einem Brand. Bei den wochenlangen Löscharbeiten, wurden große Mengen Meerwasser zur Brandbekämpfung und zur Kühlung der noch aufgeheizten Container eingesetzt (Abb. 19). In verschiedenen Laderäumen sammelten sich mehrere Tausend Tonnen Löschwasser, z. T. stand die Ladung unter Wasser. An Bord des Schiffes befanden sich über 150 Container mit Gefahrgutklassifizierung, daher bestand Grund zur Annahme, dass durch den Brand und die Löscharbeiten das Löschwasser erheblich mit Schadstoffen belastet sein könnte.

**Abb. 19:**  
Aufnahme der MSC Flaminia nahe des Ärmelkanals am 30.08.2012 (links); die Aufnahme einer Wärmebildkamera zeigt den Temperaturunterschied an Bord am 23.08.2012 (rechts).  
(Fotos: Havariekommando)

**Figure 19:**  
MSC Flaminia near the English Channel on 30 August 2012 (left); the thermographic image visualizes the temperature differences on the ship on 23 August 2012 (right)



Das **Havariekommando** ist eine gemeinsame Einrichtung des Bundes und der Küstenländer, das seit 2003 ein gemeinsames Unfallmanagement auf Nord- und Ostsee gewährleistet.

[www.havariekommando.de](http://www.havariekommando.de)

Die **Unabhängige Umweltexpertengruppe „Folgen von Schadstoffunfällen“** wurde 2004 im BMU eingerichtet und steht dem Havariekommando unterstützend zur Seite.

[www.bmu.de/N5063/](http://www.bmu.de/N5063/)

Das **Bundesinstitut für Risikobewertung** bewertet gesundheitliche Risiken von Lebens- und Futtermitteln sowie Chemikalien und erarbeitet Empfehlungen zu den hiermit verbundenen Risiken.

[www.bfr.bund.de](http://www.bfr.bund.de)

Dem unter deutscher Flagge fahrenden Schiff wurde die Genehmigung zur Passage der Hoheitsgewässer der Anrainerstaaten des Ärmelkanals und zum Einlaufen in die deutschen Gewässer erteilt. Das Havariekommando in Cuxhaven übernahm im Auftrag des BMVBS die Regie für seine Bergung. Ein Aspekt dabei war die Erfassung und Bewertung möglicher Gefahren für die Meeresumwelt, die nicht nur vom Schiff und der Ladung, sondern auch vom Löschwasser ausgingen. Die Einschätzung der Umweltgefahren erfolgte durch das Havariekommando unter Einbeziehung verschiedener Expertenteams und in Zusammenarbeit mit dem Bundesinstitut für Risikobewertung und der Unabhängigen Umweltexpertengruppe „Folgen von Schadstoffunfällen“, in der die BfG mitarbeitet.

Die BfG führte Untersuchungen zur Einschätzung des vom Löschwasser ausgehenden Umweltrisikos durch. Mit Hilfe von biologischen Modellsystemen war es möglich, die Giftigkeit und das Belastungspotenzial der Proben mit unbekannter chemischer Zusammensetzung zu erfassen. Die stärksten Wirkeffekte wurden gegenüber marinen Algen festgestellt (Abb. 20). Weniger giftig hingegen waren die Löschwasserproben für Kleinkrebse. Es wurden auch Hinweise auf hormonähnlich wirkende Stoffe und in einem Fall Belastungen mit erbgutverändernden Stoffen ermittelt. Grundsätzlich wiesen die untersuchten Löschwasserproben eine Belastung auf, die sich als weniger giftig erwies als zunächst befürchtet. Trotzdem musste das Löschwasser als bedenklich eingestuft werden. Eine fachgerechte Entsorgung des Löschwassers über einen spezialisierten Entsorgerbetrieb wurde daraufhin veranlasst.

## **Application of ecotoxicological test systems for assessing environmental risks in the accident of MSC Flaminia**

After the accident of the container ship MSC Flaminia it was necessary to assess the risk for the marine environment that emanated from the damaged ship. The BfG participated in assessing the risks from the water used for firefighting. Ecotoxicological examinations identified the potential contamination.

On 14 July 2012, a fire broke out aboard the container ship „MSC Flaminia“ in the middle of the North-Atlantic. In the course of the firefighting operation that lasted for several weeks large amounts of seawater were used to extinguish the fire and to cool heated containers (Figure 19). Several thousand tonnes of water accumulated in some of the cargo holds, part of the cargo was inundated. There were more than 150 containers with dangerous goods classification aboard the ship, so that there was reason to presume that the firefighting water was severely contaminated.

The ship, flying the German flag, was given the permission to cross the territorial waters of the countries adjacent to the English Channel to reach German waters. The German Central Command for Maritime Emergencies (CCME) in Cuxhaven was charged by the Federal Ministry of Transport, Building and Urban Development (BMVBS) to direct the salvage of the ship. One aspect in this operation was the identification and assessment of potential dangers for the marine environment that originated not only from the ship and its cargo but also from the fire-fighting water. These environmental risks were assessed by the CCME in cooperation with several teams of experts, with the Federal Institute for Risk Assessment (BfR), and with the Independent Group of Environmental Experts “Consequences of pollution accidents”, where the BfG is participating.

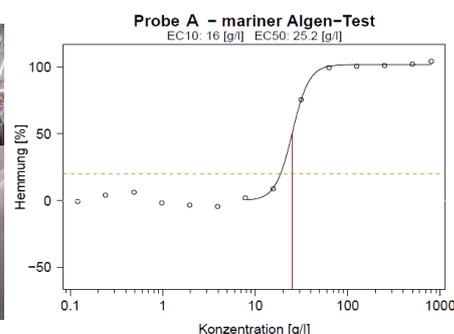
The BfG laboratories conducted bioassays to assess the environmental risks posed by the water in the holds. Bioassays are able to identify the toxicity and potential of samples of unknown chemical composition. The strongest effects were observed with the marine algae test (Figure 20). To small crustaceans the firefighting-water samples were less toxic. Also hormone-like substances were indicated with an assay, and in one sample mutagenic substances were detected. Generally, however, the tested samples of the firefighting water proved to be less toxic than first feared. Nevertheless, this water was classified as critically contaminated. As result a specialized company was contracted for the proper disposal of the firefighting water.

The Central Command for Maritime Emergencies Germany (CCME) is a joint institution of the Federal Government and the coastal Federal States that has been in charge of the management of accidents on the North Sea and the Baltic Sea since the year 2003.

The Independent Group of Environmental Experts “Consequences of pollution accidents” was established in 2004 at the Federal Ministry of the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU). It supports the CCME.

The Federal Institute for Risk Assessment evaluates health risks of foodstuffs, animal feed, as well as chemicals and formulates recommendations for these risks.

**Abb. 20:** Untersuchungen der Löschwasserproben im Ökotoxikologischen Labor der BfG: Vorbereitung von Proben für den Algentest (links); Konzentrations-Wirkungsbeziehung einer Probe mit deutlichen Effekten (rechts). (Foto: Währendorf, BfG)



**Figure 20:** Analyses of samples of fire-extinguishing water from MSC Flaminia in the ecotoxicological laboratory of the BfG: Sample preparation for the algae bioassay (left); concentration related effects of a sample with distinct inhibition (right).

**Kontakt:** Dierk-Steffen Währendorf (währendorf@bafg.de), Ref. G3

## 1.3 Abteilung U – Ökologie

### BfG stellt der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung Steckbriefe geschützter Tier- und Pflanzenarten zur Verfügung

An vielen Stellen der Bundeswasserstraßen leben Tier- und Pflanzenarten, die das Bundesnaturschutzgesetz unter einen besonderen Schutz stellt – wie zum Beispiel der Eisvogel, der Biber oder die Seerose. Dies findet auch Berücksichtigung bei den Unterhaltungsarbeiten vor Ort durch die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV). Mit den Artensteckbriefen der BfG können sich die Kollegen der WSV schnell und einfach über die geschützten Arten in und an den jeweiligen Gewässerabschnitten informieren.

Insgesamt gibt es etwa 120 geschützte Tier- und Pflanzenarten, die bei der Unterhaltung von Bundeswasserstraßen betroffen sein könnten. Zu diesen Arten zählt u. a. der Eisvogel (Abb. 21), ein typischer Bewohner von Gewässerlandschaften, der aber an Wasserstraßen aufgrund des ausgedehnten Uferverbau kaum geeignete Steilwände für seine Bruthöhlen findet. Viele andere geschützte Arten fallen weniger auf; sie sind klein wie die nur wenige Millimeter großen Windelschnecken oder leben vergleichsweise verborgen wie die Flussmuschel.

**Eisvogel**  
*Alcedo atthis*



**Kurzbeschreibung**  
Der prächtig gefärbte Eisvogel ist ein kleiner (17 cm), gedrungenes und kurzschwänziger Vogel. Er ernährt sich von kleinen Süßwasserfischen, die meist von Sitzwarten am Ufer aus im Sturzflug erbeutet werden. Eisvogel überwintert in Westeuropa, meist Frankreich und Spanien, bei günstigen Klima aber auch in Deutschland. Frühestens ab März beginnt das Brutgeschäft. Unter günstigen Bedingungen sind Zweit- und Drittbruten bis zum September möglich.

**Lebensraum (WSV-relevant)**  
Der Eisvogel besiedelt Fließ- und Stillgewässer mit Abbruchkanten und Steilufeln, wo er in vegetationsfreien Lehm- oder Sandwänden oder auch Wurzelstelen von umgestürzten Bäumen in selbst gegrabenen Röhren brütet. Künstliche Nisthöhlen werden ebenfalls angenommen. Die Brutplätze liegen häufig am Wasser, können aber auch bis zu mehreren hundert Metern vom nächsten Gewässer entfernt sein. Zur Nahrungssuche benötigt der Eisvogel Gewässer mit guten Sichtverhältnissen und überhängenden Ästen als Ansitzwarten. Außerhalb der Brutzeit tritt er auch an Gewässern fernab der Brutgebiete, bisweilen auch in Siedlungsbereichen auf.

**Mögliche Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen**

- Erhalten/Entwickeln von Prallhängen, Steilufeln u. ä.
- Erhalten/Fördern natürlicher Nistplätze; ggf. Anlage von künstlichen Brutröhren in Steilufeln bzw. künstlichen Nistplätze (Fertigstellung spätestens Anfang März)
- Freihalten der Brutröhren von Vegetation
- Ufergehölzunterhaltung unter Erhalten von Ansitzwarten (Gehölze nur partiell auf den Stock setzen)
- Vermeiden von Störungen an den Brutplätzen (März bis September)

**Quellen und weiterführende Literatur**

- <http://www.naturschutzinformationen-nrw.de/ffa-arten>
- <http://www.naturschutzinformationen-nrw.de/attenschutz/de/arten/gruppe/voegel/kurzbeschreibung/102951>

**Steckbrief geschützte Arten - Stand: 01/13**

**bfg** Bundesanstalt für Gewässerkunde

**Schutzstatus:** streng geschützt (BartSchV)  
**Rote Liste D:** Vorwarnliste (V)



Abb. 21:  
Artensteckbrief für den  
Eisvogel

Figure 21:  
Profile sheet of the  
kingfisher

Bei der Unterhaltung von Wasserstraßen, z. B. beim Gehölzschnitt am Ufer oder bei Baggerungen, um die Fahrrinne für die Schifffahrt freizuhalten, müssen die geschützten Arten besonders berücksichtigt werden. So ist es z.B. verboten, geschützte Tiere zu töten, sie erheblich zu stören oder ihre Fortpflanzungs- und Ruhestätten zu beschädigen oder zu zerstören. Dies kann man beispielsweise vermeiden, wenn bestimmte Arbeiten nicht in der Fortpflanzungsperiode, bei Vögeln z. B. außerhalb der Brutzeit durchgeführt werden.

Als Hilfestellung für die Kollegen vor Ort hat die BfG Artensteckbriefe erarbeitet, die auch im Internet zur Verfügung stehen. Sie informieren über geschützte Arten, ihr Aussehen und Verhalten, die Lebensräume sowie insbesondere die Möglichkeiten, Beeinträchtigungen zu vermeiden oder auszugleichen. Bisher wurden 73 Steckbriefe veröffentlicht, weitere werden sukzessive folgen.

Die Artensteckbriefe ergänzen den in der Abstimmung befindlichen „Leitfaden Umwelt“, den die BfG federführend für das BMVBS erarbeitet hat. Dieser Leitfaden soll die WSV bei der Unterhaltung der Bundeswasserstraßen unterstützen, indem aufgezeigt wird, wie ökologische und verkehrliche Aspekte in Einklang gebracht werden können.

**Weitere Informationen:** [www.bafg.de/Artensteckbriefe](http://www.bafg.de/Artensteckbriefe)

**Kontakt:** Monika Sommer (sommer@bafg.de), Mailin Eberle (eberle@bafg.de), Ref. U1

### ***1.3 Division U - Ecology***

#### ***The BfG produces a catalogue of profiles of protected animal and plant species for use in the Federal Waterways and Shipping Administration (WSV)***

*Many sites along Federal waterways are inhabited by animal and plant species that are under special protection of the German Federal Nature Conservation Act (BNatSchG), like the kingfisher, the beaver, and the water lily. This fact finds also consideration in waterways maintenance works of the WSV. The profiles of such protected species that are compiled by the scientists of the BfG provide the workers in the field with quick and easy reference information about protected species that they may encounter at the places where they are working: along rivers, canals, and in floodplains.*

*There are about 120 protected animal and plant species that may be affected by maintenance works on Federal waterways. One of them is the kingfisher (Figure 21), a typical inhabitant of riparian landscapes that nowadays hardly finds sufficient steep riverbanks that are suitable for its nesting holes along the navigable waterways, where secured embankments prevail over long reaches. Many other protected species are less eye-catching: they are small like the whorl snails (family Vertiginidae) or they live in rather hidden places like the thick-shelled river mussel (*Unio crassus*).*

*Maintenance work on waterways, like the cutting of trees and bushes on the banks or dredging operations to clear the fairways must pay due attention to protected species. For instance, it is prohibited to kill protected animals, to disturb them significantly, and to damage or destroy their breeding sites and resting places. This may be avoided e.g. by restricting certain activities during the breeding season of birds.*

*The experts of the BfG are compiling a catalogue of profiles of protected species for use in the field. These profiles that are also accessible on the Internet provide information about protected species, their appearances and behaviours, their habitats and, they give especially recommendations on how disturbances and impairments may be avoided or compensated. To date, 73 profiles have been published, more are to follow successively.*

*The species profiles are a supplement to the „Guideline Environment“ that was compiled for the BMVBS under the guidance of the BfG and is currently in the process of coordination. This guideline is intended to support the WSV in the maintenance of the Federal waterways by highlighting how ecological and navigational aspects can be harmonised.*

## Verbesserung und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen

s. auch Jahresbericht  
2010/2011, S.38f.

Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) ist verantwortlich für die ökologische Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen. Viele Stauanlagen der WSV sind für Fische und andere Lebewesen ein unüberwindliches Hindernis und sollen wieder passierbar gestaltet werden. Da sie meist nicht entfernt werden können, bilden Fischaufstiegshilfen eine Alternative. Doch wie müssen diese Anlagen gebaut werden, damit wandernde Fische sie finden und passieren können? Wie kann man prüfen, ob sie funktionieren? Die BfG berät die WSV zu diesen Fragen in enger Kooperation mit der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW).

Die Fließgewässerregionen werden nach charakteristischen Fischarten eingeteilt (z. B. die quellnahe Forellenregion oder die Barbenregion nahe der Mündung).

Eine von BfG und BAW gemeinsam erarbeitete „Arbeitshilfe Fischaufstiegsanlagen“ befasst sich mit der Planung, Errichtung und Funktionskontrolle der Maßnahmen, die den Fischaufstieg verbessern sollen. Sie formuliert einzelne Arbeitsschritte und die zugehörigen fachlichen Anforderungen. Bei mehr als 50 Einzelprojekten nutzt die WSV derzeit diesen Beratungsdienst. Die fachlichen Grundlagen werden mit den betreffenden Bundesländern abgestimmt. Dabei werden auch die zu berücksichtigenden Fischarten und die Fließgewässerregionen bestimmt, nach denen die geometrisch-konstruktiven sowie die hydraulischen Anforderungen an die Fischaufstiegsanlage festgelegt werden.

**Abb. 22:**  
Der erste Maifisch seit 60 Jahren in der Mosel. Beobachtet am 10. Juli 2013 in der Fischaufstiegsanlage Koblenz.

Maifische gab es zu Beginn des 20. Jahrhunderts noch zu hunderten in Rhein und Mosel. In den 1940er-Jahren brach die Population wegen der Überfischung bei zunehmender Wasserverschmutzung und durch den Bau von Staustufen zusammen.

**Figure 22:**  
The first *allis shad* after 60 years was observed in the River Mosel in the fish pass at Koblenz on 10 July 2013.

At the beginning of the 20<sup>th</sup> century, hundreds of thousands of these fishes inhabited the rivers Rhine and Mosel. The population collapsed in the 1940s because of overfishing, increasing water pollution, and the construction of impoundment weirs.



BfG Fishcounter Koblenz 2013-07-10 11:15:52

Mehrere Forschungs- und Entwicklungsprojekte widmen sich der Klärung der zahlreichen offenen Fragen zu Fischaufstiegsanlagen insbesondere in großen Fließgewässern. Dazu wurden Pilotanlagen ausgewählt, darunter der neue Fischpass an der Moselstaustufe in Koblenz. Hier erprobt die BfG neue Technologien zur Erfassung von Fischen während des Aufstiegs. Als Alternative zur klassischen Reuse ist in Koblenz ein automatischer Fischzähler im Einsatz, bei dem zwei gegenüberliegende Scannerplatten ein Tor bilden. Schwimmen Fische dazwischen hindurch, werden sie gezählt und vermessen, und es werden gleichzeitig Kurzvideos zur Artbestimmung aufgenommen. Die Fische können frei passieren und müssen nicht gefangen werden. Mit diesem Fischzähler konnte 2013 erstmalig seit 60 Jahren ein Maifisch (Abb. 22) in der Mosel nachgewiesen werden.

Weiterhin wurde mit der passiv-integrierte Transponder (PIT) -Technologie eine Methode etabliert, mit der das Verhalten von Fischen beim Aufstieg nachvollzogen werden kann. Dabei markiert man Fische mit passiven Transpondern, die von Antennen in der Fischaufstiegsanlage detektiert werden.

Um herauszufinden, wie Fische mit ihrem Seitenlinienorgan Wasserströmungen wahrnehmen, wurde in Kooperation mit der Universität Bonn eine künstliche Seitenlinie entwickelt (Abb. 23). Dieses bionische Gerät macht es möglich, das Signal der Wasserströmung ähnlich darzustellen, wie der Fisch es wahrnimmt. Mit diesem Wissen können an Fischaufstiegsanlagen und in Fließgewässern Lock- und Leitströmungen erzeugt werden, die den Tieren die Orientierung und die sichere Passage erleichtern.

## ***Improving and restoring the ecological continuity in federal waterways***

*The Federal Waterways and Shipping Administration (WSV) is responsible for the ecological continuity of the federal waterways. Many WSV-owned impoundment weirs constitute insurmountable obstacles for fish and other organisms and should be modified to restore the free passage. In most of the cases they cannot be simply removed and the building of fish passes becomes an alternative. But how must such fishways be constructed, so that migratory fish can find and pass them? How can their function be checked? The BfG advises the WSV in such issues in close cooperation with the Federal Waterways Engineering and Research Institute (BAW).*

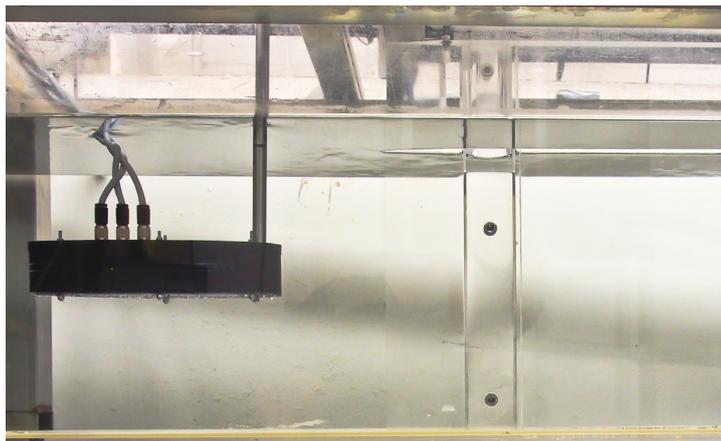
*See also BfG Annual report 2010/2011, p. 38f.*

*The working aid „Fishways“ that was jointly compiled by BfG and BAW deals with the planning, construction, and functionality check of measures taken to improve the migration of fish. It formulates separate work steps and the associated technical requirements. In 2013 the WSV is using this advising service in more than 50 individual projects. The scientific-technical principles are harmonized with the respective Federal States. This includes the identification of fish species and the running water zones to be considered in the decisions about the geometric design and in the hydraulic requirements of the fishway.*

*Running water zones are distinguished by their characteristic fish species (e. g. the salmonid zone in the headwaters and the barbel zone near the mouth).*

*Several research and development projects are dedicated to the clarification of the numerous questions regarding fishways, especially those in large rivers. Pilot plants were selected, including the new fishway at the impoundment weir in the River Mosel at Koblenz. Here, the BfG tests new technologies to register the fishes during their passage. As an alternative to the conventional fish trap, an automatic fish counter is used. Two opposite scanner plates form a gate and when fishes swim through between them they are counted and measured while short videos are recorded to determine the species. The fishes pass freely and need not be caught. This fish counter succeeded in 2013 to register in the River Mosel a specimen of allis shad (*Alosa alosa*) for the first time after 60 years (Figure 22).*

*The upstream passage of fish is also studied with the passive-integrated transponder (PIT) technology. Fish specimens are marked with passive transponders that can be detected by antenna within the fish pass.*



*Moreover, an artificial lateral-line sensory organ of fish was developed in cooperation with the University of Bonn to understand how fish sense water currents (Figure 23). This bionic device allows to*

**Abb. 23:**  
Messung des Turbulenzmusters eines Halbzylinders mit der künstliche Seitenlinie in einem Fließtank  
(Foto: Rüter, BfG)

**Figure 23:**  
Measuring the turbulence pattern of a half-cylinder with the artificial lateral-line sensory organ of fish in a flow-through tank

*imitate the fishes' perception of the signals triggered by water currents. This knowledge will make it possible to generate attracting and guiding water currents within the fish passes to facilitate the orientation and safe passage of the animals.*

**Weitere Informationen:** [www.bafg.de/durchgaengigkeit](http://www.bafg.de/durchgaengigkeit)

**Kontakt:** Dr. Matthias Scholten (scholten@bafg.de), Ref. U4

## Vergleich der Verfahren in Europa zur Bewertung sehr großer Fließgewässer gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie

Die EG-Wasserrahmenrichtlinie fordert für die Oberflächengewässer das Erreichen des guten ökologischen Zustandes. Dieser Zustand wird durch die Bewertung der im Gewässer auftretenden Lebensgemeinschaften charakterisiert, wobei dies in den Mitgliedstaaten der EU unterschiedlich gehandhabt wird. Die sog. Interkalibrierung ermöglicht die Vergleichbarkeit der Ergebnisse der nationalen Verfahren. Die BfG erhielt die Aufgabe, diesen Prozess für die sehr großen Fließgewässer zu leiten.

Die sehr großen Fließgewässer (> 10.000 km<sup>2</sup> Einzugsgebiet) blieben bei der Interkalibrierung bislang unberücksichtigt, u. a. weil eine Ableitung des naturnahen Referenzzustands mit Schwierigkeiten verbunden ist. Im April 2009 wurde von der BfG im Auftrag des Joint Research Centre und der CIS-ECOSTAT-Arbeitsgruppe der EU die Interkalibrierung sehr großer Fließgewässer begonnen und im September 2012 zunächst abgeschlossen.

An den Treffen zu diesem Thema nahmen die Staaten Belgien, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Italien, Litauen, Niederlande, Österreich, Rumänien, Schweden, Slowakei, Slovenien, Spanien, Tschechien und Ungarn teil.

Bisher lassen sich folgende Ergebnisse zusammenfassen:

**Phytobenthos** - pflanzliche Organismen, die die Gewässersohle besiedeln

> Die Interkalibrierung für die Qualitätskomponente *Phytobenthos* (Diatomeen) wurden für folgende Staaten abgeschlossen: Österreich, Belgien (Wallonien), Deutschland, Estland, Finnland, Niederlande, Slowakei, Slovenien, Schweden, Tschechien, Ungarn. Den Ergebnissen wurde von allen Staaten zugestimmt (ECOSTAT-Meeting 20./21.03.2012 in Ispra).

**Makrozoobenthos** – mit bloßem Auge erkennbare wirbellose Tiere, die die Gewässersohle besiedeln

> Die Interkalibrierungsergebnisse für das *Makrozoobenthos* wurde dagegen von einigen Ländern abgelehnt, u. a. wegen der Heterogenität der Daten und den damit verbunden Unsicherheiten bei den vorgenommenen statistischen Analysen.

**Phytoplankton** – pflanzliches Plankton

> Die Qualitätskomponenten *Fische*, *Phytoplankton* sowie die Teilkomponente *Makrophyten* konnten wegen der unzureichenden Datenlage nicht interkalibriert werden.

**Makrophyten** – mehrzellige größere Pflanzen, die mit bloßem Auge erkennbar sind

Auf dem ECOSTAT-Meeting am 18./19.10.2012 in Brüssel wurde daraufhin beschlossen, dass die Interkalibrierung sehr großer Flüsse von 2013 bis 2016 unter der Leitung der BfG fortgesetzt wird. Dazu sind im Jahr 2013 im Rahmen der schon bestehenden Geographical Intercalibration Group „Very Large Rivers“ (XGIG) weitere Treffen geplant. Für ein Erfolg der Arbeiten sind qualitativ hochwertige Daten hinsichtlich der nicht interkalibrierten biologischen Qualitätskomponenten bzw. deren Belastungen aus den teilnehmenden Staaten Voraussetzung.

Im Jahre 2013 soll die Interkalibrierung des *Makrozoobenthos* abgeschlossen werden, bis 2016 für die *Fische*, das *Phytoplankton* und die *Makrophyten*. Um die statistische Aussagekraft der Ergebnisse zu verbessern, sollen die großen Flüsse in Typen differenziert werden. Ein wichtige Frage ist außerdem, inwieweit die Auen, die mit dem Fluss eine funktionale, aber keine typologische Einheit bilden, zur ökologischen Bewertung großer Flüsse im Kontext der Wasserrahmenrichtlinie notwendig sind.

## ***Comparison of methods used in Europe to assess very large water-courses pursuant to the EC Water Framework Directive (WFD)***

*The European Water Framework Directive sets the aim of achieving a good ecological status of surface waters. This status is characterised by assessments of the life communities that inhabit the waters under consideration. Since these assessments vary between the EU Member States, a so-called intercalibration network was established to make the national assessments comparable. In Germany, the BfG was entrusted with the lead function in this process regarding the major rivers.*

*The very large rivers (catchment area > 10.000 km<sup>2</sup>) had not been included in the intercalibration to date, for instance, because it was difficult to derive a near-natural reference status. With a commission of the Joint Research Centre and the CIS-ECOSTAT working group of the EU, the BfG began in April 2009 with the intercalibration of very large rivers that was preliminarily completed in September 2012.*

*The meetings on this topic were attended by representatives of Austria, Belgium, the Czech Republic, Estonia, Finland, France, Germany, Hungary, Italy, Lithuania, the Netherlands, Romania, Slovakia, Slovenia, Sweden, and Spain.*

*So far, the following results may be summarized:*

- > The intercalibration for the quality component "Phytobenthos" (Diatoms) was completed in the following states: Austria, Belgium (Wallonia), the Czech Republic, Estonia, Finland, Germany, Hungary, the Netherlands, Slovakia, Slovenia, and Sweden. The results were accepted by all states (ECOSTAT-Meeting 20/21 March 2012 in Ispra).*
- > The proposed intercalibration for the quality component "Macrozoobenthos", however, was rejected by some states, among other reasons because of heterogeneity of data and the associated uncertainties in the subsequent statistical analyses.*
- > The quality components "Fish", "Phytoplankton", and the sub-component "Macrophytes" could not be intercalibrated because the database was insufficient.*

*Consequently, the ECOSTAT-Meeting on 18/19 October 2012 in Brussels resolved to have the intercalibration of very large rivers continued from 2013 to 2016 under the lead of the BfG. So, the existing Geographical Intercalibration Group „Very Large Rivers“ (XGIG) scheduled further meetings in 2013. The success of this effort depends on the availability of high-quality data from the participating states about the not-yet intercalibrated biological quality components and the stresses acting on them.*

*It is intended to complete the intercalibration of "Macrozoobenthos" in 2013, then until 2016 that of "Fish", "Phytoplankton", and "Makrophytes". To improve the statistical value of the results, different types of large rivers will be distinguished. Another key question is whether the floodplains, which form a functional but not a typological entity with the rivers, need to be included in the ecological assessment of large rivers in the context of the Water Framework Directive.*

**Weitere Informationen:** Bericht: Schöll, F., S. Birk & J. Böhmer (2012): XGIG Large River Intercalibration Exercise, WFD Intercalibration Phase 2, Milestone Report 6, 73 S., Joint Research Institute, Ispra (IT)

**Kontakt:** Dr. Franz Schöll (schoell@bafg.de), Ref. U4

**Phytobenthos** – plant organisms that settle on the bottom of water bodies

**Macrozoobenthos** – invertebrate animals that dwell on the bottom of water bodies and are visible with the naked eye

**Phytoplankton** – the autotrophic components of the plankton community

**Macrophytes** – multicellular aquatic plants that are visible with the naked eye

**Ökosystemare Leistungen** sind Nutzstiftungen, die Menschen aus den Strukturen und Prozessen in Ökosystemen ziehen können.

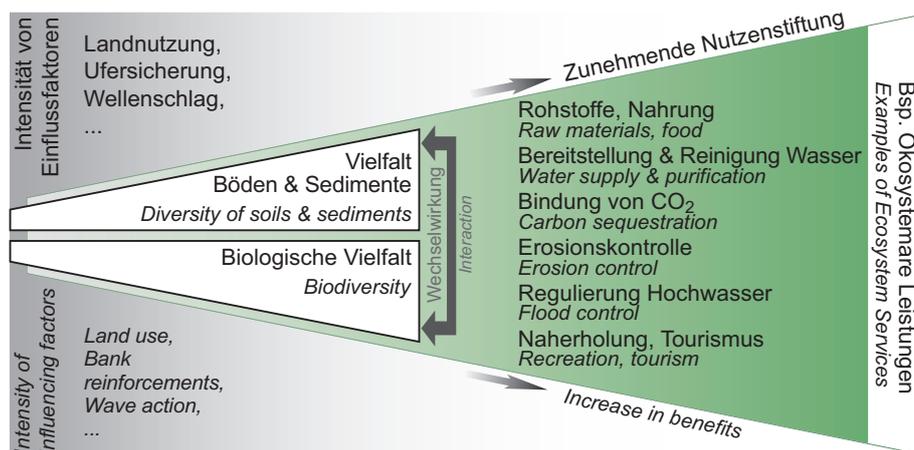
## „Ökosystemare Leistungen“ – ein neues Konzept findet Berücksichtigung in Forschungsprojekten der BfG

Neben ihrer Funktion als Transportweg stellen Flüsse, die als Bundeswasserstraßen dienen, mit ihren Ökosystemen weitere für den Menschen nützliche Produkte und Funktionen bereit, die sogenannten ökosystemaren Leistungen. Die jahrhundertlange wirtschaftliche Nutzung der Flüsse hat zu starken Beeinträchtigungen ihrer Ökosysteme und deren Leistungsfähigkeit geführt. Damit besteht die Gefahr, wichtige ökosystemare Leistungen zu verlieren oder nur eingeschränkt nutzen zu können. Zwei Forschungsprojekte der BfG mit dem Fokus auf Ufer und Auen befassen sich mit dieser komplexen Thematik.

Naturnahe Fluss- und Auensysteme bieten dem Menschen eine Vielzahl von ökosystemaren Leistungen (Abb. 24), so dass sie zu bevorzugten Siedlungsorten wurden. Daneben sind sie Quellen der Versorgung mit Wasser und Nahrung, Zentren der natürlichen Artenvielfalt und häufig Anziehungspunkte für Naherholung und Tourismus. Sie filtern Schadstoffe, binden Treibhausgase und liefern Rohstoffe, z. B. Holz und Kies. Zusätzlich halten die Überflutungsflächen naturnaher Auen Hochwasserwellen zurück. Die ökosystemaren Leistungen sind Folgen komplexer Wechselwirkungen von Wasser, Böden, Flora und Fauna, die bisher noch ungenügend erforscht sind.

**Abb. 24:**  
Beispiele ökosystemarer Leistungen in Abhängigkeit von ökologischer Vielfalt und verschiedenen Einflussfaktoren.

**Figure 24:**  
Examples of ecosystem services shown in dependence on ecological diversity and other influencing factors



Unsere Flüsse führen heute durch Kulturlandschaften, die ihnen nur noch begrenzten Raum geben und eine natürliche Entwicklung des Gewässerbettes, der Ufer und Auen oft nicht mehr erlauben. Ihre Ufer sind auf weiten Strecken befestigt und müssen unterhalten werden, um beispielsweise den mit der Schifffahrt verbundenen hydraulischen Belastungen standzuhalten.

### ElbService

Laufzeit: 2012-2014  
Projektpartner: Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Georg-August-Universität Göttingen

### Biologische Vielfalt

Laufzeit: 2012-2014  
Projektpartner: Justus-Liebig-Universität Gießen, Georg-August-Universität Göttingen

Die BfG-Forschungsprojekte „ElbService“ und „Biologische Vielfalt an Bundeswasserstraßen“ beleuchten Möglichkeiten, wie Uferbereiche naturnah wiederhergestellt werden können, ohne Schifffahrt und Hochwassersicherheit zu gefährden. An der Tideelbe (Abb. 25) finden bodenkundliche und pflanzensoziologische Untersuchungen statt, um ein besseres Verständnis der Stabilität naturnaher Ufer zu erlangen. An den Binnenwasserstraßen wird an unterschiedlichen Standorten die Vielfalt der Pflanzen, Tiere und Lebensräume analysiert, um zu klären, welchen Einfluss verschiedene Nutzungsintensitäten auf die einzelnen ökosystemaren Leistungen haben. In beiden Projekten werden sozioökonomische Studien durchgeführt, damit die wirtschaftlichen Aspekte der ökosystemaren Leistungen bei der Unterhaltung der Bundeswasserstraßen zukünftig stärker berücksichtigt werden können.

## **„Ecosystem services“ – a new concept finds consideration in BfG research projects**

*Rivers that are used as Federal waterways provide, besides their function as transport routes, in their ecosystems additional products and services from which human society benefits – the so-called ecosystem services. The economic utilization of rivers over centuries has led to severe impairments of the status and the functionality of their ecosystems. This poses risks that certain ecosystem services get lost or that their availability becomes restricted. Two research projects of the BfG that are focused on riverbanks and floodplains look into this complex issue.*

*Ecosystem services are benefits that humankind can derive from structures and processes in ecosystems.*

*Near-natural rivers and floodplains offer a wide range of ecosystem services for the benefit of human society (Figure 124) and they have always been preferred places for settlements. They supply water and food, are hot-spots of the natural diversity of species and – nowadays – often attractive sites of recreation and tourism. Besides, they filter-out contaminants, bind greenhouse gases, and are sources of raw materials like wood and gravel.*

*Moreover, near-natural floodplains retain flood waves, as their name suggests. Such ecosystem services are results of complex interactions between water, soils, flora, and fauna that have not yet been sufficiently understood and need further research.*

*Today our rivers flow through cultural landscapes that give them only narrow room for the natural evolution of their riverbeds, banks, and floodplains. Over long reaches, the riverbanks are reinforced and need maintenance to resist, for instance, the hydraulic impacts caused by navigation.*

*The BfG research projects „ElbService“ and „Biological diversity on Federal waterways“ highlight possibilities how riverbanks can be restored in a near-natural state without jeopardizing the safety of navigation and flood defences. Soil surveys and plant-sociological inventories are made on the tidal reach of the River Elbe (Figure 25) to gain a better understanding of the stability of near-natural riverbanks. Along inland waterways, the diversity of plants, animals, and habitats is analysed to clarify how different intensities of utilization influence the individual ecosystem services.*



**Elbe Service**  
Project life: 2012-2014  
Project partners:  
Christian-Albrechts-  
University Kiel, Georg-  
August-University  
Göttingen

**Biological diversity**  
Project life: 2012-2014  
Project partners:  
Justus-Liebig-University  
Gießen, Georg-August-  
University Göttingen

**Abb. 25:**  
Stark verbautes (oben)  
und naturnahes (unten)  
Ufer an der Tideelbe  
(Fotos: BfG)

**Figure 25:**  
Heavily reinforced  
riprap embankment  
(top) and a near-natural  
riverbank (bottom) on  
the tidal River Elbe

*Additionally, both projects comprise socio-economic studies, so that economic aspects of ecosystem services can find more consideration in future maintenance works on Federal waterways.*

### **Kontakt:**

Dr. Carolin Schmidt-Wygasch (schmidt-wygasch@bafg.de),  
Dr. Lars Symmank (symmank@bafg.de); Ref. U3

Das **Gewässergütemodell QSim** dient der Simulation und Prognose des Stoffhaushaltes und der Planktondynamik von Fließgewässern. Es wird seit 1979 in der BfG entwickelt und angewendet.

**Wärmeeinleitungen** sind Einleitungen von Kühl- oder Abwasser insbesondere aus Kraftwerken und Industriebetrieben, die an der Einleitungsstelle wärmer sind als das Gewässer.

**Abb. 26:**  
Mit QSim simuliertes Längsprofil der Wassertemperatur (WT) für den Referenzzustand mit und ohne Wärmeeinleitungen von Karlsruhe bis Lobith am 12.01.2009

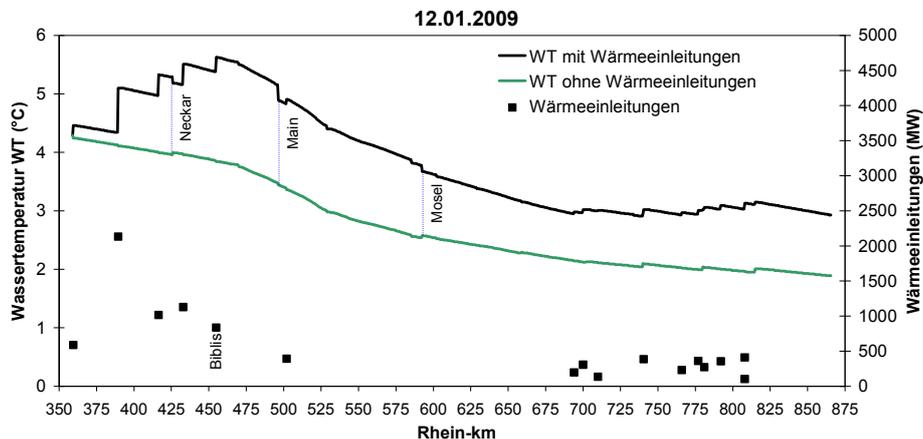
**Figure 26:**  
Longitudinal profile of the water temperature (WT) in the River Rhine from Karlsruhe to Lobith on 12 January 2009 for the reference scenario with and without heat discharges.

Für den **Referenzzustand** werden die Wassertemperaturen an den Modellrändern aus den Klimadaten ermittelt, es werden keine Messwerte eingesetzt.

## Modellierung der Wassertemperatur des Rheins

Die Wassertemperatur ist eine wesentliche Größe für die Gewässergüte. Sie beeinflusst den Stoffwechsel der Organismen und setzt Grenzen für deren Vorkommen. Das Gewässergütemodell QSim kann die Wassertemperaturen des Rheins auf der Basis physikalischer Prozesse für seine Fließstrecke nachbilden und zusätzlich die unterschiedlichsten Szenarien simulieren. Zur Untersuchung des Wärmehaushalts des Rheins wurden im Auftrag der IKSR vor allem der Einfluss von Wärmeeinleitungen sowie mögliche zukünftige Änderungen durch den Klimawandel betrachtet.

Für die Modellierung wurden zur besseren Vergleichbarkeit aller Szenarien 50 % der Genehmigungsmengen der Wärmeeinleitungen eingesetzt. Unter dieser Voraussetzung wird die Wassertemperatur im Zeitraum 2001-2010 im Jahresmittel an der Station Worms (Rhein-km 443) um 1,1 °C und an der Station Lobith (Rhein-km 865) um 0,7 °C durch anthropogene Wärmeeinleitungen erhöht. Anhand des Längsprofils des Referenzzustands an einem ausgewählten Tag wird deutlich, dass der Rhein bis unterhalb des AKW Biblis bei Rhein-km 455 am stärksten wärmebelastet ist (Abb. 26). Die Fließstrecke des Rheins reicht nicht aus, um die eingeleitete Wärmefracht vollständig wieder abzugeben.



Für die Klimawandelbetrachtung wurden Klimaszenarien in der „Nahen Zukunft“ (2021-2050, erhöhte Sommer-Lufttemperaturen +1,5°C) und in der „Fernen Zukunft“ (2071-2100, erhöhte Sommer-Lufttemperaturen +4°C) als repräsentative Projektionen ausgewählt. Unter den vorgegebenen Klimaszenarien erhöht sich an der Station Lobith der mittlere Jahreswert der Wassertemperatur um 0,8 °C für die Nahe Zukunft und um 2,5 °C für die Ferne Zukunft (Abb. 27). Bei allen Szenarien wurde eine Verringerung der Wärmeeinleitungen bei hohen Wassertemperaturen nicht berücksichtigt, entsprechend überschätzen die Simulationen die zukünftigen Wassertemperaturen im Sommer. Beide Zeiträume wurden mit minimalen und maximalen Abflussszenarien berechnet. Diese unterschiedlichen Abflussszenarien ergaben im Vergleich zu den Klimaszenarien relativ geringe Auswirkungen auf die zukünftige Wassertemperatur (Abb. 27).

**Weitere Informationen:** IKSR-Bericht 211 „Abschätzungen der Folgen des Klimawandels auf die Entwicklung zukünftiger Rheinwassertemperaturen auf Basis der Klimaszenarien“ zu QSim: [http://www.bafg.de/DE/08\\_Ref/U2/01\\_mikrobiologie/QSIM/qsim\\_node.html](http://www.bafg.de/DE/08_Ref/U2/01_mikrobiologie/QSIM/qsim_node.html)

**Kontakt:** Dr. Tanja Bergfeld-Wiedemann (bergfeld-wiedemann@bafg.de), Dr. Helmut Fischer (helmut.fischer@bafg.de), Ref. U2

## Modelling the water temperature in the River Rhine

Water temperature is an essential parameter for water quality. It influences the metabolic activities of organisms and is a limiting factor for their occurrence. The water-quality model QSim can reproduce the water temperatures in the River Rhine on the basis of physical processes along the course of the river and can simulate different scenarios. In this study of the heat balance in the River Rhine, commissioned by the ICPR, special attention was given to effects of heat discharges into the river and potential future variations due to climate change.

For a better comparability of all scenarios, generally 50 % of the admissible heat discharges were used for the modelling. With this precondition, the water temperatures were found to increase due to anthropogenic heat discharges in the annual average from 2001 to 2010 at the station Worms (Rhine-km 443) by 1.1 °C and at the station Lobith (Rhine-km 865) by 0.7 °C. A longitudinal profile of the reference condition on a selected day demonstrates that the River Rhine receives the highest heat loads on its reach downstream to the site of the nuclear power plant Biblis at Rhine-km 455 (Figure 26). The remaining course of the river is not long enough to completely release this introduced heat load.

For the climate study, the selected scenarios "Near future" (2021-2050, increased summer air temperatures +1.5°C) and "Far future" (2071-2100, increased summer air temperatures +4°C) were selected as representative projections. Under the given climate scenarios the mean annual value of the water temperature will rise by 0.8 °C in the "Near future" and by 2.5 °C in the "Far future" (Figure 27). All scenarios disregarded the consideration of reduced heat discharges when water temperatures are high, so that accordingly the simulations overestimate the future water temperatures in summer. Calculations over both periods were run for minimum and maximum flow scenarios. In contrast to the climate scenarios, these different flow scenarios indicated relatively weak influences on the future water temperatures. (Figure 27).

The water-quality model QSim is used to simulate and predict biotic processes, nutrient cycles, and plankton dynamics in running waters. It has been developed and applied in the BfG since 1979.

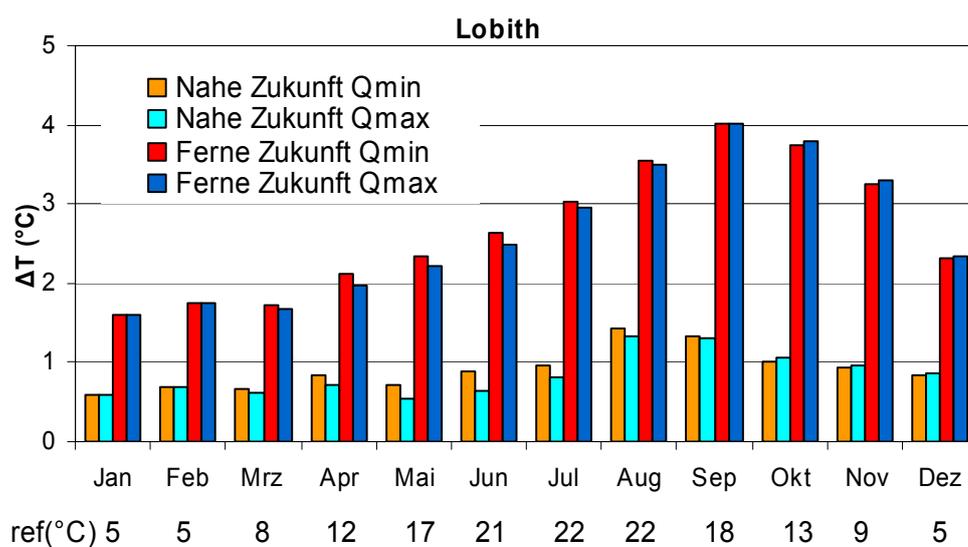
The heat discharges are releases from industrial plants and power stations of wastewaters and cooling waters that are warmer than the ambient river-water.

For the reference scenario the water temperatures at the model boundaries are determined from climate data. Measurements are not used.

Abb. 27: Monatsspezifische Änderungen der simulierten Wassertemperaturen von vier Zukunftsszenarien im Vergleich zum Referenzzustand 2001-2010 (ref) in Lobith (Rhein-km 865). Qmin = minimaler Abfluss, Qmax = maximaler Abfluss. Die untere Zeile zeigt die monatsspezifischen mittleren Wassertemperaturen des Referenzzustands.

Figure 27: Specific monthly variations of simulated water temperatures of four future scenarios in comparison with the reference scenario 2001-2010 (ref) at Lobith (Rhine-km 865).

Qmin = minimum flow  
Qmax = maximum flow  
The bottom line shows the specific monthly mean water temperatures for the reference scenario.



## 1.4 Das Forschungsprogramm KLIWAS

### „Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt – Entwicklung von Anpassungsoptionen“

**Programmlaufzeit:**

März 2009 – Dez. 2013

Das Programm gliedert sich in **5 Vorhaben** mit insgesamt **30 Projekten**.

[www.kliwas.de](http://www.kliwas.de)

**Der IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change** (Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen) - ist ein wissenschaftliches Gremium, das von der Weltorganisation für Meteorologie und dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen ins Leben gerufen wurde.

[www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

Die KLIWAS-Modellkette wurde im Jahresbericht 2010/2011 (S. 42) vorgestellt.

Die **Projektionen** repräsentieren langfristige Entwicklungen. Anders als Prognosen decken sie einen größeren zeitlichen Horizont ab und bauen auf einer größeren Vielzahl von Annahmen auf, z. B. zu künftigen sozioökonomischen Entwicklungen.

Mit dem Forschungsprogramm KLIWAS, initiiert durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, wurden die klimabedingten Auswirkungen auf Wasserstraßen in Hinsicht auf Wassermengen und Gewässerqualität abgeschätzt. Ziel war es, ökologisch und ökonomisch geeignete Anpassungsoptionen an mögliche zukünftige Zustände zu entwickeln. Mit anderen Forschungsprogrammen in Deutschland und der EU wurde kooperiert, außerdem mit Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen sowie diversen Auftragnehmern. Die Ergebnisse des fünfjährigen Programms wurden im November 2013 auf der 3. Statuskonferenz in Berlin vorgestellt.

Der vierte Sachstandsbericht des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) aus dem Jahr 2007 und das Niedrigwasser im Sommer 2003 waren wesentliche Ausgangspunkte für KLIWAS. Die beteiligten Institutionen BfG, DWD, BSH und BAW betrachteten das System Wasserstraße in einem integralen Ansatz. Die Verkehrsfunktion eines Flusses wird darin nicht nur über die Wassermenge, die Geometrie und die Schiffsgrößen definiert. Ebenso enthalten sind die Gewässergüte und die Gewässerökologie sowie ökonomische Aspekte. Fünf thematisch ineinandergreifende Vorhaben spiegelten dies wider. Ein Vorhaben lieferte die klimatologischen Daten. Zwei Vorhaben befassten sich mit ozeanografischen Änderungen und möglichen Folgen des Klimawandels für die Küsten- und Seeschifffahrt. Zwei weitere Vorhaben untersuchten die Entwicklung der hydrologischen Regime, des Sedimenthaushalts, qualitative und ökologische Aspekte der Binnenwasserstraßen. Wasserbauliche Anpassungsoptionen wurden an ausgewählten konkreten Beispielen im Küstenbereich und am Mittelrhein betrachtet.

Grundannahme für die KLIWAS-Modellierungen war meist das globale Szenario A1B, das moderat gesteigerte anthropogene Treibhausgas-Emissionen annimmt. Die darauf aufbauenden Ergebnisse vieler globaler und regionaler Klimamodelle wurden für die mitteleuropäischen Flusseinzugsgebiete in einem Ensemble von Klimaprojektionen zusammengeführt. Der Einsatz und Vergleich möglichst vieler Modelle („Multi-Modell-Ansatz“) dient dazu, die Belastbarkeit des derzeitigen Kenntnisstandes zu bewerten. Es ergibt sich eine Bandbreite möglicher zukünftiger Entwicklungen.

Das Ensemble der Klimaprojektionen „trieb“ eine Reihe von Wirkmodellen an („Modellkette“), die letztlich die für die Entscheidungsträger relevanten Kennwerte ausgeben, z. B. Kennwerte für Niedrigwasserabflüsse. Plausibilitätsprüfungen engen diese Bandbreite ein und erleichtern so die Entscheidungsfindung.

KLIWAS trifft Aussagen für die „nahe Zukunft“ (2021-2050) und die „ferne Zukunft“ (2071-2100) und vergleicht diese mit der Gegenwart. Um denkbare wasserbauliche Anpassungsoptionen zu analysieren, wurden parallel zu den Projektionen sogenannte Sensitivitätsanalysen für extreme Situationen durchgeführt. Dabei dienten Annahmen zu künftigen Änderungen des für das Wasserstraßenmanagement wichtigen „gleichwertigen Abflusses“ (GLQ) oder ein bestimmter Anstieg des Nordsee-Meeresspiegels als Eingangsgrößen. In einem späteren Schritt wurden die angenommenen Änderungen der Sensitivitätsanalysen in die Ergebnisbandbreite der Projektionen „eingehängt“ (s. Abb. 28).

## 1.4 The research programme KLIWAS

### Impacts of climate change on waterways and navigation – options to adapt

The research programme KLIWAS, initiated by the German Federal Ministry of Transport, Building and Urban Development (BMVBS), attempts to assess climate-induced impacts on waterways in the mid- and late 21<sup>st</sup> century in quantitative and qualitative regards. The ultimate objective is to identify ecologically and economically practical options for adaptation to possible future climatic conditions. There was cooperation with other research programmes in Germany and the EU, moreover with universities and other research institutions and diverse contractors. The outcome of the five-year programme was presented in November 2013 at the 3<sup>rd</sup> status conference at Berlin.

The 4<sup>th</sup> Assessment Report of the IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) of the year 2007 and the low-flow situation in the summer of 2003 were essential starting points for KLIWAS. The participating institutions, i.e. BfG, DWD, BSH, and BAW, considered the system of the waterways in an integrative approach. The transport function of a river is defined therein not exclusively by its volume of water, the geometry, and the ship sizes. Equally represented are the quality and the ecology of the waters, as well as economic aspects. Five thematically interwoven themes reflect this: One supplies the climatological data; two deal with oceanographic changes and possible consequences of climate change on coastal and maritime navigation; and another two examine the developments of the hydrological regimes, the sediment balance, qualitative and ecological aspects of the inland waterways. Adaptation options in hydraulic engineering were investigated at selected examples in coastal waters and on the Middle Rhine.

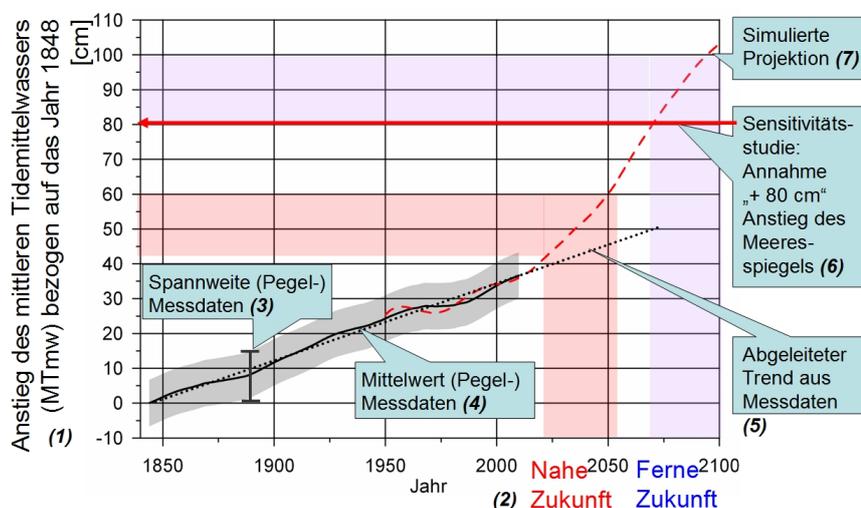
The basic assumption for KLIWAS modelling efforts was mostly the global Scenario A1B that expects moderately increased anthropogenic emissions of greenhouse gases. The results of many global and regional climate models, which are based on this scenario, were summarized in one ensemble of climate projections about the central-European river basins. The use and comparison of a possibly high number of models ("multi-model approach") has the purpose to assess the reliability of the present state of knowledge. Thus, a span (also called "range" or "bandwidth") of possible future developments is produced.

**Programme life:**  
March 2009 - December 2013  
The programme consists of 5 themes and 30 projects.

**The IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change** is a scientific body initiated by WMO - the World Meteorological Organization and UNEP - the United Nations Environment Programme.

The KLIWAS model chain was presented in the BfG Annual Report 2010/2011 (p. 42).

**Abb. 28:**  
Zusammenhang Messdaten, Trend Projektion, Sensitivitätsanalyse am Beispiel „Meeresspiegelanstieg“



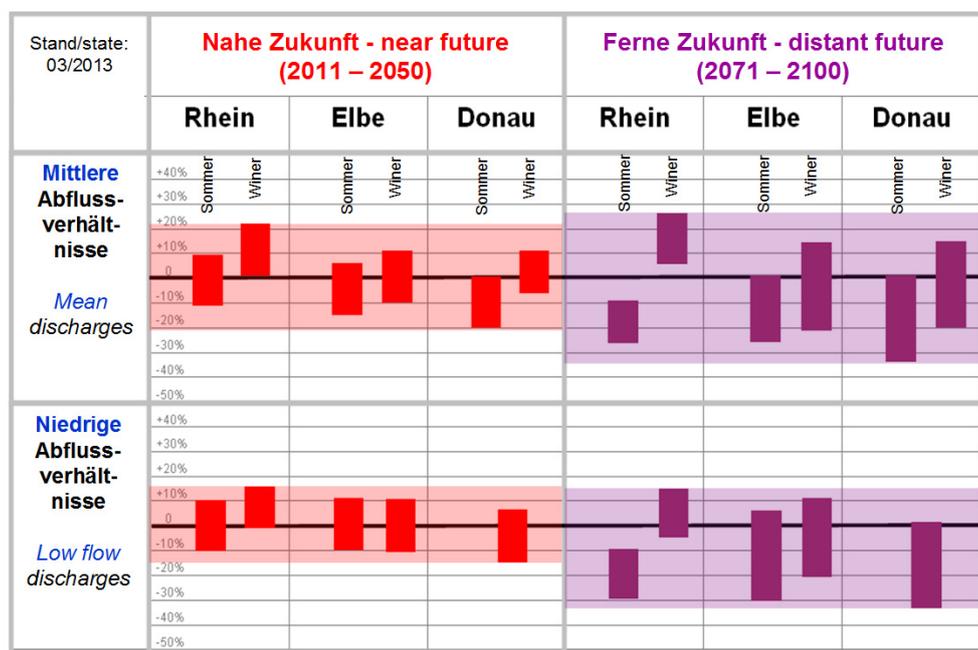
**Figure 28:**  
Relation between measured data, trends, and sensitivity analyses at the example of sea-level rise

- (1) Rise of the mean tidal mean water (MTmw) related to the year 1848
- (2) Near future, more distant future
- (3) Span of (gauge) measurements
- (4) Mean value (gauge) measurements
- (5) Trend derived from measurements
- (6) Sensitivity study: Assumption "+80 cm" mean sea-level rise
- (7) Simulated projection

Die Ensembles der Abflussprojektionen für die **Binnenwasserstraßen** zeigen für die nahe Zukunft moderate Veränderungen an. Für die ferne Zukunft wird bei den Niedrigwasserabflüssen im Sommerhalbjahr eine deutlichere Tendenz zur Abnahme projiziert (Abb. 29). Die Betroffenheit der Binnenschifffahrt und der verladenden Wirtschaft am Rhein durch Niedrigwassersituationen liegt in den nächsten Jahrzehnten nahe an den heutigen Verhältnissen und nimmt erst gegen Ende des 21. Jahrhunderts zu. Für die ferne Zukunft errechnet sich, wenn man die heutigen Kostenstrukturen und Mengen des Rheintransportes zugrunde legt, eine Steigerung der jährlichen Gesamttransportkosten für die Binnenschifffahrt zwischen 5 % und 9 % im Vergleich zur Gegenwart. Die in KLIWAS untersuchten Anpassungsmaßnahmen, z. B. die Optimierung der Schiffstechnik und des Schiffsbetriebs, könnten diese Kostensteigerung um ca. die Hälfte reduzieren.

Abb. 29:  
Klimabedingte Änderung der Abflüsse im Hauptstrom von Rhein, Elbe und Donau im Vergleich zur Referenzperiode 1961-1990

Figure 29:  
Climate-induced changes in flows in the main channels of the rivers Rhine, Elbe, and Danube against the reference period 1961-1990



Im **Küstenbereich** wurde der klimatologische Zustand für die **Nordsee** durch qualitätsgesicherte Beobachtungsdaten neu beschrieben. Dies bedeutet eine verbesserte Grundlage für den Einsatz von Klimamodellen. Innovativ war auch die regionale Kopplung von ozeanografischen und Atmosphären-Modellen. Die Erhöhung des Meeresspiegels ist auf Landsenkungen und andere Phänomene, einschließlich des Klimawandels, zurückzuführen. Betrachtet man die gemessene Veränderung des mittleren Tidemittelwassers, ist über die vergangenen 100 Jahre an den Mündungspegeln der Nordseeästuarie ein mittlerer Anstieg um 1,6-2,9 mm/a zu verzeichnen; korrigiert um den Einfluss von Landsenkungen jedoch nur um 1,1-1,9 mm/a. Der Anstieg verläuft gleichmäßig, eine Beschleunigung ist nicht nachweisbar. Eine Projektion besagt, dass sich dies ändern könnte. Aussagen hierzu sind jedoch noch sehr unsicher, da u. a. nur eine Modellkette vorliegt und die Eisverluste von Grönland und der Antarktis noch nicht verlässlich abgeschätzt werden können. Sturmfluten werden sich in Stärke und Häufigkeit um das heutige Niveau bewegen.

*The ensemble of the climate projections was “the driver“ for a series of cause-effect models (“model chain“) that finally provide the outputs of the parameters of relevance to decision makers, such as parameters of low-flow situations. Plausibility checks narrow the width of these spans and thus render decision making easier.*

*KLIWAS makes statements about the “near future“ (2021-2050) and the “distant future“ (2071-2100) and compares them with the present-day situation. To analyse conceivable options in hydraulic engineering, sensitivity analyses of extreme situations were performed in parallel to the projections. Here, inputs are assumptions of future changes of the so-called equivalent river discharge (GLQ), which has special importance for the management of waterways, or a certain rise of the water level in the North Sea. In a later step, the assumed changes of the sensitivity analyses are “incorporated” into the span of the results of the projections (see Figure 28).*

*The ensembles of the river-discharge projections for **inland waterways** indicate moderate changes for the near future. For the more distant future, a distinct tendency to reduction is projected for low-flows in the summer half-year (Figure 29). The impacts of low-flow in the River Rhine on inland navigation and on the transshipping economy will remain close to the present situation and will rise only around the end of the 21<sup>st</sup> century. For the distant future, an increase of the annual total transport costs for inland navigation between 5% and 9% against today was calculated on the basis of the present cost structures and transport volumes on the River Rhine. The adaptation measures studied in KLIWAS, such as the optimization of ship technology and ship operation might reduce this cost rise by half.*

*In **coastal waters**, the climatic conditions on the North Sea were described by means of new quality-assured observation data. This means an improved basis for the use of climate models. An innovation was also the regional coupling of oceanographic and atmosphere models. The sea-level rise can be ascribed to land subsidence and to other phenomena, including climate change. With view to the measured change of the mean tidal mean water (MTmw) a mean rise of 1.6 - 2.9 mm/a can be noted at the outlet gauges of the North-Sea estuaries over the past 100 years; however, corrected for the influence of land subsidence, of only 1.1 - 1.9 mm/a. This rise is steady, no acceleration was observed. One projection suggests that this may be different, although these statements are still rather uncertain, because only one model chain was available and the losses of the ice covers at Greenland and in the Antarctic cannot be reliably estimated. Storm surges will have similar strengths and frequencies like today.*

*A sea-level rise would cause an intensified upstream transport of suspended matter and sediment in estuaries. Here, hydraulic engineering may provide control options. Detailed studies considered the optimized use of the fairways by ships, measures in the river mouths to narrow the channel, or the construction of barrages in estuaries. Simultaneously, conclusions were drawn for the management of sediment and dredged material. More information about environment-related issues of waterway maintenance can be found in the final project reports.*

*Projections represent long-term developments. Other than prognoses, they cover a wider time horizon and build on a greater number of assumptions, such as future socio-economic developments.*

Ein Meeresspiegelanstieg würde zu einem verstärkten stromaufwärts gerichteten Transport von Schwebstoffen und Sedimenten in die Ästuar führen. Dem könnte man mit wasserbaulichen Maßnahmen begegnen. Konkret untersucht wurden z. B. Möglichkeiten zur optimierten Ausnutzung von Fahrrinnen durch die Schiffe, den Flutraum einengende Maßnahmen im Mündungsbereich oder der Bau von Sperrwerken in den Ästuaren. Gleichzeitig wurden Rückschlüsse auf das Sediment- und Baggergutmanagement gezogen. Weitere Aussagen zu umweltbezogenen Fragen der Unterhaltung sind den abschließenden Projektberichten zu entnehmen.

Die durch die Vielzahl an Projektionen entstandenen **Bandbreiten** sind eine Herausforderung für die Modelltechnik und die Kommunikation. KLIWAS konnte verdeutlichen, dass nicht das neueste Modellergebnis oder eine bestimmte Modellkette für Entscheidungen herangezogen werden sollte, sondern eine Vielzahl. Dies wird zwar oft als „Unsicherheit von Ergebnissen der Klimafolgenforschung“ wahrgenommen. Im Sinne einer „Marktübersicht“ sorgt dieser Ansatz jedoch für größere Sicherheit für Entscheider und für Transparenz.

Am Ende der Laufzeit des KLIWAS-Programms wurden die erreichten Ergebnisse auf der 3. Statuskonferenz des BMVBS in Berlin vorgestellt und diskutiert. Im Jahr 2014 werden abschließende Syntheseberichte erstellt und publiziert. Mit den vorliegenden Erkenntnissen wird das BMVBS gemeinsam mit der WSV und den KLIWAS-Partnern darüber beraten, welche Optionen ökologisch und ökonomisch geeignet sind, darüber hinaus ob und wann Anpassungsmaßnahmen ergriffen werden sollten. BfG, DWD, BSH und BAW werden das erprobte Modellinginstrumentarium für kommende Generationen von globalen Szenarien und Klimamodellen anwenden. Ein weiteres Ziel ist es, im Experten-Netzwerk des BMVBS abgestimmte Langfristszenarien für alle Verkehrsträger bereitzustellen.



**Abb. 30:**  
Das KLIWAS-Team  
(Foto: DWD)

**Figure 30:**  
The KLIWAS team

Eine Übersicht zu den entstandenen Publikationen und Vorträgen ist unter [www.kliwas.de](http://www.kliwas.de) → *Publikationen* erhältlich. Unter dem Menüpunkt → *Daten, Dienste, Modelle* sind die Datenportale von BfG, DWD, BSH und BAW verknüpft.

**Kontakt:** Dr. Sebastian Kofalk, ([kliwas@bafg.de](mailto:kliwas@bafg.de)), Ref. U2, Koordination KLIWAS

*The **spans** (also called ranges or bandwidths) that resulted from the high number of projections are a challenge to modelling techniques and communication. KLIWAS could make it clear that not only the latest model result or a certain model chain should be used in decision making – but a multitude. This is often perceived as an „uncertainty of climate-impact research“. However, in the sense of a „market overview“, this approach ensures more certainty for the decision makers and for transparency.*

*At the end of the KLIWAS programme, the achieved results were presented and discussed at the 3rd Status Conference of the BMVBS in Berlin. In the year 2014 the final reports will be compiled and published. With the available results, the BMVBS will deliberate together with the WSV and the KLIWAS partners which options are ecologically and economically suitable, and moreover, whether and when adaptation measures should be initiated. The BfG, the DWD, the BSH, and the BAW will apply the well-tested model tool-box to future generations of global models and scenarios. Another aim is to provide coordinated long-term scenarios within the expert network of the BMVBS for all transport modes.*

*An overview on publications, papers, and lectures produced under KLIWAS can be found at [www.kliwas.de](http://www.kliwas.de) → Publikationen. The menu item → Daten, Dienste, Modelle links the data portals of BfG, DWD, BSH, and BAW.*

## 2 Sekretariat des deutschen Nationalkomitees für das *International Hydrological Programme (IHP)* der UNESCO und das *Hydrology and Water Resources Programme (HWRP)* der WMO



**Dr. Johannes Cullmann,**  
leitet das IHP/HWRP-  
Sekretariat seit 2007.

Der jedes Jahr am 22. März weltweit begangene Tag des Wassers stand 2013 unter dem Motto „Wasser und Zusammenarbeit“, eingebettet in das von den Vereinten Nationen ausgerufene „Internationale Jahr der Wasserkoooperation“ unter der Schirmherrschaft der UNESCO. Weltweit existieren 276 grenzüberschreitende Flüsse und 273 staatenübergreifende Grundwasserspeicher. Daraus resultieren mehr als 3800 Vereinbarungen zwischen verschiedenen Ländern zum Thema Wasser. Der „internationalste“ Fluss ist übrigens die Donau, mit 19 Staaten, die an ihrem Einzugsgebiet Anteil haben.

Ziele des International Hydrological Programme (IHP) der UNESCO und des Hydrology and Water Resources Programme (HWRP) der WMO sind es, die hydrologische Forschung zu fördern, die hydrologischen Dienste der Mitgliedsländer in ihrer operativen Arbeit zu unterstützen und weltweit ein hydrologisches Informationsnetz aufzubauen, um auf wissenschaftlicher Basis eine nachhaltige Wasserbewirtschaftung zu ermöglichen. Auf nationaler Ebene stellt das deutsche IHP/HWRP-Sekretariat eine solche Drehscheibe dar.

### 2.1 Kompetenzvermittlung

Der UN World Water Development Report weist in vielfältiger Weise darauf hin, dass in zahlreichen Gebieten der Erde zukünftig sowohl mit hydrologisch begründeter als auch ökonomisch verursachter Wasserknappheit gerechnet werden muss. Durch Kompetenzvermittlung und Wissenstransfer kann jedoch ein langfristig tragbarer Umgang mit der Ressource Wasser erreicht werden.

## *2 Secretariat of the German National Committee for the International Hydro- logical Programme (IHP) of UNESCO and the Hydrology and Water Resources Programme (HWRP) of WMO*

*The theme of World Water Day that is commemorated each year on 22 March was in 2013 „Water Cooperation“ – embedded into the „International Year of Water Cooperation“ that was proclaimed by the United Nations under the auspices of UNESCO. There are more than 276 transboundary rivers in the world, and 273 aquifers are shared by several states. As a consequence, more than 3,800 agreements have been concluded between countries on water issues. By the way, the “most international river” is the Danube, with 19 states sharing its catchment.*

*Dr Johannes Cullmann,  
has been the head of the  
German IHP/HWRP  
Secretariat since 2007.*

*Aims of the International Hydrological Programme (IHP) of UNESCO and the Hydrology and Water Resources Programme (HWRP) of WMO consist in promoting hydrological research, supporting the hydrological services of their Member countries in their operative activities, and in establishing a worldwide hydrological information network in pursuit of the objective of the sustainable management of water resources on a scientific basis. In this endeavour, the German IHP/HWRP Secretariat is acting as the national focal point.*

### **2.1 Knowledge transfer**

*The UN World Water Development Report points out that both hydrologically based as well as economically induced water scarcity will have to be expected in many regions of the world. However, sustainable water management can be achieved by means of competence and knowledge transfer.*

## Weiterbildung zum Integrierten Wasserressourcen-Management (IWRM)

Das IHP/HWRP-Sekretariat hat in Zusammenarbeit mit der Internationalen WasserforschungsAllianz Sachsen (IWAS) sowie mit weiteren Experten aus Äthiopien und Deutschland die englischsprachige E-Learning-Plattform *IWRM-education* zur Vermittlung von Grundlagen des Integrierten Wasserressourcen-Managements konzipiert und realisiert.

Auf der Startseite (Abb. 31) wird dem Nutzer neben einer kurzen Einführung die Organisation der Plattform einschließlich der Zugangsmöglichkeiten zu den Lerninhalten beschrieben. Insgesamt werden derzeit 39 E-Learning-Einheiten zur selbstständigen Wissensaneignung angeboten. Die einzelnen Einheiten bestehen aus einer Kombination von Audio, Video und animierten Folien. Dabei werden die Lerninhalte jeweils von einem Experten vorgetragen und erklärt.

Der Nutzer kann die gewünschten Lerninhalte über drei verschiedene Zugangsoptionen erreichen. Die Inhalte lassen sich über eine grafische Oberfläche ansteuern, die die sechs Themenbereiche *Wasser und die physische Umwelt*, *Technische Maßnahmen*, *Wassergovernance*, *Ökonomisches Instrumentarium*, *Hilfsmittel* und *IWRM: Realisierung und Fallstudien* anbietet. Außerdem ist eine Auswahl von Lerninhalten über eine vordefinierte Stichwortliste möglich. Und schließlich können in einer Freitextsuche alle Einheiten gefunden werden, die einen bestimmten Suchbegriff adressieren.

Die Besonderheit der Plattform besteht in einem Verweissystem, das es dem Nutzer an vordefinierten Stellen innerhalb einer Lerneinheit ermöglicht, Bezüge zu anderen Einheiten herzustellen. Dies wird über zwei Arten von Querweisen gewährleistet. Zum einen kann der Nutzer sich einen Begriff oder Zusammenhang an anderer Stelle vertieft erklären lassen und dann wieder zu der aktuellen Lerneinheit zurückkehren. Zum anderen kann er von einer Einheit direkt zu einer anderen wechseln, wenn diese eine Grundlage zu den Inhalten der aktuellen Einheit beinhaltet. Dieses System bietet dem Nutzer einen interaktiven Zugang zu den Inhalten der Plattform und so erstmals eine individuell steuerbare Navigation durch ein wasserwirtschaftliches Lernmaterial.

Das E-Learning Modul ist ein deutscher Beitrag zum Internationalen Hydrologischen Programm der UNESCO und kann unter [www.iwrms-education.org](http://www.iwrms-education.org) eingesehen werden.

## Workshop Hydrologische Modellierung

Im Rahmen des deutsch-russischen Wissenschaftsjahres fand im Oktober 2012 ein Workshop zur hydrologischen Modellierung statt. Zwölf Studenten und junge Wissenschaftler aus Russland und Deutschland verglichen 14 Tage lang an einem konkreten Beispiel aus dem Rheineinzugsgebiet verschiedene hydrologische Modelle. Vorbereitet wurde die Veranstaltung in Zusammenarbeit mit zwei russischen Wissenschaftlerinnen vom State Hydrological Institute und der Universität St. Petersburg. Im Rahmen dieser Vorbereitung wurde auch das russische Modell *Hydrograph* (Abb. 32) so aufbereitet, dass es durch die BfG (Referat M2) getestet werden kann.

## ***IWRM-education: E-Learning Module on Integrated Water Resources Management***

*In cooperation with the International Water Research Alliance Saxony (IWAS) and with experts from Ethiopia and Germany, the German IHP/HWRP Secretariat designed and implemented the English-language E-Learning Module “IWRM-education” to disseminate knowledge and skills in integrated water-resources management.*

*The start page (Figure 31) introduces the users to the organization of the module and describes how to access the contents. Altogether 39 lectures are currently available for individual study. The lectures comprise combinations of audio, video, and power-point presentations, that are explained by expert lecturers.*

*See BfG Annual Report  
2010/2011, p. 48*

*The International Water Research Alliance Saxony - IWAS is a joint project initiated by the Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ, the Dresden University of Technology and Stadtentwässerung (urban drainage utility) Dresden and is funded by the German Ministry of Science and Education (BMBF). Currently it is developing specific solutions in five hydrologically sensitive regions worldwide.*

**IWRM - education**  
E-Learning Module on Integrated Water Resources Management

HOME

**IWRM**

Technical measures  
Economic instruments  
Water governance  
Tools  
Water and the physical environment  
IWRM implementation and case studies

To facilitate access to the module, the 39 lectures are subdivided into six categories:

- Water and the physical environment
- Technical measures
- Water governance
- Economic instruments
- Tools
- IWRM implementation and case studies

Target groups of the module are graduating students in water-related fields, decision makers, water experts and administrative staff.

See the "Introduction to IWRM" of Prof. Dr. D. Borchardt

See our User Guide to this E-Learning Module

E-Learning Module on Integrated Water Resources Management | cc-by-nc-nd | About IWRM-education | Imprint

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety | IWAS | Federal Ministry of Education and Research | ihp-hwrp germany

**Abb. 31:**  
**Startseite der Plattform**  
**IWRM-education**

**Figure 31:**  
**Start page of IWRM-**  
**education**

*The user has three options to access the desired contents: (1) By navigating over a graphic surface to the six categories: Water and the physical environment, technical measures, water governance, economic instruments, tools, as well as IWRM implementation and case studies. (2) Study themes may be selected from a pre-defined list of key words. (3) And finally, a free text-search function finds all entries that relate to a certain search term.*

*A particular feature of this module is its interlinking reference system that allows the user to establish links to other teaching units from given switch points in the currently watched lecture. This is achieved by two types of cross references: On the one hand, the user may receive more profound explanations*

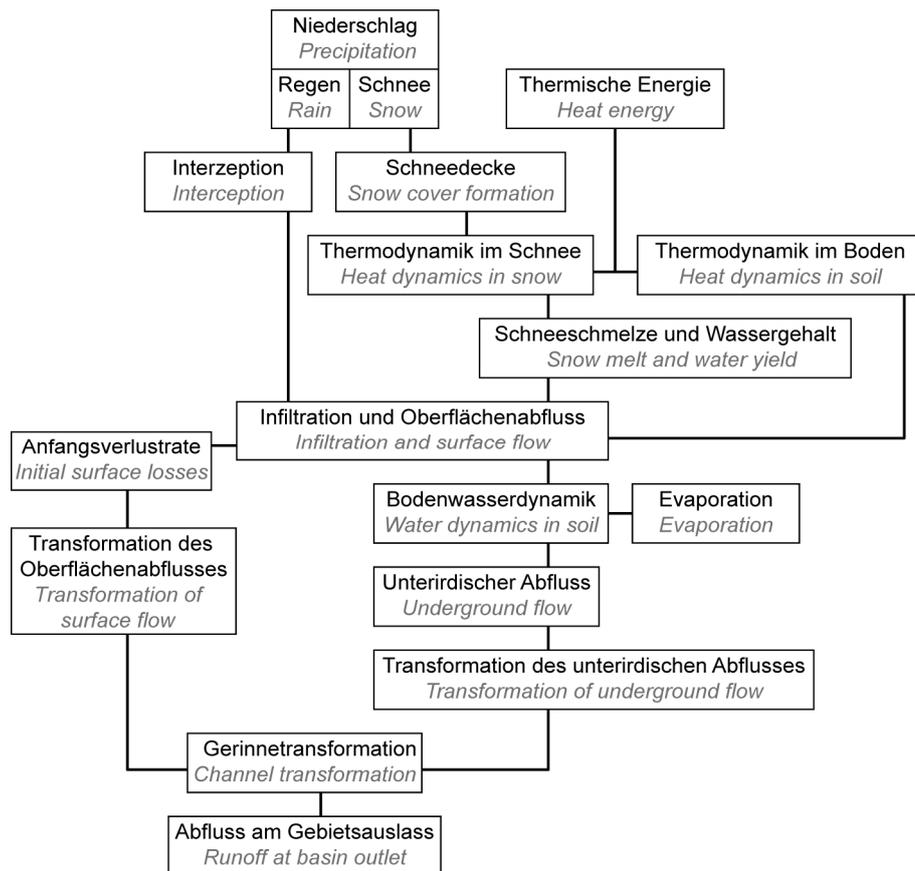


Abb. 32:  
Schema des Modells  
*Hydrograph*

Figure 32:  
Set up of the Model  
„Hydrograph“

## 2.2 Projekte

### Entwicklung eines globalen Wasserinformationssystems – *Global Water Portal*

Seit 2010 liegt ein Schwerpunkt der Projektarbeit auf der Erstellung einer internetbasierten Informationsplattform, in der Daten zu Niederschlag, Wasserquantität und -qualität gebündelt dargestellt und abgerufen werden können. Dieses Projekt liefert einen Beitrag für die im World Water Development Report III in Kapitel 13 aufgezeigten Defizite in der Datenbereitstellung.

[www.unesco.org/water/wwap/wwdr/](http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/)

Zahlreiche Aspekte des Globalen Wandels wie Globalisierung, Klimawandel, demografischer Wandel, Veränderung der Landnutzung und technischer Fortschritt beeinflussen maßgeblich die Verfügbarkeit und Qualität der Wasserressourcen regional und weltweit. Um die Auswirkungen auf Wasser, Umwelt und Gesellschaft abschätzen und wirksame Anpassungsstrategien entwickeln zu können, bedarf es auf Seiten der Wissenschaft und der Politik einer Vielzahl von Informationen.

Im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit sind in den letzten Jahren zahlreiche Datenbanken und Informationssysteme mit Bezug zu globalen Wassertemen entstanden. Von besonderer Bedeutung sind dabei vier UN-Wasserdatenzentren, die weltweit Messdaten verschiedener Parameter zu Qualität und Quantität der Gewässer sammeln, überprüfen und archivieren:

*about a term or an interrelation from another lecture of the module and may then return to the current teaching unit. On the other hand, the user may switch directly from one lecture unit to another, when the latter contains underlying or additional information. This system offers interactive access to the contents and thus allows for the first time individual navigation through a study material on integrated water-resources management.*

*The E-Learning Module is a German contribution to UNESCO's International Hydrological Programme. It can be accessed under [www.iwrm-education.org](http://www.iwrm-education.org).*

### **Workshop on Hydrological Modelling**

*In the framework of the German-Russian science year, a workshop on hydrological modelling was held in October 2012. During a study course of two weeks, twelve students and junior scientists from Russia and Germany compared several hydrological models by means of a concrete example from the Rhine basin. The event was prepared in cooperation with two researchers from the Russian State Hydrological Institute and the University of St. Petersburg. This included also the preparation of the Russian model "Hydrograph" (Figure 32) for testing in the BfG Department M2 "Water Balance, Forecasting and Predictions".*

## **2.2 Projects**

### **Development of a Global Water Information System - Global Water Portal**

*Since 2010 one focus of the project work has been on the establishment of an Internet-based information platform allowing the bundled presentation and retrieval of data on precipitation, water quantity, and water quality. This contribution aims, inter alia, at the deficits in data provision mentioned in Chapter 13 of the World Water Development Report III.*

*Numerous aspects of global change such as globalisation, climate and demographic change, land use changes as well as technological progress have essential impacts on the availability and quality of water resources both on the regional and the global scale. Scientists and policy-makers depend on comprehensive information to assess the effects of global change on water, environment, and society and to develop efficient adaptation strategies.*

*In international cooperation, many databases and information systems have been created in the recent years with regard to global water issues. Here, four UN water data centres are of special importance that collect, verify, and file measurements of water-quality and water-quantity parameters on a world-wide scale:*

- > Global Runoff Data Center (runoff, see p.65ff.)*
- > GEMS/Water (water quality)*
- > Global Precipitation and Climatology Center (precipitation)*
- > International Groundwater Resources Assessment Centre (groundwater)*

- > *GRDC - Global Runoff Data Center* (Abfluss, s. Kapitel 3, S. 64ff.)
- > *GEMS/Water* (Wasserqualität)
- > *GPCC - Global Precipitation and Climatology Center* (Niederschlag)
- > *IGRAC - International Groundwater Resources Assessment Centre* (Grundwasser)

Diese Daten dienen in verschiedenen Projekten als Eingangsgrößen für großskalige Simulationen des Wasserhaushaltes und der Nährstofffrachten, die über Gewässer in die Ozeane transportiert werden. Allerdings sind die Informationen wegen der heterogenen Verteilung und unterschiedlicher Datenformate derzeit schwer oder gar nicht zugänglich.

Das IHP/HWRP-Sekretariat entwickelt das globale Wasserinformationssystem „**Global Water Portal**“, um Wissenschaftlern, Entscheidungsträgern und der interessierten Öffentlichkeit über ein einheitliches Portal einen direkten Zugang zu diesen Informationen zu ermöglichen. Die Architektur des Portals verfolgt einen serviceorientierten Ansatz, d. h. die Daten verbleiben verteilt bei den Datenanbietern, können aber über Internetdienste abgerufen und dargestellt werden (Abb. 33).

Zentraler Bestandteil des Portals ist ein Metadatenkatalog, der Informationen zu den Wasserdaten der Datenzentren und darauf basierenden Modellergebnissen bereitstellt. Über verschiedene, standardisierte Such-, Darstellungs- und Downloaddienste können Nutzer sowohl über das Portal als auch über externe Software wie Google Earth oder ArcGIS auf die Daten zugreifen und diese weiter verwenden.

### **Auswirkungen der Landnutzung und des Klimawandels in Vietnam**

Im Rahmen der „Forschung für Nachhaltige Entwicklungen (FONA)“ des BMBF wird seit 2010 das Forschungsvorhaben „Land Use and Climate Change Interactions in Central Vietnam (LUCCI)“ durchgeführt. Ein Konsortium aus deutschen und vietnamesischen Hochschulen erarbeitet in verschiedenen Projekten die wissenschaftliche Basis für optimierte Landnutzungs- und Wasserbewirtschaftungsstrategien.

Ein Teilprojekt hat die Entwicklung von robusten Kalibrierungsstrategien in der hydrologischen Modellierung in ausgewählten Untersuchungsgebieten in Zentral-Vietnam zum Ziel. Die so verbesserten Modellierungsansätze unterstützen besonders die Modellierung von unbeobachteten Einzugsgebieten und die Bewertung instationärer Prozesse wie z. B. des Klimawandels.

Erste Modellergebnisse zeigen, dass sich in Küstennähe der jährliche Niederschlag im Zeitraum 1980 bis 2009 signifikant erhöht hat. Besonders markant sind die Änderungen in den Wintermonaten mit bis zu 30 % Zunahme. In diesem Zeitraum ist auch die größte Änderung in der Variabilität der Niederschläge zu verzeichnen. Die Ergebnisse stimmen mit den Daten der wenigen im Untersuchungsgebiet vorhandenen Messstationen überein.

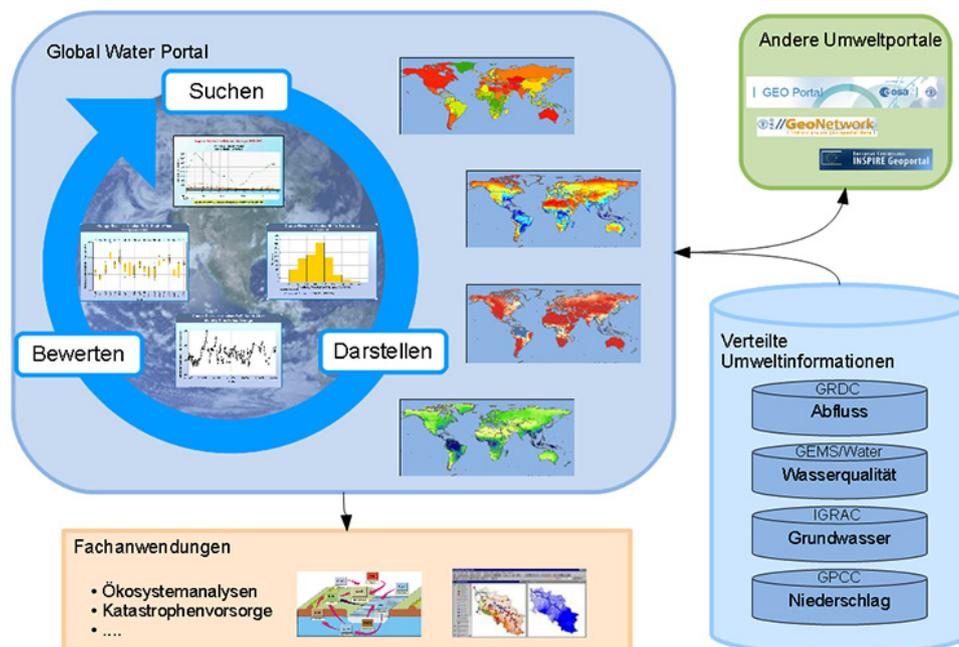


Abb. 33:  
Architektur des globalen Wasserinformationssystems

Figure 33:  
Architecture of the  
Global Water Portal

*These data serve in many projects as input variables for large-scale simulations of water balances and of nutrient loads washed into the oceans. Due to the heterogeneous distribution and differing data formats, this information is at present not accessible at all or only with great difficulties.*

*The IHP/HWRP Secretariat is developing the global water information system “Global Water Portal“ to provide scientists, decision-makers, and the interested public with direct access to this information via one single portal. The portal design is service-oriented, i. e. the data remain with their providers but can be retrieved and displayed via Internet services (Figure 33).*

*A key element of the portal is a metadata catalogue that provides supplementary information about the water data stored at these centres and model results derived. By means of various standardised services for searches, displaying, and downloads, users may access the data via the portal or through external software such as Google Earth or ArcGIS and exploit them as required.*

### **Land Use and Climate Change Interactions in Vietnam**

*Since 2010, the research project „Land Use and Climate Change Interactions in Central Vietnam (LUCCI)“ has been run in the context of the BMBF initiative “Forschung für Nachhaltige Entwicklungen - FONA” (Research for Sustainable Development). In several projects, a group of German and Vietnamese universities developed the scientific groundwork for optimized land-use and water-management strategies.*

*One sub-project has the aim to develop robust calibration strategies in hydrological modelling in selected study areas in central Vietnam. The upgraded modelling approaches support especially the modelling of ungauged river basins and the assessment of instationary processes like the climate change.*

Dies soll sich laut Modellläufen für die Zukunft noch verstärken. Die Berechnungen beruhen aber auf der Annahme, dass Bodennutzung und Vegetation sich nicht ändern werden (statischer Ansatz). Mit einem neuen dynamischen Ansatz werden Bodennutzung und Vegetation den Klimaänderungen angepasst. So kann eine realistischere Prognose für die zukünftige hydrologische Situation im Einzugsgebiet gegeben werden.

Das Teilprojekt stellt einen nationalen Beitrag zur VIII. Phase des IHP (2014-2019) zur Thematik „Gekoppelte anthropogene und natürliche Prozesse“ dar.

### Zusammenarbeit im Einzugsgebiet von Euphrat und Tigris

In den Jahren 2012/2013 bildete die Förderung der Zusammenarbeit im Einzugsgebiet von Euphrat und Tigris einen wesentlichen Schwerpunkt. Das Gebiet teilen sich die Türkei, Syrien, der Irak und der Iran. Bekannt auch unter der Bezeichnung Mesopotamien oder Zweistromland ist es eine der ältesten Wiegen der menschlichen Zivilisation. Schon immer bestimmten Wasserbau und Wassermanagement mit den damit verbundenen organisatorischen, technischen und legislativen Erfordernissen das kulturelle und politische Leben dieser Region.

Das Auswärtige Amt arbeitet eng mit dem deutschen IHP/HWRP-Sekretariat zusammen, um dort die regionale Kooperation zum Thema Wasser zu fördern. Das Projekt hat die Aufgabe, Kontakte unter Experten aus den Bereichen Hydrologie und Wasserbewirtschaftung der Region herzustellen, und dies trotz der schwierigen politischen Verhältnisse.



Abb. 34:  
Wasserwirtschaftliche  
Exkursion irakischer  
Experten mit der MS  
Mainz auf dem Rhein  
(Foto: Hartmann,  
DAAD)

Figure 34:  
Hydrological field trip  
of Iraqi experts on  
board of MS "Mainz"  
on the River Rhine

Im Sommer 2012 fand ein Trainingsprogramm zur Integrierten Wasserbewirtschaftung für eine irakische Expertengruppe statt (Abb. 34). Den theoretischen Teil übernahm das *Institute for Technology and Resources Management in the Tropics and Subtropics* der Fachhochschule Köln. Der anwendungs-

bezogene Teil wurde vom IHP/HWRP-Sekretariat organisiert und mit Unterstützung der BfG und der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung durchgeführt.

Die Universität Istanbul hat im Auftrag des IHP/HWRP-Nationalkomitees eine Vorstudie zur Abschätzung möglicher Forschungsvorhaben für eine effiziente Wassernutzung in der GAP-Region (Südostanatolien) der Türkei erarbeitet. In dieser Region, dem Oberlauf von Euphrat und Tigris, sind 22 Staudämme gebaut worden. Das angestaute Wasser wird zum einen zur Energiegewinnung und zum anderen für Bewässerungszwecke verwendet. Der älteste und größte Staudamm, der Atatürk-Staudamm, wurde 1995 fertiggestellt. Seitdem ist die Bewässerungsfläche stetig angestiegen (Abb. 35). Seit 2007 wurde die bisher zentrale Verwaltung für Bewässerungsangelegenheiten in der Türkei auf neue

GAP, türkisch: *Güneydoğu Anadolu Projesi* –  
Südostanatolien-  
Projekt

*First model outputs show that near the coasts annual precipitation has significantly increased in the period from 1980 to 2009. The changes were particularly pronounced in the winter months with increases up to 30 %. The same period showed also the greatest changes in the variability of precipitation. These results are in good agreement with the data from the few precipitation stations in this study area.*

*Model runs suggest that these phenomena will intensify in the future. However, the calculations are based on the assumption that land uses and vegetation cover will not change (static approach). In a new, dynamic approach land uses and vegetation covers will be adapted to changing climate conditions. This will then allow to make more realistic predictions on the future hydrological situation in this catchment.*

*This sub-project constitutes a national contribution to IHP Phase VIII (2014-2019) on the topic „Coupled anthropogenic and natural processes“.*

### ***Cooperation in the catchments of the rivers Euphrates and Tigris***

*In the years 2012/2013, the promotion of cooperation in the catchments of Euphrates and Tigris was one of the key issues. These river basins are shared by Turkey, Syria, Iraq, and Iran. The region, that is also known as Mesopotamia or the “land between the two rivers“ is one of the oldest cradles of human civilisation. Hydraulic engineering and water management with their organisational, technical, and legislative requirements have always dominated the cultural and political life in this region.*

*The German Foreign Office is closely cooperating with the German IHP/HWRP Secretariat to promote the regional cooperation on the water issue there. The project has the task to establish contacts between experts from the fields of hydrology and water management in the region, although the political conditions there are difficult.*

*In summer 2012, a training programme on integrated water resources management (IWRM) was held for a group of Iraqi experts (Figure 34). The theoretical part was contributed by the Institute for Technology and Resources Management in the Tropics and Subtropics of the Cologne University of Applied Sciences. The application-oriented portion was organized by the German IHP/HWRP Secretariat and implemented with support from the BfG and the Federal Waterways and Shipping Administration.*

[www.tt.fh-koeln.de](http://www.tt.fh-koeln.de)

*The German IHP/HWRP National Committee commissioned the University of Istanbul to establish a pre-study to assess possibilities of research activities for efficient water utilization in the GAP Region of Turkey (South-eastern Anatolia Project). In this region, on the upper courses of the rivers Euphrates and Tigris, 22 dams had been built. The impounded water is used, on the one hand, for hydropower generation and, on the other hand, for irrigation. The oldest and largest of these storage reservoirs, the Atatürk Dam, was completed in 1995. Since then, the area of land under irrigation has steadily increased (Figure 35).*

dezentrale regionale Verwaltungsstrukturen umgestellt. Deshalb liegen für die Jahre 2008 bis 2010 zur Zeit keine Daten vor. Die Bewässerungsfläche hat sich mit der Dezentralisierung mehr als verdoppelt.

Die Vorstudie hat drei Gebiete in Ostanatolien lokalisiert, die für gemeinsame deutsch-türkische Pilotvorhaben mit folgenden Zielstellungen geeignet sind:

- > Strategien für eine effektivere Wassernutzung
- > Entwicklung von Indikatoren für eine effizientere Wassernutzung
- > Aufteilung des Wassers zur Energieerzeugung und Bewässerung
- > Weiterentwicklung von Agrarbetrieben
- > Aus- und Weiterbildung der lokalen Bauernschaft

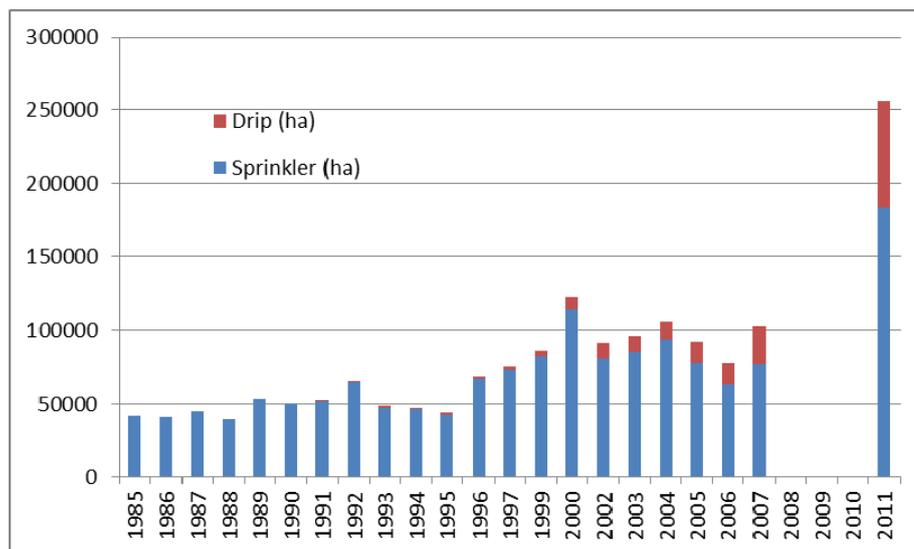


Abb. 35:  
Entwicklung der  
Flächen in der GAP-  
Region für Bereg-  
nungs- (Sprinkler) und  
Tröpfchenbewässerung  
(Drip)

Figure 35:  
Growth of area under  
irrigation

#### Weitere Informationen:

IHP/HWRP-Sekretariat [www.ihp-germany.de](http://www.ihp-germany.de);  
IHP der UNESCO [www.unesco.org/water](http://www.unesco.org/water);  
HWRP der WMO [www.wmo.int/pages/themes/water](http://www.wmo.int/pages/themes/water)

Vom 3.-7. Juni 2013 fand die **6. International Conference on Water Resources and Environment Research (ICWREER 2013)** in Koblenz statt. Die Konferenz wurde vom IHP/HWRP-Sekretariat organisiert. Weitere Informationen hierzu s. Kapitel 5, S. 79.

#### Neuerscheinungen in der Schriftenreihe IHP/HWRP-Berichte

Heft 11: Robust parameter estimation – chances for hydrologic modelling in uncertain conditions. Koblenz 2013, 130 S.

**Kontakt:** Dr. Johannes Cullmann ([cullmann@bafg.de](mailto:cullmann@bafg.de)), IHP/HWRP-Sekretariat

*In 2007 began the reshuffle of the central administration of irrigation issues in Turkey towards decentralized, regional structures. That is why at present no data are available from the years 2008-2010. The irrigated area has more than doubled since decentralization began.*

*The pre-study identified three regions in eastern Anatolia that are suitable for joint German-Turkish pilot projects with the following objectives:*

- > Strategies for more effective water utilization;*
- > Development of indicators for more efficient water uses;*
- > Distribution of water for power generation and irrigation;*
- > Further development of farm enterprises;*
- > Training and further education of local farmers.*

## 3 Weltdatenzentrum Abfluss (GRDC)



Ulrich Looser ist seit  
April 2007 Leiter des  
Weltdatenzentrums  
Abfluss in der BfG.

Das Weltdatenzentrum Abfluss (GRDC) wurde 1988 in der BfG eingerichtet. Seit 25 Jahren ist es ein Beitrag der Bundesrepublik Deutschland zum Weltklimaprogramm Wasser (WCP-Water) der Weltorganisation für Meteorologie (WMO). Unter der Schirmherrschaft der WMO hat sich das GRDC als zuverlässiger Datenlieferant und Partner für Forschungsarbeiten zum Studium des Klimawandels und der Bewirtschaftung grenzüberschreitender Gewässer und Einzugsgebiete bewährt.

### Hauptaufgaben des GRDC sind:

- > Weltweite Akquisition, Speicherung und Verbreitung historischer und aktueller Abflussdaten zur Unterstützung der wasser- und klimabezogenen Programme und Projekte der Vereinten Nationen (UN), ihrer Spezialorganisationen und der wissenschaftlichen Forschung
- > Betrieb und Weiterentwicklung der GRDC-Datenbank, Verbesserung der Vernetzung mit externen Datenbanken
- > Mitarbeit an der Entwicklung internationaler Standards zu hydrologischem Datenaustausch, Datenstrukturen und Metadaten
- > Zusammenarbeit und Erfahrungsaustausch mit internationalen Organisationen, anderen Weltdatenzentren sowie ausländischen Institutionen auf den Gebieten Hydrologie, Wasserwirtschaft sowie Datenmanagement und Datenakquisition. Dies schließt die Mitarbeit in einer Reihe nationaler und internationaler Arbeitsgruppen, Lenkungskomitees und Gremien ein.
- > Erstellung und Pflege globaler anwendungsbezogener Datenprodukte und abflussbezogener Geoinformationen, auch in Zusammenarbeit mit externen Fachinstitutionen
- > Betrieb und Pflege einer umfassenden Webseite, Herausgabe der GRDC-Berichtsreihe

### *3 Global Runoff Data Centre – GRDC*

*The Global Runoff Data Centre (GRDC) was established at the BfG in 1988. For 25 years now, it has been a contribution of the Federal Republic of Germany to the World Climate Programme Water (WCP-Water) of the World Meteorological Organization (WMO). Under the auspices of the WMO the GRDC has proven to be a reliable data supplier and partner in the fields of climate change and transboundary water resources studies.*

*Ulrich Looser has been directing the operations of the Global Runoff Data Centre (GRDC) within the BfG since April 2007.*

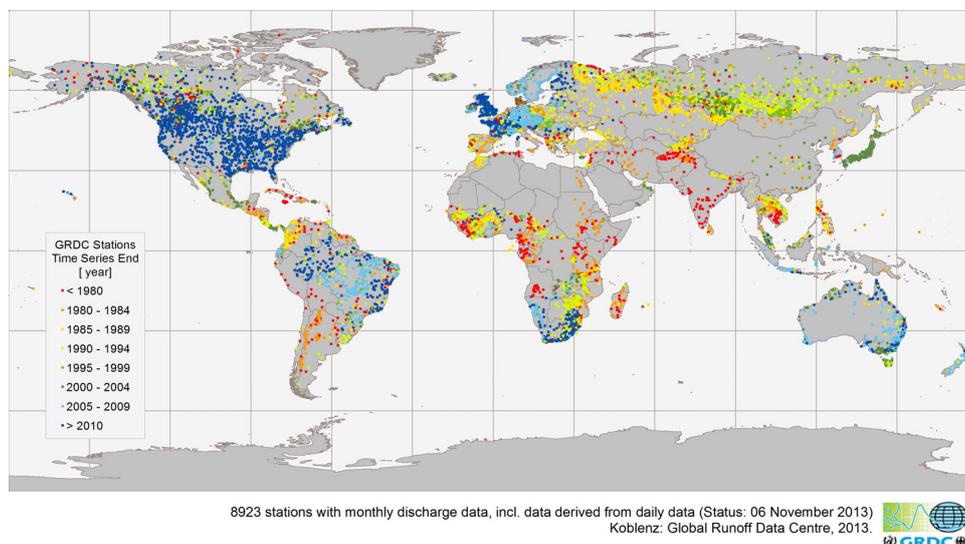
#### ***Central tasks of the GRDC are:***

- > World-wide acquisition, storage and dissemination of historical river discharge data in support of the water and climate related programmes and projects of the United Nations (UN), their specialised agencies and the scientific research community*
- > Operation and further development of the GRDC database, improvement of integration with external databases*
- > Contribution to the development of international standards for the exchange of hydrological data, hydrological feature models and metadata*
- > Collaboration with and consulting of international organisations, other world data centres as well as foreign institutions in the fields of hydrology, climate services, data management, and data acquisition. This includes active participation in a number of national and international working groups, steering committees and panels.*
- > Preparation and maintenance of applied global data products and discharge-related geo-information, partly in collaboration with specialised external institutions*
- > Operation and maintenance of a comprehensive GRDC Website and publication of the GRDC Report Series*

In den letzten beiden Jahren konnte der Datenbestand um über 800 zusätzliche Stationen, überwiegend aus dem südlichen Afrika, Mitteleuropa und Australien, erweitert werden. Im November 2013 enthielt die GRDC-Datenbank Einträge von weltweit 8923 Stationen aus 158 Ländern mit etwa 363.000 Stationsjahren in Form von Monats- und Tageswerten und einer durchschnittlichen Zeitreihenlänge von 41 Jahren. Seit Januar 2012 konnten die Abflussdaten von knapp 5000 Stationen teils wiederholt aktualisiert werden (Abb. 36, 37). Im Mai 2012 wurde das GRDC während des Hydrologischen Forums der Europäischen WMO-Mitgliedsländer beauftragt, ein Protokoll zur verbesserten Datenbelieferung der Datenzentren zu entwerfen. Das Protokoll befindet sich derzeit in der Erprobung und wird in Zusammenarbeit mit den nationalen hydrologischen Diensten verbessert, um die Aktualisierung der Abflussdaten in den kommenden Jahren zu erleichtern.

**Abb. 36:**  
Globale Verteilung  
aller GRDC-Stationen.  
Die Farbkodierung  
zeigt das Ende der  
Zeitreihen in der  
GRDC-Datenbank an.  
(Stand November 2013)

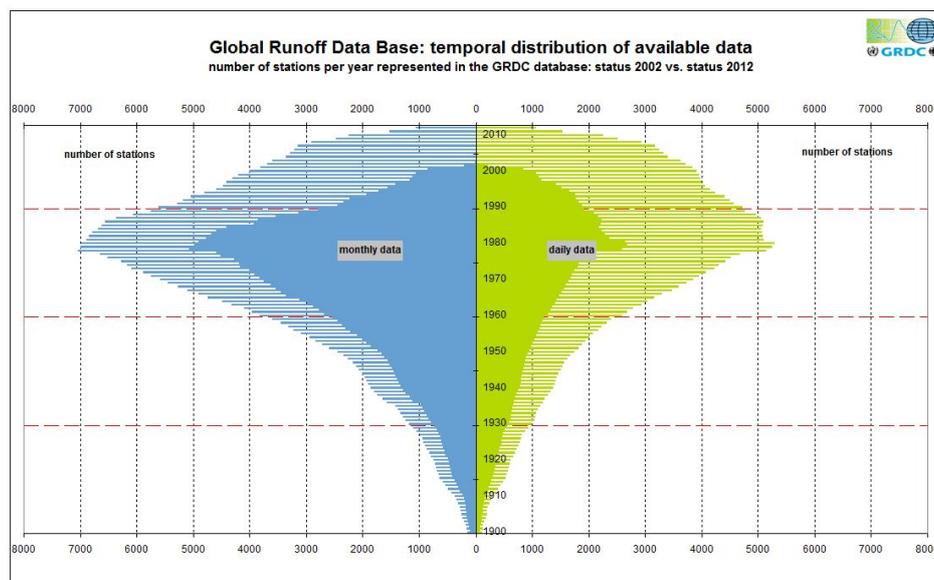
**Figure 36:**  
*Global distribution of  
all GRDC stations. The  
colour code indicates  
the end of the time-  
series in the GRDC  
database.*  
(Status November 2013)



Die Teilnahme des GRDC als aktives Mitglied in der Hydrologischen Arbeitsgruppe (HDWG) der WMO und des Open Geospatial Consortium (OGC) wurde fortgeführt. Inzwischen konnten wesentliche Ergebnisse erzielt werden. Im September 2012 wurde „WaterML2.0 Teil 1: Zeitreihen“ als OGC-Standard verabschiedet. WaterML2.0, das erste international standardisierte Austauschformat für hydrologische Zeitreihen, ist wegbereitend für die Verknüpfung von lokalen, regionalen und globalen Wasserinformationen zu einem umfassenden Wasserinformationsnetzwerk. Außerdem wurde der Entwurf für „Ein Hydrologisches Feature-Modell“ im OGC-Portal und dem elektronischen Forum der WMO-Kommission für Hydrologie zur weiteren Diskussion und Entwicklung bereitgestellt.

Während der 14. Sitzung der WMO-Kommission für Hydrologie stellte das GRDC den 51 teilnehmenden Mitgliedsstaaten die Aktivitäten der WMO/OGC Hydrologischen Arbeitsgruppe vor. Zum Abschluss wurde die Resolution 7/1 verabschiedet, die das WMO-Sekretariat ersucht, einen Prozess einzuleiten, der zur Anerkennung von WaterML2.0 als gemeinsamen WMO- und ISO-Standard führt. Die Kommission beschloss die Unterstützung der Weiterentwicklung des Hydrologischen Feature-Modells im Rahmen der Aktivitäten der WMO/OGC Hydrologischen Arbeitsgruppe. Außerdem wurde das GRDC aufgefordert, die Entwicklung des GRDC-Metadatenprofils abzuschließen.

Over the last two years the GRDC database could be expanded by more than 800 additional stations mainly from Southern African and Central European countries and Australia. In November 2013 the database held world-wide river discharge data from 8,923 stations in 158 countries featuring around 363,000 station-years of monthly and daily values with an average time-series length of 41 years. Since January 2012, the discharge data from almost 5,000 stations could be updated, some of them repeatedly. (Figures 36 and 37). At the WMO European Regional Association Hydrology Forum in May 2012 the GRDC was tasked to improve formalised data sharing procedures with regard to data centres. A protocol was developed and will now be considered and refined together with the National Hydrological Services. It is intended that it will simplify data acquisition in the years ahead.



**Abb. 37:**  
Verfügbarkeit der  
historischen Abflussda-  
ten in der GRDC-  
Datenbank auf Jahres-  
basis und die Zunahme  
des Datenbestands in  
den letzten zehn  
Jahren

**Figure 37:**  
Availability of historical  
river-discharge data in  
the GRDC database by  
years and visualisation  
of the growth of data  
over the last ten years

The GRDC's involvement in the activities of the WMO/Open Geospatial Consortium (OGC) Hydrology Domain Working Group (HDWG) continued during the last two years. By now substantial results have been achieved. In September 2012 the OGC adopted "WaterML2.0 Part 1: Time-series" as an OGC Standard. WaterML2.0 is the first international standard for encoding water observation time-series and represents a breakthrough for linking local, regional and global water information sources into connected water information networks. In addition an OGC discussion document on a Hydrologic Feature Model has been released and posted at both the OGC website and the WMO Commission for Hydrology e-Board for further discussion and development.

At the 14th Session of the WMO Commission for Hydrology, the 51 attending Member States were informed about the activities of the WMO/OGC HDWG and the Commission adopted Resolution 7/1 which requests the WMO "Secretariat to take the necessary actions, under the direction of the Advisory Working Group, to commence a process, including testing, that could potentially see WaterML 2.0 become a WMO standard for information exchange managed by WMO and to register this standard as a joint WMO/ISO standard". In addition the Commission decided to support the further development of a Hydrologic Feature Model by the WMO/OGC Hydrology DWG. Furthermore, the GRDC was urged to continue with the development, review, and finalisation of a meta-data profile for hydrology.

Seit September 2011 beteiligt sich die BfG am FP7 Projekt „GEOSS interoperability for Weather, Ocean and Water“. Im Rahmen dieses EU-Projekts wird beabsichtigt, mit der Universität Bonn und den Firmen Kisters und 52North als Partnern unter anderem ausgewählte GRDC-Daten über die GEOSS-Dateninfrastruktur (GDI) bereitzustellen. Hierbei werden die Methoden und Ergebnisse der WMO/OGC Hydrologischen Arbeitsgruppe eingesetzt und weiterentwickelt, zum Beispiel die Übermittlungsstandards, wie das *Sensor Observation Service (SOS) Profile* zur Übermittlung hydrologischer Daten mittels moderner auf dem *Service Oriented Architecture* Prinzip basierenden Webdienste.

Die Zusammenarbeit mit dem Internationalen Hydrologischen Programm (IHP) der UNESCO wurde weiter ausgebaut. Im Jahr 2012 konnte die Abflussdatenbank des UNESCO Southern Africa FRIEND-Projekts in die bestehende GRDC-Datenbank integriert werden. Nun stehen diese Daten allen Wissenschaftlern zu den GRDC-Datennutzungsbedingungen zur Verfügung.

**Abb. 38:**  
11. Tagung des GRDC-Lenkungsgremium im Juni 2013 mit Vertretern von WMO, UNESCO, UNEP, GEO und den Leitern der Partnerdatenzentren  
(Foto: Hils, BfG)

**Figure 38:**  
*The 11<sup>th</sup> GRDC Steering Committee meeting was held in June 2013 with representatives from WMO, UNESCO, UNEP and GEO and the heads of the partner data centres.*



Im Juni 2013 tagte das GRDC-Lenkungsgremium (Abb. 38) u. a. mit Vertretern der wasser- und klimabezogenen Programme und Projekte der Vereinten Nationen (WMO, UNESCO, UNEP), dem GEO-Sekretariat und den Leitern der Partnerdatenzentren (GPCC, GEMS/Water, HYDROLARE und

IGRAC). Das GRDC präsentierte eine Übersicht seiner Aktivitäten und neue Schwerpunkte wurden im Rahmen der Entwicklungen internationaler wasser- und klimabezogener Programme und Projekte diskutiert und festgelegt.

Abbildung 39 gibt einen Überblick über die zunehmende Nutzung der GRDC-Daten. Die Anfragen nach Abflussdaten haben in den letzten zwei Jahren um fast 30 % zugenommen. Seit 2012 bietet das GRDC für die meisten Stationen Darstellungen der entsprechenden Einzugsgebiete im GIS-Format an. Dieser zusätzliche Dienst hat die Anfragen nach GRDC-GIS-Produkten verdoppelt. Auch der „GRDC-Referenz-Datensatz“, speziell zusammengestellt für die Nutzung in globalen Klimamodellen, wurde nach seiner Einführung im Jahr 2012 von den Wissenschaftlern sehr gut aufgenommen und wiederholt angefordert.

**Weitere Informationen:** <http://grdc.bafg.de>

**Kontakt:** Ulrich Looser (looser@bafg.de), GRDC

**Reports:**

Report 41 (Jan. 2012): Derivation of watershed boundaries for GRDC gauging stations based on the HydroSHEDS drainage network/ B. Lehner (Department of Geography, McGill University, Montreal, Canada) (12 pp).

Report 42 (May 2013): Tenth Meeting of the GRDC Steering Committee, 15-17 June 2011, Koblenz, Germany (31 pp)

Since September 2011 the BfG has been participating in the EU FP7 funded project “GEOSS interoperability for Weather, Ocean and Water – GEOWOW”. Within the project, tools and methods are developed to provide amongst others selected GRDC data to the GEOSS Common Infrastructure GDI. Standards and methods developed with the University Bonn and the companies Kisters and 52North as partners are supporting and underpinning the development work carried out within the WMO/OGC Hydrology DWG. An example is the Sensor Observation Service (SOS) Profile, a web service transfer standard for hydrological data based on Service Oriented Architecture principles.

The cooperation with the International Hydrological Programme (IHP) of UNESCO could be extended, and since 2012 the Flow Database of the UNESCO Southern Africa FRIEND Programme has been integrated into the GRDC database so that these data are now available under GRDC data policy conditions.

Representatives of the water and climate related programmes and projects of the United Nations (WMO, UNESCO, UNEP), the GEO secretariat and the heads of partner data centres (GPCC, HYDROLARE, GEMS/Water and IGRAC) gathered in June 2013 in Koblenz for the 11th GRDC Steering Committee meeting (Figure 38). Activities of the GRDC were presented and reviewed. Current developments in international organisations, programmes and projects related to the GRDC were explored and considered so that the future priorities of the GRDC could be set.

Figure 39 gives an overview of the GRDC data usage. Over the last two years requests for river discharge data have increased by almost 30 %. The GRDC is now also able to provide GIS shape files for most of the drainage basins related to the gauging stations. This additional service is utilised by many data requestors and has doubled the requests for GIS products. The need for global datasets for climate modelling is very strong and the “GRDC Reference Dataset”, which was introduced as an additional product in 2012, has been well received by the research community.

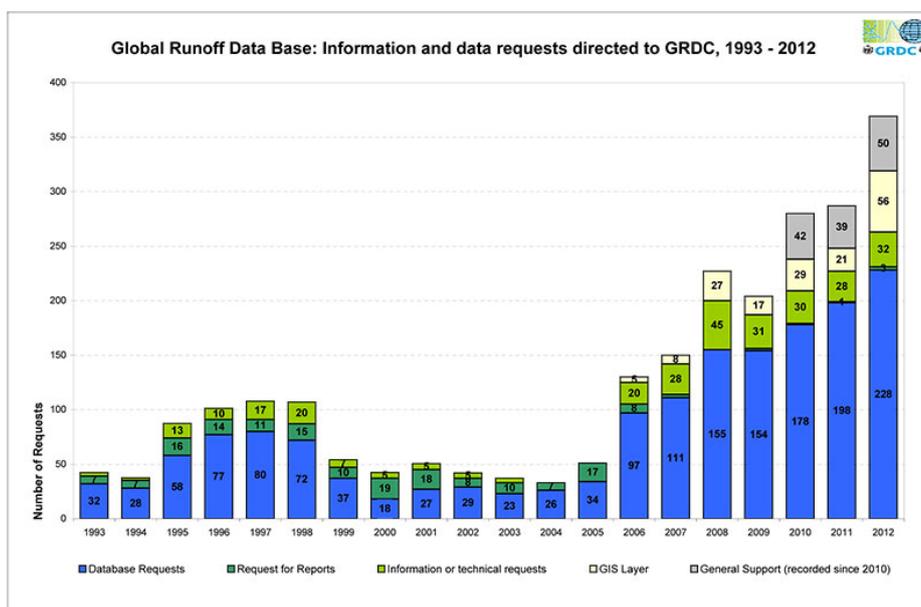


Abb. 39:  
GRDC-Nutzungs-  
statistik

Figure 39:  
GRDC usage statistics

## 4 Forschung und Entwicklung

Die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) ist das wissenschaftliche Institut des Bundes für Forschung, Begutachtung und Beratung in den Bereichen Hydrologie, Gewässernutzung, Gewässerbeschaffenheit, Ökologie und Gewässerschutz. Die Arbeit der BfG erstreckt sich in erster Linie auf die schiffbaren Flüsse, Kanäle und Küstengewässer (Bundeswasserstraßen). Als Ressortforschungseinrichtung ist die BfG Teil der deutschen Wissenschaftslandschaft und sowohl national als auch international stark vernetzt.

Seit 2010/2011 hat der Forschungsanteil in der BfG, bezogen auf den Personaleinsatz für ihr gesamtes Leistungsspektrum, stark zugenommen; etwa 30 % der Haushaltsmittel wurden 2012/2013 dafür ausgegeben. Dieser Zuwachs konnte trotz der weiter bestehenden Zwänge im Stellenhaushalt erreicht werden. Ausschlaggebend für diese positive Entwicklung ist zum einen seit 2011 die Bereitstellung erheblicher Fördermittel seitens des BMVBS für wasserstraßenbezogene Forschung im Rahmen einer eigenen Titelgruppe und zum anderen die konsequente Einwerbung von Drittmitteln im Wettbewerb. Die Mittel werden sowohl für eigenes wissenschaftliches Personal als auch für extramurale Forschung eingesetzt. Die Ergebnisse aus insgesamt 120 Forschungs- und Entwicklungsprojekten der BfG in den vergangenen zwei Jahren sind in einer Vielzahl von Publikationen, Berichten und Konferenzbeiträgen dokumentiert. Einzelne Beiträge der drei Fachabteilungen in diesem Jahresbericht liefern Schlaglichter.

Schwerpunkte der wasserstraßenbezogenen Forschung innerhalb der Bundesverwaltung für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BVBS) in den Jahren 2012/2013 waren:

- > Klimawandel und Wasserstraßen KLIWAS (25 Projekte)
- > Ökologische Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen für Fische (6 Projekte)
- > Wasserwirtschaftliche Unterhaltung der Bundeswasserstraßen (7 Projekte)
- > Nachhaltige Entwicklung der Bundeswasserstraßen (29 Projekte).

## *4 Research and Development*

*The BfG is the scientific institution of the Federal government for research, assessments, and consulting in the fields of hydrology, uses and quality of waters, their ecology and conservation – with special emphasis on the navigable rivers, canals, and coastal waters (Federal waterways). Being a specialized ministerial research institution with complex hydrological competence, the BfG is part of the German science sector and national and international research networks.*

*Since 2010/2011 the portion of BfG staff that is employed in research and development has significantly increased; about 30 % of the funds were spent in this budget line in the years 2012/2013. This growth was achieved despite the continuing constraints in the recruitment budget. Such a positive development was essentially made possible by the provision of considerable funds since 2011 by the BMVBS for waterway-related research under a separate budget title group, on the one hand, and by the competitive raising of external funds. These resources were used for in-house research staff as well as for extramural research. The results of altogether 120 BfG research and development projects from the past two years have been documented in numerous publications, reports, and conference papers. Selected contributions from the institute's three scientific divisions in this Annual Report present some highlights.*

*Major items of waterway-related research within the Federal Administration for Transport, Building and Urban Development (BVBS) in the years 2012/2013 were:*

- > Climate change and waterways “KLIWAS“ (25 projects)*
- > Preserving and restoring the river continuity for migratory fish in federal waterways (6 projects)*
- > Maintenance of waterways beyond their navigational function also for ecological aspects and for their drainage function (7 projects)*
- > Sustainable development of federal waterways (29 projects).*

Neben den 67 Projekten für die BVBS wurden Forschungsleistungen im Rahmen der aktuell laufenden 20 Maßnahmen des „Messprogramms zur Überwachung grenzüberschreitender Flüsse und Küstengewässer“ für den Auftraggeber BMU und in ca. 30 Drittmittelprojekten (EU, BMBF, UFOPLAN des BMU, DFG) erbracht.

Die BfG war gemeinsam mit dem Nationalkomitee Deutschland des IHP und internationalen Partnern vom 3.-7. Juni 2013 Ausrichter der 6. *International Conference on Water Resources and Environmental Research (ICWRER)*. Neben ca. 350 Wissenschaftlern aus 50 Ländern aller Kontinente waren hochrangige Vertreter internationaler Organisationen wie der WMO, der UNESCO und der IAHS in Koblenz zu Gast. Unter dem Motto „Water and environmental dynamics“ wurde praktisch das gesamte Themenspektrum der Wasserforschung angesprochen (s. S. 79). Die Konferenz bot als einen Schwerpunkt auch Gelegenheit, wissenschaftliche Ergebnisse des Programms KLIWAS einer breiten internationalen Fachwelt vorzustellen.

Das Forschungsprogramm KLIWAS endet mit Ablauf des Jahres 2013 (s. S. 46ff.). Es ist beispielgebend für eine mit großen Synergien verbundene Zusammenarbeit von Ressortforschungseinrichtungen. KLIWAS hat damit den Grundstein gelegt für ein Expertennetzwerk des BMVBS. Dieses Netzwerk bietet den Ressortforschungseinrichtungen sowie Fach- und Aufsichtsbehörden des BMVBS die Möglichkeit einer wissenschaftlichen Kooperation zu allen Themen rund um Verkehr und Infrastruktur. Gemeinsam wurden fünf Themenfelder identifiziert, in denen die Partner ihre Expertise bündeln und gemeinsam forschen wollen. Die BfG hat für die zwei Cluster „Verkehr, Bau und Stadtentwicklung hinsichtlich des Klimawandels und extremer Wetterereignisse sicher und zuverlässig gestalten“ sowie „Verkehr und Infrastruktur umweltgerecht entwickeln“ die Federführung übernommen. Weitere Themenfelder werden die „Begleitung der Energiewende“, die „Verlässliche Infrastruktur“ und die „Konsequente Nutzung der Möglichkeiten der Informations- und Kommunikationstechnologien“ sein, in denen die BfG auch beteiligt sein wird.

Das Jahr 2013 war u. a. durch extreme Hochwässer in den Einzugsgebieten von Elbe und Donau gekennzeichnet. Nicht zuletzt gestützt auf ihre Forschungsergebnisse war die BfG in der Lage, die Ministerien und Fachbehörden in Bund und Ländern sowohl ad hoc während der Hochwasserereignisse als auch in der Nachbereitung wissenschaftlich fundiert zu den Themen Hydrologie und Gewässergüte zu beraten.

Der Wissenschaftliche Beirat der BfG unter Vorsitz von Herrn Prof. Günter Blöschl, Technische Universität Wien, begleitet die Forschungsarbeiten der BfG seit 2011. Höhepunkt der gemeinsamen Arbeit im Berichtszeitraum war das 1. Wissenschaftliche Kolloquium der BfG am 30.09./01.10.2013. In dieser internen Veranstaltung stellten die Bearbeiter der BfG und ihre externen Partnern Zwischenergebnisse aus Projekten des Forschungsschwerpunkts „Nachhaltige Entwicklung der Bundeswasserstraßen“ zur Diskussion.

**Weitere Informationen:** [www.bafg.de](http://www.bafg.de) (unter Leistungen → Forschung und Entwicklung)

**Kontakt:** Dr. Peter Heininger ([heininger@bafg.de](mailto:heininger@bafg.de)), Forschungsbeauftragter der BfG

*Besides these 67 BVBS projects, research efforts were contributed to the currently 20 projects of the “Measuring programme for the monitoring of trans-boundary rivers and coastal waters“ that were commissioned by the Federal Ministry of the Environment (BMU) and to some 30 projects with third-party funding (from the EU, the Federal Ministry of Education and Research - BMBF, the BMU environmental research plan “UFOPLAN”, the German Research Foundation - DFG).*

*Together with the German National Committee for the IHP and international partners, the BfG hosted from 3 to 7 June 2013 the 6<sup>th</sup> International Conference on Water Resources and Environmental Research (ICWRER). Besides 350 scientists from 50 countries of all continents, high-ranking representatives of international organizations like WMO, UNESCO, and IAHS were guests at Koblenz. Under the heading „Water and environmental dynamics“ practically the whole thematic spectrum of water research was addressed (see p. 79). One of the highlights of the conference was the opportunity to present scientific results of the KLIWAS research programme to a wide international expert audience.*

*The research programme KLIWAS ends with the year 2013 (see p. 47ff.). It is an example of synergies produced in the cooperation of specialized research institutions of federal ministries. Thus, KLIWAS has laid the foundation for a network of experts of the BMVBS. This network offers to ministerial research institutions and to technical and supervisory agencies of the BMVBS an option for scientific cooperation on all topics related to transport and infrastructure. In a joint effort, five thematic fields were identified on which the partners will focus their expertise and research together. The BfG took the lead function for the two thematic clusters “Make transport, building and urban development safe and reliable with view to climate change and extreme weather events“ and “Environmentally-sound development of transport and infrastructure“. Other thematic domains with BfG participation will be “Scientific support and monitoring of the shift to alternative energies“, “Reliable infrastructure“, and “Consistent utilization of the possibilities of information and communication technologies“.*

*Extreme flooding in the river basins of the Elbe and Danube was another feature of the year 2013. Relying on its research, the BfG was in the position to give scientific advice to ministries and specialized agencies at the federal level and in the federal states – both operationally during the flood events and with hindsight in the evaluation and interpretation of the data in the fields of hydrology and water quality.*

*Since 2011, the research activities of the BfG have been supported and monitored by a Scientific Advisory Committee, headed by Prof. Günter Blöschl of Vienna University of Technology. A highlight of the joint work in the period under review was the 1<sup>st</sup> Scientific Colloquium of the BfG on 30 September and 1 October 2013. At this in-house meeting, the BfG researchers and their external partners presented and discussed interim results from projects of the research cluster “Sustainable development of federal waterways“.*

## 5 Wissenstransfer

### 5.1 Veranstaltungen und Besucher

Der Wissenstransfer hat in der BfG einen hohen Stellenwert. In den Jahren 2012/2013 führte die BfG fast 50 Fachveranstaltungen durch, darunter Kolloquien, Workshops und Arbeitstreffen zu Forschungsprojekten, bzw. war sie als Mitveranstalter aktiv. Im Vergleich zum letzten Berichtszeitraum 2010/2011 hat sich das hohe Niveau gehalten.

Zahlreiche internationale und nationale Gruppen besuchten in den letzten beiden Jahren 2012/2013 die BfG. Insgesamt waren in beiden Jahren neben den Veranstaltungsbesuchern ca. 540 externe Gäste in der BfG, dabei waren die internationalen Besucher stärker vertreten als die aus deutschen Institutionen. Im Vordergrund stand das Interesse, sich über hochaktuelle wissenschaftliche Themen der BfG detailliert auszutauschen. So informierte sich beispielsweise eine Delegation des japanischen Verkehrsministeriums bereits im Juli 2013 über das Juni-Hochwasser in Deutschland. Die internationale Universität der UNESCO in Delft – schon Stammgast in der BfG – brachte im Mai 2013 knapp 40 Studierende aus 24 Ländern, z. B. aus Nigeria, Ruanda, Ghana und Äthiopien, ins Haus. Aktuelle Themen wie zur Wasserqualität und zum Klimawandel wurden lebhaft diskutiert. Weitere internationale Besuchergruppen kamen z. B. aus Taiwan, aus dem Mittleren Osten und aus Südvietnam.

In beiden Jahren hatten Referendare des höheren und Anwärter des gehobenen Dienstes der WSV mehrtägig Gelegenheit, einen Einblick in die vielfältige Arbeit der BfG zu gewinnen. Sie konnten praktische Eindrücke z. B. vor Ort an der Fischtreppe Koblenz und auch in den Laboren der BfG sammeln. Der Aufenthalt ist seit vielen Jahren fester Bestandteil ihrer Ausbildung.



Kollegen des WSA Koblenz zeigen den BfGlern die neugebaute zweite Moselschleuse in Bruttig-Fankel und erläutern die baulichen Besonderheiten.  
(Foto: Währendorf, BfG)

Im Jahr 2013 wurde erstmals für die BfGler ein organisierter „Praxistag“ in der Wasser- und Schifffahrtverwaltung angeboten, um u. a. aktuelle Ausbaumaßnahmen wie beispielsweise die zweiten Moselschleusen besser kennenzulernen und den Fragestellungen der Kollegen aus den WSÄ aufgeschlossener begegnen zu können.

Die folgende Übersicht enthält die wesentlichen Termine der BfG.

## 2012

- 11.01. BMU-Sprechtage
- 18./19.01. Auftaktveranstaltung für das **BMBF-Projekt *TransRisk*** in Koblenz
- 31.01./01.02. **Workshop zum angewandten Qualitätsmanagement in der Gewässer-  
servermessung (aQua) der WSV** in Koblenz
- 14./15.02. **1. Ökologisches Kolloquium „Hydro-ökologische Modellierungen  
und ihre Anwendungen“** in Koblenz
- 23.02. Mitglieder des Deutschen Dachverbands für Geoinformation e.V. sind in der BfG zu Gast.
- 27./28.02. Auftaktveranstaltung für das **BMBF-Projekt „Sustainable treatment  
of reject stream“** in Koblenz
- 28.02. Mitglieder der *Gallilee Society* aus Israel tauschen sich in der BfG über eine mögliche Zusammenarbeit aus.
- 02.03. 11 Vertreter der Tschadsee-Anrainerstaaten besuchen die BfG.
- 20.03. **2. QSim-Anwender- und Entwicklertreffen** in Koblenz
- 28.03. Abiturienten des Max-von-Laue-Gymnasiums in Koblenz informieren sich über die Arbeit der BfG.
- 16.-18.04. Referendare aus der WSV nehmen als Teil ihrer Ausbildung an einem dreitägigen Traineeprogramm in der BfG teil.
- 23./24.04. **Workshop „Relevanz von Transformationsprodukten im urbanen  
Wasserkreislauf“** in Koblenz, gemeinsam mit dem Arbeitskreis *Anthropogene Stoffe im Wasserkreislauf* der Wasserchemischen Gesellschaft und der DWA-Arbeitsgruppe KA 8.1
- 26.04. Mitarbeiter des State Hydrological Institute St. Petersburg und der Firma Ott treffen sich zu einem Gespräch beim GRDC.
- 25.-27.04. **Treffen des EU-Projektes *Athene*** in Koblenz
- 02.-04.05. Tagung der Verwaltungsleiter/-innen der Umweltbehörden von Bund und Ländern in der BfG
- 22.-24.05. **4. KLIWAS-Plenum** in Hamburg
- 24.05. Studierende der UNESCO-Universität Delft erfahren Wissenswertes über die Aufgaben der BfG und der IKSR.



Studenten aus der internationalen Universität der UNESCO in Delft sind in Koblenz zu Gast.  
(Foto: BfG)

- 24.05. Eine chinesische Delegation von Wasserbauern ist in der BfG zu Gast.
- 31.05./01.06. International Symposium „Pathogenic *Vibrio* spp. in Northern European Waters“** in Koblenz
- 03.06. Die BfG präsentiert sich beim Kaiserin-Augusta-Fest anlässlich des Weltkulturerbetages in Koblenz.
- 12./13.06. BfG/BAW-Kolloquiumsreihe „Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen“: 3. Auffindbarkeit von Fisch-aufstiegsanlagen – Herausforderung, Untersuchungsmethoden, Lösungsansätze** in Karlsruhe
- 13./14.06. WISKI-Anwendertreffen** in Koblenz, gemeinsam veranstaltet von der Firma KISTERS mit der BfG
- 14.06. Studenten der FH Bingen informieren sich in der BfG über die Gewässergütemodellierung und die ökologische Durchgängigkeit von Bundeswasserstraßen.
- 15.06. Treffen zum DFG-Projekt *Apoll***
- 19./20.06. 21. Chemisches Kolloquium: „Baumaterialien und Oberflächengewässer“** in Koblenz
- 29.06. Fachkollegen aus Nepal, Indien und anderen asiatischen Ländern besuchen unser Haus.
- 09.07. Für 40 Studenten des Instituts für Wasser und Umweltsystemmodellierung der Universität Stuttgart ist der Besuch der BfG Bestandteil ihrer Wasserbauexkursion.
- 18./19.08. Zum Tag der offenen Tür der Bundesregierung ist die BfG in Berlin in der Ausstellung des BMVBS präsent.
- 27.-29.08. 7 Anwärter des gehobenen Dienstes der WSV lernen Aufgabenschwerpunkte und wesentliche Projekte der BfG kennen.
- 27.-30.08. Treffen zum EU-Projekt *Athene*** in Koblenz
- 04.09. Eine irakische Regierungsdelegation besucht das IHP/HWRP-Sekretariat und das GRDC.
- 17.09. Ehemalige Mitarbeiter informieren sich über die aktuellen Aufgaben der BfG.
- 24.-28.09. Die BfG ist Mitveranstalter der 28. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Limnologie e. V.** in Koblenz.
- 25.09. Treffen zum BMBF-Projekt *TransRisk*** in Koblenz
- 27.09. 35 Wasserbauingenieure der TU Delft tauschen sich zu Fragen der quantitativen und qualitativen Gewässerkunde in der BfG aus.
- 10./11.10. 15. Magdeburger Gewässerschutzseminar „Die Elbe und ihre Sedimente“** in Hamburg: BfG ist Mitveranstalter und hat aufgrund der fachlichen Expertise an der inhaltlichen Gestaltung maßgeblichen Anteil.
- 16./17.10. Kolloquium „Wissen was war ... - Rückblick auf hydrologische Extremereignisse“** in Koblenz, gemeinsam mit der Georg-August-Universität Göttingen
- 22.10. Eine hochrangige chinesische Delegation aus der Provinz Guangdong macht sich mit den Aufgaben von IKSR, BfG und GRDC vertraut.
- 24.-26.10. Symposium „Geoinformationen für die Küstenzone“ und BfG/WSV-Workshop zur Nutzung der Fernerkundung** in Hamburg, gemeinsame Veranstaltung mit der HafenCity Universität Hamburg
- 03.11. Die BfG stellt sich erstmals auf der Koblenzer „Nacht der Technik“ vor.
- 07./08.11. 2. Ökologisches Kolloquium „WRRL – Die Bundeswasserstraßen im Blickfeld ökologischer Ziele – Erreichtes und Erreichbares“** in Koblenz

- 13./14.11. **14. Gewässermorphologisches Kolloquium „Geomorphologische Prozesse unserer Flussgebiete“** in Koblenz
- 20./21.11. **Kolloquium „Neue Entwicklungen in der Gewässervermessung“** in Koblenz
- 21.11. 28 Mitarbeiter aus dem südkoreanischen Umweltressort lernen die BfG kennen und besuchen die Gewässergütemessstation am Rhein.
- 29./30.11. **Kolloquium „Die Zukunft des Wasserhaushaltes im Elbeeinzugsgebiet“**, gemeinsame Veranstaltung mit dem Tschechischen Hydrometeorologischen Institut in Dresden (D/CZ)
- 04./05.12. **Aussprachetag der WSV zur ökologischen Durchgängigkeit** in Karlsruhe, veranstaltet von BfG und BAW
- 18./19.12. **Vorbereitungstreffen für das EU-Projekt *Rhenus*** in Koblenz

## 2013

- 08.01. BMU-Sprechtage
- 10./11.01. Die BfG präsentiert sich auf dem 43. Internationalen Wasserbau-Symposium in Aachen mit einem Ausstellungsstand.
- 05./06.02. **Kolloquium „Geodätische Arbeiten für Bundeswasserstraßen“** in Koblenz
- 14.02. **Workshop on Large River Intercalibration** in Koblenz
- 21./22.02. EcoMeeting 2013
- 06./07.03. **Kolloquium „Bioakkumulation in aquatischen Systemen: Methoden, Monitoring und Bewertung“** in Koblenz, gemeinsam mit UBA
- 12.03. Informationsveranstaltung für neue MitarbeiterInnen der BfG
- 25./26.03. **Arbeitstreffen zum EU-Projekt *Routes*** in Koblenz
- 11./12.04. **CEN-Standardization Meeting Phytoplankton in Rivers** in Koblenz
- 10.04. **Treffen zum EU-Projekt *Athene*** in Koblenz
- 18.04. Masterstudenten der HafenCity Universität Hamburg besuchen die BfG.
- 23.-25.04. **5. KLIWAS-Plenum** in Karlsruhe
- 25./26.04. Workshop des Forums „Fischschutz und Fischabstieg“ in Koblenz
- 15./16.05. **Kolloquium „FLYS goes WEB: Eröffnung eines neuen hydrologischen Fachdienstes in der BfG“** in Koblenz
- 24.05. 25 Teilnehmer einer Fachexkursion der Gesellschaft für Weiterbildung in der Wasserwirtschaft widmen sich in der BfG dem Thema „Ökologische Durchgängigkeit der Wasserstraßen“.
- 27.05. Künftige Masterabsolventen aus 20 Nationen, die am Institute for Water Education der UNESCO in Delft Umweltwissenschaften studieren, lernen das Leistungsspektrum der BfG im Bereich der Gewässergüte kennen.
- 03.-07.06. **6th International Conference on Water Resources and Environment Research „Water and Environmental Dynamics“** in Koblenz (s. S. 79)
- 05.06. Gemeinsam mit Vertretern der RWTH Aachen besucht eine südvietnamesische Regierungsdelegation die BfG.
- 13.06. Studenten der Fachhochschule Bingen und der Fachhochschule Bochum lernen die BfG kennen.
- 20./21.06. Karlsruher Flussgebietstage 2013 **„International Conference on Solids in River Basins – Sources and Transport of Solids and Contaminants“**, BfG als Mitveranstalter
- 24.-26.06. Referendare der WSV informieren sich über die Aufgaben der BfG.

- 17.07. Studenten der Universität Konstanz informieren sich über die ökologische Durchgängigkeit von Wasserstraßen.
- 22.07. Japanische Wissenschaftler erhalten Auskunft über die BfG und insbesondere über die Hochwassersituation in Deutschland im Juni 2013.
- 16.08. Umweltingenieur aus Taiwan ist zu Gast in der BfG.
- 24./25.08. Zum Tag der offenen Tür der Bundesregierung präsentiert sich die BfG in Berlin mit einem Ausstellungsstand auf dem Gelände des BMVBS.
- 19./20.09. 3. Ökologisches Kolloquium „Artenschutz in der Praxis – Erfahrungen mit Ersatzquartieren und der Umsiedlung von streng geschützten Arten“** in Koblenz
- 24./25.09. Kolloquium „Unsicherheiten in der hydrologischen Vorhersage – quantifizieren, reduzieren, kommunizieren“** in Koblenz
- 26./27.09. 7. ADCP-Anwendertreffen zur Qualitätssicherung von Abflussdaten** in Koblenz



ADCP-Messboote bei  
Abflussmessungen auf  
dem Rhein in Koblenz  
(Foto: Hils, BfG)

- 26./27.09. 1st Workshop on Field-Flow Fractionation – Mass Spectrometry (FFF-MS)** in Wien, gemeinsam mit der Universität Wien
- 27.09. Eine Delegation aus dem Mittleren Osten mit ca. 40 Teilnehmern, darunter Politiker, Wasserexperten und Medienfachleute, macht sich mit den Aufgaben der IKSR und der BfG vertraut.
- 30.09./01.10. 1. Forschungskolloquium der BfG**
- 02.10. 20 Studenten der UNESCO-Universität Delft erfahren Wissenswertes über BfG und IKSR.
- 04.10. Studenten des Fachbereiches Landschaftsökologie der Uni Münster informieren sich zum Thema ökologische Durchgängigkeit und verbinden dies mit dem Besuch der Fischaufstiegsanlage an der Moselstaustufe in Koblenz.
- 06./07.11. 16. Gewässermorphologisches Kolloquium „Ästuare und Küstengewässer der Nordsee“** in Bremerhaven, gemeinsame Veranstaltung mit dem WSA Bremerhaven
- 12./13.11. 3. Statuskonferenz für das Forschungsprogramm KLIWAS** in Berlin, u. a. mit Ausstellungsständen zu KLIWAS und der BfG
- 14./15.11. Workshop mit Umweltbundesamt zum Projekt *NUMORI* in Dessau
- 21./22.11. Kolloquium „Technisch-biologische Ufersicherungen an großen und schiffbaren Gewässern – Potenziale und Möglichkeiten“**, gemeinsame Veranstaltung mit der BAW in Karlsruhe
- 26./27.11. Aussprachetag der WSV zur ökologischen Durchgängigkeit** in Koblenz, veranstaltet von BfG und BAW
- 04./05.12. 3. QSim-Anwender- und Entwicklertreffen** in Koblenz

## ICWRER 2013 – International Conference on Water Resources and Environment Research, “Water & Environmental Dynamics”

Wie sehen die Flüsse und Flusslandschaften in der Zukunft aus? Werden wir auch künftig Wasser so selbstverständlich nutzen können? Wie werden Dürreperioden unser Leben beeinflussen? Wie können aufkommende Wasserkonflikte entschärft werden? Beiträge zu diesen Themen liefert die Konferenzreihe „International Conference on Water Resources and Environment Research (ICWRER)“. Die 6. ICWRER fand unter dem Leitthema „Water & Environmental Dynamics“ vom 3. bis 7. Juni 2013 in Koblenz statt. Die Konferenz wurde gemeinsam vom IHP/HWRP-Sekretariat, KLIWAS, SedNet und der BfG organisiert.

Die ICWRER stellt Wissenschaftlern eine unabhängige Plattform zur Verfügung, um ihre Arbeiten zu den Forschungsgebieten Hydrologie, Umwelt, aquatische Ökosysteme, Wasserbewirtschaftung und globaler Wandel vorzustellen und zu diskutieren. Der Schwerpunkt lag auf der Förderung eines integrativen Verständnisses von Wasser und Umwelt. Es wurden physikalische, biologische, chemische, statistische, sozio-ökonomische und technische Expertisen zusammengeführt, um Lösungen für nicht-stationäre Umweltrandbedingungen zu diskutieren.

Mehr als 350 Teilnehmer aus 50 Ländern und von allen Kontinenten fanden den Weg nach Koblenz. In 37 Sessions und drei Spezialveranstaltungen wurden 360 Beiträge präsentiert. Zusätzlich wurden 78 Poster gezeigt. Mehrere halbtägige Exkursionen boten die Möglichkeit, die Aufgaben der BfG, der WSV und des örtlichen Wasserversorgers kennenzulernen.

Konferenzbegleitend stand eine Fläche für Ausstellerpräsentationen zur Verfügung. Hier konnten immerhin acht Aussteller sich und ihre Arbeit den Konferenzteilnehmern näher bringen. Neben der BfG nutzten als weitere Institutionen die BAW, der DWD, das BSH, das IHP, die WSV und Sednet diese Gelegenheit. Darüber hinaus gab es eine Darstellung des Klimaforschungsprogramms KLIWAS.

Die Konferenzbeiträge werden in drei verschiedenen Publikationen zu den Themen *Conflict Resolution*, *KLIWAS* und *Sediment* veröffentlicht.



Eröffnung der Konferenz durch den Leiter der BfG  
(Foto: Hils, BfG)



Besucher im Ausstellerbereich der Konferenz  
(Foto: Hils, BfG)

## Die BfG auf Großveranstaltungen

Im Laufe eines jeden Jahres präsentiert sich die BfG auf zahlreichen Veranstaltungen. Die meisten sind Fachtagungen, wo sich die Mitarbeiter/innen mit Vorträgen, Postern oder anderen Präsentationen darstellen. Darüber hinaus bringt sich die BfG aber auch bei einigen ausgewählten Großveranstaltungen wie Messen, Kongresse o. ä. ein, wo sie ihre Arbeit allgemein vorstellt, z. B. am Internationalen Wasserbau-Symposium in Aachen und dem jährlich stattfindenden Kaiserin-Augusta-Fest in Koblenz.

Erstmals beteiligte sich die BfG am 3. November 2012 an der „Nacht der Technik“ in Koblenz. Die Handwerkskammer Koblenz führt diese schon seit einigen Jahren sehr erfolgreich durch. Diesmal stand das Thema Wasser im Fokus. Mit zwei Vortragsthemen gestaltete die BfG das Programm mit: Benno Dröge erläuterte, über welches „WasserWissen“ die Bundesanstalt für Gewässerkunde verfügt. Dr. Franz Schöll stellte „Aliens im Rhein“ vor und gab damit Auskunft, wie gebietsfremde Tierarten in unsere Flüsse einwandern, sich ausbreiten und wie dies zu bewerten ist. Am Ausstellungsstand der BfG, der im direkten Eingangsbereich platziert war, wurde u. a. die „Ökologische Durchgängigkeit von Fließgewässern“ thematisiert. Mehr als 9000 Menschen besuchten die „Nacht der Technik“.



Teilnehmer der DGL-  
Bundestagung am BfG-  
Messestand  
(Foto: Hils, BfG)

Eine weitere Veranstaltung war die Bundestagung der Deutschen Gesellschaft für Limnologie (DGL), die im September 2012 in Zusammenarbeit mit der BfG in Koblenz stattfand. Tagungsort war der Campus der Uni Koblenz, die BfG war stark in die Organisation eingebunden. Daher lag es nahe, den mehr als 400 Tagungsteilnehmern die Aufgaben der BfG an einem eigenen Messestand zu erläutern.



Ausstellungspavillon  
der BfG zum „Tag der  
offenen Tür“ auf dem  
Gelände des BMVBS in  
Berlin  
(Foto: Hils, BfG)

In der Vergangenheit stellte sich die BfG auf dem „Tag der offenen Tür der Bundesregierung“ durch entsandte Poster und Ausstellungsobjekte dar. Mit einem eigenen Stand war sie erstmals am

24./25. August 2013 in Berlin präsent. Bei schönstem Sommerwetter stand dafür im Außenbereich des BMVBS ein eigener Pavillon zur Verfügung. Themen wie ökologische Durchgängigkeit, Artenschutz oder Aliens in unseren Gewässern stießen bei den Besuchern auf großes Interesse. Nach dem Wochenende konnte das BMVBS 19.000 Besucher melden.

## 5.2 Internetauftritt – neues Gesicht und neue Technik

Seit März 2013 präsentiert sich die BfG mit einem neuen Internetauftritt. Dazu bekam [www.bafg.de](http://www.bafg.de) unter anderem ein frisches, zeitgemäßes Design und eine überarbeitete Startseite. Dort sind jetzt die neuesten Nachrichten und Pressemitteilungen zu finden, aber auch häufig nachgefragte Top-Themen und – auf einer animierten Bühne – ausgewählte Schwerpunkte aus den vielfältigen Fachdisziplinen der BfG. Hier kann sich der Besucher mit einem Blick über aktuelle Themen informieren und in die BfG-Themenwelt einsteigen.

The screenshot shows the BfG website interface. At the top, there's a navigation bar with links like 'Leistungen', 'Aufgaben', 'Die BfG', 'Aktuelles', 'Kunden & Partner', 'Wissen', 'Referate', and 'Info - Service'. Below this is a search bar and a section for 'Aktuelle Schwerpunkte' featuring a large image of a riverbank and a headline about 'Wasserstands- und Abflussvorhersage: Projekt "Seamless Prediction"'. The main content is organized into three columns: 'Service' (with sub-links like 'Presse', 'Karriere', 'Wasserstände'), 'Aktuelles' (with news items dated 25.08.2013, 15.08.2013, and 12.08.2013), and 'Pressemitteilungen' (with items dated 04.09.2013 and 12.07.2013). A 'Webcam' section at the bottom right shows a live video feed of a river confluence.

Der neue Internetauftritt der BfG.  
[www.bafg.de](http://www.bafg.de)

Auch hinter den Kulissen gab es Veränderungen. So wurde die BfG-Webseite auf die aktuelle Version des Content-Management-Systems „Government Site Builder“ gebracht, was unter anderem der Barrierefreiheit und der Konformität zum Stand der Technik zugute kam.

Unverändert blieb dagegen die inhaltliche Basis, die von der Internetredaktion ständig erweitert und überarbeitet wird. Neben den Dauerbrennern wie „BfG-Webcam“ oder „Pegelstände an Bundeswasserstraßen“ bietet die Webseite für Fachkollegen oder interessierte Bürger detaillierte Informationen zu den BfG-Arbeitsbereichen *Wassermenge*, *Wassergüte* und *Ökologie*.

Während des Juni-Hochwassers 2013 veröffentlichte die BfG auf ihrer Webseite laufend aktuelle Einschätzungen zur hydrologischen Lage an den Bundeswasserstraßen.

## 5.3 Pressearbeit

Die Pressearbeit ist fester Bestandteil der BfG-Kommunikation. In der Pressestelle werden aktuelle und bedeutsame Themen der Facharbeit aufgegriffen, gemeinsam aufbereitet und der allgemeinen Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Der eigentliche Wissenstransfer erfolgt über Journalisten der schreibenden Zunft oder Redakteure aus den Funk- und Fernsehanstalten.

Pressemitteilungen und Aktuelles-Meldungen werden herausgegeben, um die Öffentlichkeit über neue Entwicklungen und Arbeitsergebnisse der BfG zu informieren. Nach der Erneuerung des BfG-Internetauftritts im Sommer 2013 finden sich die Aktuelles-Meldungen und Pressemitteilungen jetzt an prominenter Stelle unmittelbar auf der Startseite (s. Abb. S. 81). Während hier im Jahr 2012 je 10 Beiträge platziert werden konnten, waren diese Zahlen für 2013 im dritten Quartal bereits überschritten.

Die behandelten Themen waren so vielfältig wie die Arbeit in der BfG selbst: Mit „TransRisk“ startete die BfG ein großes EU-Forschungsprojekt, das sich mit Risiken durch neue Schadstoffe und Krankheitserreger im Wasserkreislauf befasst. Erstmals wird die flusshydrologische Software FLYS als Web-Anwendung angeboten. Im Rahmen von Stofftransportuntersuchungen führte die BfG mehrere Tracerversuche im Elbegebiet durch. BfGler waren ebenfalls eingebunden, die Auswirkungen der Havarie der MS „Flaminia“ zu analysieren. Die BfG wurde als neues Mitglied im Deutschen Klima-Konsortium aufgenommen. Der von der BfG initiierte Kurzfilm „Flussfahrt mit Familie“ erhielt erneut eine hohe Auszeichnung, diesmal in Deauville, Frankreich. Einige Mitarbeiter der BfG wurden für herausragende Leistungen geehrt, sei es für wissenschaftliche Arbeiten, für Präsentationen oder für fachbezogenes Engagement im Ehrenamt. Internationale Experten schätzen das Know-How der BfG, senden Delegationen zum Fachaustausch oder richten ihre Tagungen gar in Koblenz aus. Zwei Themen aber waren von besonderem Gewicht: zum einen die ökologische Durchgängigkeit, zum anderen das Sommerhochwasser 2013.



An der Moselstaustufe in Koblenz wurden die Fische im April 2013 mit einem passiven Transponder markiert, um ihr Verhalten bei der Passage des Fischaufstiegs nachzuverfolgen.  
(Foto: Hils, BfG)

Die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen hat einen hohen gesellschaftspolitischen Stellenwert. Bis 2027 sollen die etwa 250 Querbauwerke in Bundeswasserstraßen kein Hindernis mehr

für Fische und andere Lebewesen darstellen. In der BfG wurde ein Team nur für diese Aufgabe gebildet (s. auch S. 38). Der Fortgang der Arbeiten wurde mehrfach für die Öffentlichkeit thematisiert.

Ein besonderes mediales Ereignis war das katastrophale Juni-Hochwasser an Donau und Elbe. Zufällig fand zur gleichen Zeit die internationale Konferenz ICWRER 2013 statt (s. auch S. 79). Schon das normale Konferenzprogramm fand reges Interesse, das sich jedoch zu



**Prof. Dr. Hans Moser,**  
Leiter der Abteilung  
„Quantitative Gewässerkunde“ der BfG, im  
Interview mit dem  
SWR-Fernsteam  
(Foto: Hils, BfG)

einem wahren Medienrummel entwickelte, als aus aktuellem Anlass eine Sondersession zu den Hochwasserereignissen in Deutschland eingeschoben wurde. Etwa 40 Medienkontakte kamen zu diesem Ereignis über die BfG-Pressestelle zustande und fanden ihren Niederschlag in mehr als 200 Zeitungsartikeln und über 30 Radio- und Fernsehbeiträgen bis hin zu den Tagesthemen der ARD.

Insgesamt wurde im Jahr 2012 in mehr als 120 Medienbeiträgen Bezug auf die Arbeit der BfG genommen; im Jahr 2013 wird sich diese Zahl mit über 280 Beiträgen mehr als verdoppeln.

## 5.4 Aus- und Weiterbildung

Seit 2004 bildet die Bundesanstalt für Gewässerkunde jedes Jahr aufs Neue junge Menschen aus. Auch in den Jahren 2012/2013 stellte die BfG wieder insgesamt 9 Auszubildende in den Berufen Chemielaborant/in, Kaufmann/frau im Einzelhandel, Bürokaufmann/frau, Zerspannungsmechaniker/in, Fachangestellte für Medien- und Informationsdienste, Fachinformatiker/in und Tischler/in ein. Von den 9 Azubis werden 5 über Kooperationsverträge in anderen Firmen beschäftigt.

In den letzten beiden Jahren haben insgesamt 5 Jugendliche ihre Ausbildung im Juni/Juli 2012/2013 erfolgreich beendet. Sie wurden alle von der BfG in ein befristetes Arbeitsverhältnis übernommen, um erste Berufserfahrungen für ihren weiteren Lebensweg zu sammeln.

In den Jahren 2012/2013 wurden insgesamt 171 Fortbildungsmaßnahmen intern und extern angeboten. Diese wurden mit einer Teilnehmerzahl von 323 Mitarbeitern besucht.

Die Mitarbeiter der Bundesanstalt für Gewässerkunde nehmen nicht nur an Weiterbildungen teil, sondern stehen auch als Dozenten für andere zur Verfügung. Insgesamt 23 Kollegen und Kolleginnen sind als Lehrbeauftragte an Universitäten und Fachhochschulen tätig.

Zusätzlich unterstützt die BfG auch weiterhin Studenten von Universitäten und Hochschulen. In den letzten beiden Jahren haben insgesamt 19 Studenten ihren Bachelor- und Master- bzw. Diplomstudiengang sowie ihre Doktorarbeiten erfolgreich abgeschlossen. Ein besonders gutes Beispiel hierfür ist der Diplom-Umweltwissenschaftler Dr. Arne Wick, der im Mai 2012 auf der Jahrestagung der Wasserchemischen Gesellschaft den Promotionspreis erhielt. Außerdem



Dr. Arne Wick erhält  
den Promotionspreis  
der Wasserchemischen  
Gesellschaft.  
(Foto: Fachgruppe der  
GDCh)

wurde ihm am 14.11.2012 der Koblenzer Hochschulpreis überreicht. Er erhielt diese Auszeichnungen für seine mit „summa cum laude“ bewertete Promotionsarbeit „Vorkommen und Verhalten organischer Mikroverunreinigungen in der biologischen Abwasserreinigung“.

## 5.5 Veröffentlichungen

### Fachzeitschrift „Hydrologie und Wasserbewirtschaftung“ (HyWa) (Hydrology and Water Resources Management)

56. Jahrgang 2012, Hefte 1-6, 336 S.;

57. Jahrgang 2013, Hefte 1-6, 312 S.

In der HyWa werden wissenschaftliche Artikel, verfasst unter quantitativen, qualitativen, sozio-ökonomischen oder ökologischen Gesichtspunkten, zu folgenden Themenbereichen veröffentlicht:

- > Hydrologie
- > Bewirtschaftung der Wasservorkommen
- > Wasser- und Stoffflüsse, Gewässerschutz
- > Binnen- und Küstengewässer
- > Grundwasser

Titelblatt von Heft  
6/2013 der HyWa



Die Zeitschrift wird von der BfG für die Fachverwaltungen des Bundes und der Länder herausgegeben. Sie bietet eine Plattform für Forschungsergebnisse und Projektberichte der Universitäten und der operationellen hydrologischen Dienste im deutschsprachigen Raum. Veröffentlicht werden Manuskripte, die zuvor unabhängig begutachtet werden (Peer Review). Die HyWa ist im *Science Citation Index Expanded (SCIE)*, *Journal Citation Reports/Science Edition* und in *Scopus* sowie *Geobase* gelistet. Zu aktuellen Schwerpunkten erscheinen Themenhefte, z. B. Nr. 3/2013 „Aspekte der Aus- und Fortbildung in Hydrologie und Wasserbewirtschaftung“. Alle wissenschaftlichen Artikel sind mit einem *Digital Object Identifier (DOI)* gekennzeichnet und stehen Interessenten auf [www.hywa-online.de](http://www.hywa-online.de) zur Verfügung.

## **Jahresbericht 2010/2011**

der Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, 2011, 92 S.

### **BfG-Veranstaltungen (ISSN 1866 – 220X)**

**1/2012:** Partikuläre Stoffströme in Flusseinzugsgebieten, Kolloquium am 20./21. September 2011 in Koblenz. Koblenz, Februar 2012, 88 S.

**2/2012:** Überregionale Wasserbewirtschaftung – Entwicklung und Einsatz eines Informationssystems und verschiedener Modelle, Kolloquium am 12./13. Oktober 2011 in Hannover. Koblenz, April 2012, 124 S.

**3/2012:** Dynamik des Sedimenthaushaltes von Wasserstraßen, 14. Gewässermorphologisches Kolloquium am 09./10. November 2011 in Koblenz. Koblenz, April 2012, 128 S.

**4/2012:** Pathogenic *Vibrio* spp. in Northern European Waters, International Symposium, 31 May - 1 June 2012 in Koblenz. Koblenz, Mai 2012, 80 S.

**5/2012:** Baumaterialien und Oberflächengewässer, 21. Chemisches Kolloquium am 19./20. Juni 2012 in Koblenz. Koblenz, Juni 2012, 60 S.

**6/2012:** Hydro-ökologische Modellierungen und ihre Anwendungen. 1. Ökologisches Kolloquium am 14./15. Februar 2012 in Koblenz. Koblenz, Juli 2012, 180 S.

**7/2012:** Monitoring, Funktionskontrollen und Qualitätssicherung an Fischaufstiegsanlagen. 2. Kolloquium zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen am 07./08. Juni 2011 in Koblenz. Koblenz, August 2012, 156 S.

**1/2013:** Wissen was war ... – Rückblick auf hydrologische Extremereignisse. Kolloquium am 16./17. Oktober 2012 in Koblenz. Koblenz, Februar 2013, 108 S.

**2/2013:** Die Bundeswasserstraßen im Blickfeld ökologischer Zielsetzungen gemäß WRRL – Erreichtes und Erreichbares. 2. Ökologisches Kolloquium am 7./8. November 2012 in Koblenz. Koblenz, April 2013, 136 S.

**3/2013:** Geomorphologische Prozesse unserer Flussgebiete. 15. Gewässermorphologisches Kolloquium am 13./14. November 2012 in Koblenz. Koblenz, April 2013, 108 S.

**4/2013:** FLYS goes WEB: Eröffnung eines neuen hydrologischen Fachdienstes in der BfG. Kolloquium am 15./16. Mai 2013 in Koblenz. Koblenz, Mai 2013, 164 S.

**5/2013:** Neue Entwicklungen in der Gewässervermessung. Kolloquium am 20./21. November 2012 in Koblenz. Koblenz, Mai 2013, 104 S.

**6/2013:** Die Zukunft des Wasserhaushaltes im Elbeeinzugsgebiet. Kolloquium am 29.-30. November 2012 in Dresden. Koblenz, Juni 2013, 236 S.

**7/2013:** Bioakkumulation in aquatischen Systemen: Methoden, Monitoring, Bewertung. Kolloquium am 6./7. März 2013 in Koblenz. Koblenz, Juli 2013, 86 S.

**8/2013:** Geodätische Arbeiten für Bundeswasserstraßen. Kolloquium am 5./6. Februar 2013 in Koblenz. Koblenz, August 2013, 96 S.

## **Veröffentlichungen von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der BfG**

Eine Übersicht der zahlreichen in den vergangenen zwei Jahren erschienenen Fachartikel finden Sie im Internet unter <http://www.bafg.de> (*Wissenstransfer* → *Publikationen* → *Fachbücher/-artikel*, *Berichte* → *Fachartikel*).

## **Berichte/Gutachten**

Desweiteren wurden von der BfG die nachstehenden 35 Berichte mit gutachterlichen Stellungnahmen bzw. wissenschaftlich-technischem Inhalt herausgegeben.

BfG-1724

Recherche und Aufbereitung von Inhalten historischer Karten der Elbe zur Nutzung in der Flusshydrologischen Software FLYS: erstellt im Rahmen des EU-Interreg-Projekts „LABEL - Anpassung an das Hochwasserrisiko im Elbeeinzugsgebiet“. Bearbeiter: Rommel, Hatz; Koblenz 2012

BfG-1725

Bewertung von Einflüssen tschechischer und Thüringer Talsperren auf Hochwasser an Moldau und Elbe in Tschechien und Deutschland mittels Einsatz mathematischer Abflussmodelle: erstellt im Rahmen des EU-Interreg-Projektes „LABEL - Anpassung an das Hochwasserrisiko im Elbeeinzugsgebiet“. Bearbeiter: Busch, Hatz ...; Koblenz 2012 (deutsch, tschechisch)

BfG-1729

Auswirkungen des Neckarausbau für das 135-Meter-Schiff auf die Wasserbeschaffenheit. Bearbeiter: Viergutz, ...; Koblenz 2012  
Auftraggeber: Amt für Neckarausbau Heidelberg

BfG-1735

Ermittlung der Bemessungszuflüsse BHQ1 und BHQ2 nach DIN 19700 für die Diemeltalsperre. Bearbeiter: Richter ... Koblenz 2012  
Auftraggeber: WSA Hann. Münden

BfG-1738

Vorlandflächen als Senke von Sedimenten und Schadstoffen: Voruntersuchungen. Bearbeiter: Heuner, Bauer, Burger, Fuchs, Gehres, Kleisinger, Pelzer, Simon. - Version 1.0; Koblenz 2012. (KLIWAS Schriftenreihe ; 4/2012)  
Auftraggeber: BMVBS

BfG-1740

EU-Studie Donau: Gewässergüte des Ist-Zustands und der verschiedenen Ausbauvarianten. Bearbeiter: Viergutz, Bergfeld-Wiedemann, Kirchesch; Koblenz 2013  
Auftraggeber: RMD Wasserstraßen GmbH

BfG-1741

Gewässerökologische Begleituntersuchung zum Ausbau des Mittellandkanals (gerade Kilometer Kanal-km 238 bis Kanal-km 321) - Makrozoobenthos – 2011. Bearbeiter: Michels; Koblenz 2011  
Auftraggeber: WNA Helmstedt

BfG-1747

Unterhaltungsplan Dortmund-Ems-Kanal Abschnitt km 209,00 - 225,82: Berücksichtigung ökologischer Belange bei der Unterhaltung. Bearbeiter: Wahl; Koblenz 2012  
Auftraggeber: WSA Meppen

BfG-1749

Climate projections for the Greater Alpine Region: technical report; an evaluation of selected regional climate simulations with respect to hydrometeorological variations. Bearbeiter: Nilson, Krahe, Görden; Koblenz 2012

BfG-1751

Eignungsuntersuchung von kommerziellen Radarsensoren zur Erfassung von Eisdicken an Bundeswasserstraßen: Testort, Erprobungszeitraum: Schleuse Hilpoltstein, Main-Donau-Kanal (MDK), Winter 2004/2005; Schleuse Leerstetten, MDK/ Winter 2005/2006 bis 2010/2011. Bearbeiter: Barjenbruch ...; Koblenz 2012  
Auftraggeber: WSA Nürnberg

BfG-1755

Standortuntersuchung zur Gehölzsiedlung im Streckenabschnitt Rhein-km 550 bis 560. Bearbeiter: Fuchs, Horchler, Küpper; Koblenz 2012  
Auftraggeber: WSA Bingen

BfG-1758

Unterhaltungsplan Main: Stauhaltungen Limbach und Viereth; Abschnitt km 367,00 - 384,70; Berücksichtigung ökologischer Belange bei der Unterhaltung. Bearbeiter: Wahl; Koblenz 2012  
Auftraggeber: WNA Aschaffenburg

BfG-1759

Abladeoptimierung Mittelrhein Rhein-km 515 - 553: Einschätzung der ökologischen Auswirkungen der geplanten wasserbaulichen Maßnahmen zur Beseitigung von Engpassstellen. Bearbeiter: Schöll; Koblenz 2012  
Auftraggeber: WSD Südwest

BfG-1760

Messung der Schallimmissionen bei Proberammungen an der Schleuse Kriegenbrunn (Main-Donau-Kanal). Bearbeiter: Mai; Koblenz 2012  
Auftraggeber: WNA Aschaffenburg

BfG-1766

Untersuchung nach GÜBAK zum Unterhaltungsbaggergut der Schleusen Brunsbüttel und der Klappstelle 700. Bearbeiter: Löffler; Koblenz 2013  
Auftraggeber: WSA Brunsbüttel

BfG-1768

Sedimentologisch-Morphologische Untersuchung des Niederrheins. Bearbeiter: Frings; Koblenz 2012  
Auftraggeber: WSA Duisburg

BfG-1769

Untersuchungen zur Entwicklung verschiedener Vegetationseinheiten im Rahmen der Beweissicherung zur Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe im Bereich der Delegationsstrecke: (3. Folgebefliegung 2010). Bearbeiter: Schröder; Koblenz 2012  
Auftraggeber: Hamburg Port Authority

BfG-1773

Vegetation der Donauaue zwischen Straubing und Vilshofen: Standortpotenziale für die Auenvegetation des Ist-Zustands und der Ausbauvarianten. Bearbeiter: Peper, Horchler, Schleuter ... Koblenz 2012  
Auftraggeber: RMD Wasserstraßen GmbH

BfG-1775

Überprüfung der ökologischen Auswirkungen der Verbringung von Baggergut aus der Hamburger Delegationsstrecke der Elbe auf die Verbringestelle Tonne E3 nordwestlich von Scharhörn: im Rahmen des Sedimentmanagementkonzeptes Tideelbe; Abschlussbericht 2011. Bearbeiter: Schubert ...; Koblenz 2013

Auftraggeber: Hamburg Port Authority

BfG-1776

Abladeoptimierung Mittelrhein: Ermittlung des wirtschaftlichen Nutzens; Kurzbericht.

Bearbeiter: Nilson ... Koblenz 2012

Auftraggeber: WSD Südwest

BfG-1778

Das Gewässergütemodell QSim: Handbuch zur Benutzeroberfläche GERRIS. Bearbeiter: Rüter, Becker, Bergfeld-Wiedemann, Hein, Viergutz; Koblenz 2013

BfG-1779

Unterhaltungsplan Rhein von km 449,25 bis km 464,05: Berücksichtigung ökologischer Belange bei der Unterhaltung. Bearbeiter: Wahl; Koblenz 2013

Auftraggeber: WSA Mannheim

BfG-1780

Main Stauhaltung Marktbreit km 275,70 bis km 284,18 : Darstellung des Bestandes, der Einschätzung der Biotope, Flora und Fauna. Bearbeiter: Wahl; Koblenz 2013

Auftraggeber: WNA Aschaffenburg

BfG-1781

Schallimmissionen an der Liegestelle Stadtautobahn am Westhafenkanal durch den Verkehr auf der Autobahn A100. Bearbeiter: Mai, Gebhardt, Bertram; Koblenz 2013

Auftraggeber: WNA Berlin

BfG-1783

Sedimentmanagement Tideelbe, Strategien und Potenziale: Systemstudie II; ökologische Auswirkungen der Unterbringung von Feinmaterial; Statusbericht 03. Mai 2013.

Bearbeiter: Fiedler ...; Koblenz 2013

Auftraggeber: WSA Hamburg

BfG-1785

Wiederholungsuntersuchung des Baggerguts aus Unterems und Leda 2013. Bearbeiter: Löffler; Koblenz 2013

Auftraggeber: WSA Emden

BfG-1786

Bestandserfassung Main Stauhaltung Kitzingen km 284,18 bis km 395,48: Darstellung des Bestandes, der Einschätzung der Biotope, Flora und Fauna. Bearbeiter: Wahl; Koblenz 2013

Auftraggeber: WNA Aschaffenburg

BfG-1787

Sediment- und Baggergutmanagement im Oberrheingebiet, Handlungsoptionen zur Reduzierung der Unterhaltungskosten im Oberwasser der Staustufe Iffezheim. Svenson ...; Koblenz 2013

Auftraggeber: WSA Freiburg

BfG-1790

Vergleichsanalyse Tritium in Wasser 2012. Bearbeiter: Speer; Koblenz 2013

BfG-1792

Entwicklung eines numerischen Modells zur Simulation und Vorhersage von Eis auf der Elbe. Bearbeiter: Deyhle; Koblenz 2013.

BfG-1793

Das Juni-Hochwasser des Jahres 2013 in Deutschland. Bearbeiter: Belz ...; Koblenz 2013

BfG-1795

HydPy - ein interaktiv nutzbares Framework zur Erstellung und Anwendung hydrologischer Modelle. Bearbeiter: Tyralla, Schumann im Auftrag der BfG

BfG-1797

Länderübergreifende Analyse des Juni-Hochwassers 2013. Bearbeiter: Belz ...; Koblenz 2013

Auftraggeber: BMVBS, BMU

Untersuchung zu Vegetation und Fauna im Rahmen des Projektes „Endzustand im Bergsenkungsgebiet des Rheins, Rhein-km 793,0 - 808,0“. Bearbeiter: Piduch, Kleinwächter, Schöll, Wahl; Koblenz 2013

Auftraggeber: WSA Duisburg-Rhein

Die hier aufgeführten Veröffentlichungen, Berichte usw. können über die **Gewässerkundliche Zentralbibliothek** (<http://bibliothek.bafg.de>) der BfG bezogen werden.

## 5.6 Mitarbeit in Gremien und Ausschüssen

Die BfG ist in folgenden nationalen und internationalen Institutionen und Gremien vertreten:

### National

#### Gremien des Bundes, insbesondere

BMVBS - Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

WSV - Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes

BMU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Arbeitskreis der Leitstellen zur Überwachung der Umweltradioaktivität

SRU - Sachverständigenrat für Umweltfragen

#### Bund/Länder-Einrichtungen

Arbeitsgemeinschaft der Ressortforschungseinrichtungen

AdV - Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland

FGG Rhein - Flussgebietsgemeinschaft Rhein

FGG Elbe - Flussgebietsgemeinschaft Elbe

BLMP - Bund/Länder-Messprogramm Nord- und Ostsee

Havariekommando

LAWA - Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser

GDI-DE - Gemeinsames Vorhaben von Bund, Ländern und Kommunen für den Aufbau einer länder- und ressortübergreifenden Geodateninfrastruktur Deutschland

#### Verbände, Vereinigungen usw.

DWA - Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

FgHW - Fachgemeinschaft Hydrologische Wissenschaften in der DWA

DHG - Deutsche Hydrologische Gesellschaft e.V.

HTG - Hafenbautechnische Gesellschaft e.V.  
DVGW - Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfachs e.V.  
Fachverband für Strahlenschutz e.V.  
DHyG - Deutsche Hydrographische Gesellschaft e.V.  
GDCh - Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.  
DECHEMA - Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V.  
DVW - Deutscher Verein für Vermessungswesen e.V.  
DGON - Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation e.V.  
DDGI - Deutscher Dachverband für Geoinformation e.V.  
DGK - Deutsche Geodätische Kommission  
DBG - Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft  
KFKI - Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen  
DKK - Deutsches Klima-Konsortium  
DKKV - Deutsches Komitee für Katastrophenvorsorge e.V.  
DIN - Deutsches Institut für Normung e.V.  
Wasserchemische Gesellschaft - Fachgruppe in der GDCh  
SETAC GLB: German Language Branch

## **International**

### **Flussgebiete**

IKSR - Internationale Kommission zum Schutz des Rheins  
IKSMS - Internationale Kommissionen zum Schutz der Mosel und der Saar  
KHR - Internationale Kommission für die Hydrologie des Rheingebietes  
Deutsch-Niederländische Grenzgewässerkommission  
Ständige Kommission Oberrhein  
Hochwasser-Schutzkommission (französisch-luxemburgisch-deutsch) Mosel und Saar  
IKSD - Internationale Kommission zum Schutz der Donau  
IAD - International Association for Danube Research  
Deutsch-Österreichische Grenzkommission  
Regionale Zusammenarbeit der Donauländer auf dem Gebiet der Hydrologie im Rahmen des IHP der UNESCO  
IKSE - Internationale Kommission zum Schutz der Elbe  
IKSO - Internationale Kommission zum Schutz der Oder gegen Verunreinigung  
Deutsch-Polnische Grenzgewässerkommission Oder

### **Nord- und Ostsee**

Oslo- und Paris-Kommissionen  
HELCOM - Helsinki-Kommission

### **Im Rahmen der UNESCO/WMO**

HWRP - Hydrology and Water Resources Programme der World Meteorological Organisation (WMO)  
CHy - Commission for Hydrology of WMO  
WCP - World Climate Programme of WMO  
MAB - Man and the Biosphere Programme  
WHYCOS - World Hydrological Cycle Observing System of WMO  
GCOS - Global Climate Observing System  
GLOSS - Global Sea Level Observing System  
ISI - Internationale Sediment Initiative

## **Weitere Organisationen**

CEDA - Central Dredging Association  
CEN - Comité Européen de Normalisation  
DGE, DGEplus - extended Dutch German exchange on the handling of dredged material  
ECMT - European Conference of Ministers of Transport: Working Group Inland Waterways Transport  
EGEMP - European Group of Experts on remote sensing of marine Pollution  
EMSA - European Maritime Safety Agency: CleanSeaNet-Nutzergruppe  
ESEAS - European Sea-Level Service  
EU Directorate-General Environment: Chemical Monitoring Activity (CMA)  
EurAqua - European Network of Fresh Water Research Organizations  
EXCIFF - European exchange circle on flood forecasting  
GEO - Mitglied der Deutschen Group on Earth Observations (D-GEO)  
GEOSS - Global Earth Observation System of Systems: User Interface Committee (UIC)  
GTN-H - Global Terrestrial Network - Hydrology  
HYDROLARE - International Centre on the Hydrology of Lakes and Reservoirs  
IAHS - International Association of Hydrological Sciences  
INSPIRE - Infrastructure for Spatial Information in Europe  
ISO - International Organization for Standardization  
IWA - International Water Association  
IWRA - International Water Resources Association  
LC - London Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter und London Protocol (LP): Scientific Group (SG)  
PIANC - Permanent International Navigation Association  
SedNet - European Sediment Network  
SETAC - Society of Environmental Toxicology and Chemistry  
SIL - Societas Internationalis Limnologiae

## 6 BfG intern

### Finanzen

Die BfG hatte im Haushaltsjahr 2012 Ausgaben von 35,9 Mio €. Diese Haushaltsmittel teilen sich die Ressorts BMVBS mit 87,3 % sowie das Ressort BMU mit 6,5 %. Aus Drittmitteln wurden 6,2 % eingeworben. Die Kosten für Administration und Infrastruktur werden zum großen Teil vom Ressort BMVBS getragen und sind in den 35,9 Mio € enthalten.

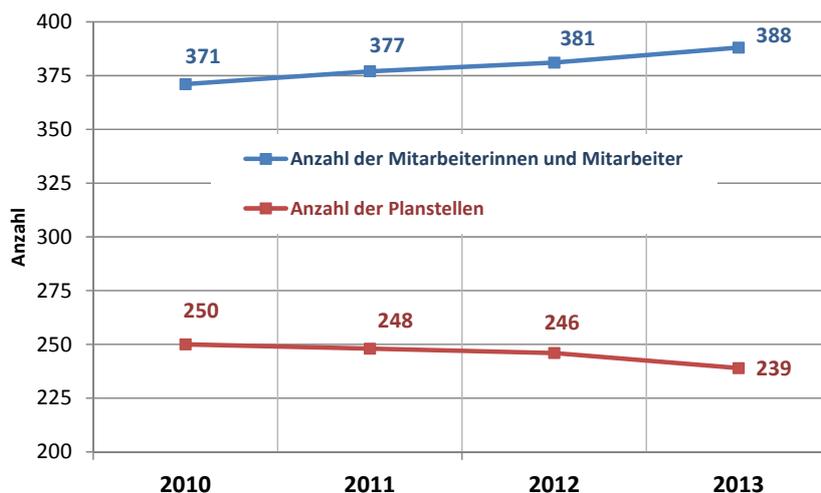
Ressort	2012 [Mio €]	2013 Soll [Mio €]
BMVBS	31,4	31,5
BMU	2,3	2,3
Drittmittel	2,2	2,2
<b>Summe</b>	<b>35,9</b>	<b>36,0</b>

**Haushaltsmittel der BfG**  
Die entsprechenden Zahlen für 2013 beziffern das Soll, da bei Redaktionsschluss die Ist-Zahlen von 2013 noch nicht vorlagen.

### Personal

In den Jahren 2012 und 2013 ist die Zahl der Mitarbeiter in der BfG aufgrund von Drittmittelaufträgen gestiegen. Die Mittel des BMBF, der EU oder die Forschungsmittel des BMVBS führen über Projektfinanzierungen zu einer relativ großen Zahl von befristeten Verträgen.

Zum 1.1.2013 verfügt die BfG über 239 Stellen. Die tatsächliche Anzahl der ständigen Mitarbeiter ist höher, da ein Teil der Stellen durch Teilzeitkräfte besetzt sind. 17 Auszubildende und weitere 132 Mitarbeiter in Zeitverträgen ergeben insgesamt eine Mitarbeiterzahl von 388.

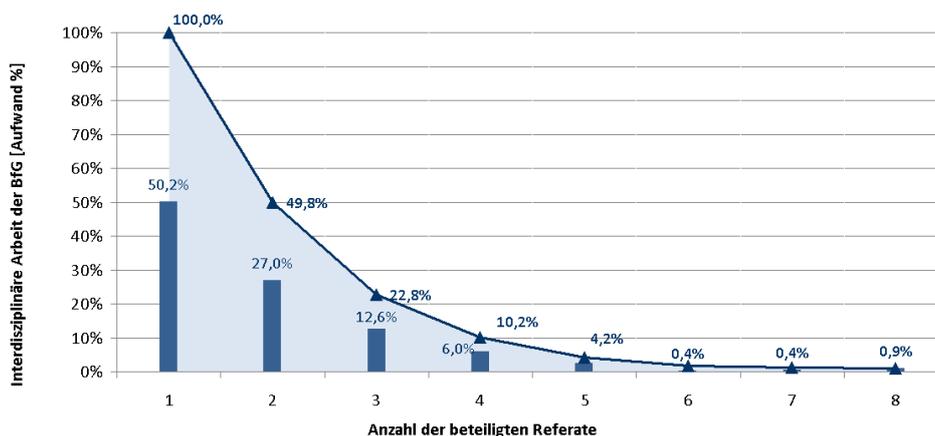


Entwicklung des  
Personalbestandes  
in der BfG

## Vernetzung in der BfG

Ein Alleinstellungsmerkmal der BfG ist ihre Interdisziplinarität in der Bearbeitung der Aufträge. 49,8 % aller Fachaufgaben (bezogen auf den erforderlichen Personalaufwand) werden von zwei oder mehr Referaten bearbeitet. Das heißt, 50,2 % der Fachaufgaben werden von einem Referat allein bearbeitet. 10,2 % der Fachaufgaben werden interdisziplinär von mindestens vier Referaten und insgesamt von bis zu 45 wissenschaftlichen Disziplinen bearbeitet. Dabei ist anzumerken, dass bereits innerhalb einzelner Referate eine große Bandbreite an wissenschaftlichen Spezifizierungen vorhanden ist.

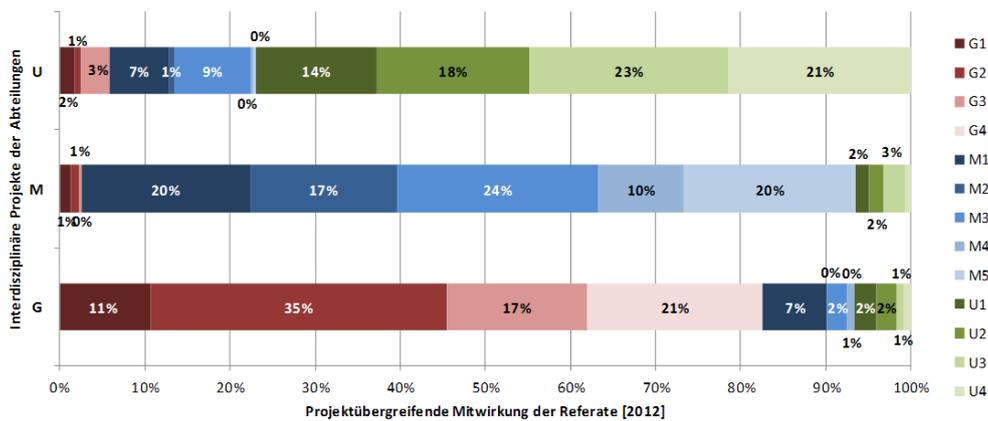
Die folgende Abbildung zeigt den Personalaufwand je Anzahl der beteiligten Referate und darüber die kumulierte Sicht.



Personalaufwand für  
Fachaufgaben je  
Anzahl beteiligter  
Fachreferate 2012

Die nächste Abbildung zeigt den Anteil der Mitwirkungsleistung der Referate an interdisziplinären Projekten der Abteilungen. Die größte Mitwirkung leisten erwartungsgemäß die jeweiligen Abteilungsreferate untereinander, hinzu kommen aber Leistungen der Referate anderer Abteilungen. Die interdisziplinären Projekte der Abteilung U werden z. B. zu 23 % durch Leistungen der Abteilungen M und G unterstützt.

**Interdisziplinäre Zusammen-  
arbeit der  
Abteilungen  
[Aufwand 2012]**



**Wissenschaftliche  
Disziplinen in der BfG**

Agrar und Forst	Geoökologie	Mikrobiologie
Bauingenieurwesen	Geophysik	Ökotoxikologie
Betriebs- VerwWirtschaft	Gewässerchemie	Physik
Bibliothekswesen	Gewässerökologie	Radiochemie
Biogeografie	Hydrogeografie	Radiophysik
Biotechnologie	Hydrologie	Raumplanung
Bodenkunde	Informatik	Sprachendienst
Chemieingenieur	Jura	Tierökologie
Elektroingenieur	Klimageografie	Umweltanalytik
Feinwerktechnik	Landeskultur	Umweltchemie
Fischereibiologie	Landespflege	Umweltschutz
Geisteswissenschaften	Landschaftsplanung	Umweltwissenschaften
Geodäsie / Vermessung	Mathematik	Vegetationskunde
Geoinformatik	Meeresbiologie	Wasserbau und Verkehr
Geologie/Mineralogie	Meteorologie	Wasserwirtschaft

## Forschungscontrolling

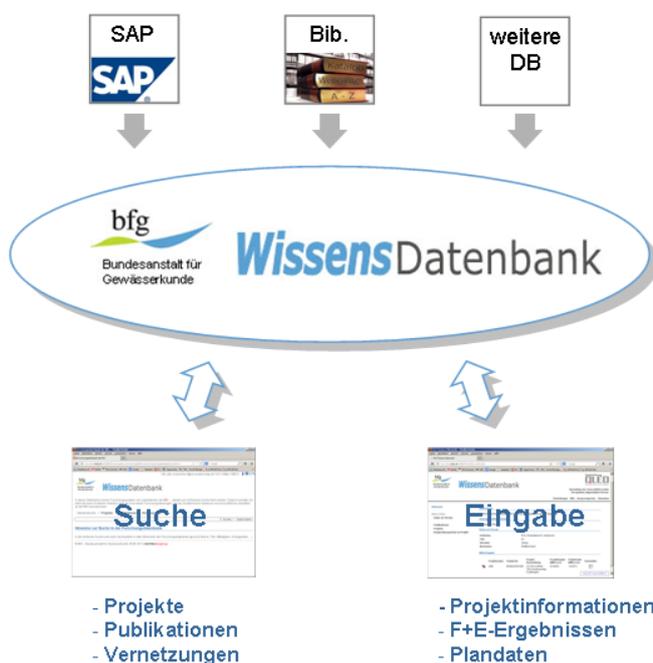
Das Forschungscontrolling ist Teil des Gesamtcontrollings in der BfG und beinhaltet Elemente zur operativen sowie strategischen Steuerung der Forschungsprojekte. Ziel ist es, die im Forschungskonzept vorgegebene fachliche Ausrichtung durch ein standardisiertes, jährliches Bewertungsverfahren der neuen Projekte auszugestalten und durch Analyse der Verwertung aller laufenden Projekte zu belegen.

Das Forschungscontrolling führt zu jedem Projekt Metadaten, Indikatoren und Kennzahlen. Für die erfolgreiche Durchführung der Forschungsprojekte werden Projektinhalt und -verlauf durch Plan-Ist-Analysen, Meilensteine und Statusberichte beobachtet. Zur Steuerung der strategischen Ausrichtung hat jedes Projekt Bezug zum Forschungskonzept, so dass die Forschungsentwicklung der BfG insgesamt verifiziert werden kann. Alle Zahlen, Daten und Fakten des Forschungscontrollings werden im Rahmen der Qualitätssicherung dokumentiert und auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft.

## Wissensmanagement

Die BfG hat ein internes Projekt „Wissensmanagement“ mit dem Ziel begonnen, das dezentrale Wissen des Einzelnen zu vernetzen und es allen Mitarbeitern BfG-weit zugänglich zu machen. Dadurch kann sie die unterschiedlichen Erkenntnisse der in ihrem Hause vereinten Fachdisziplinen zu bedarfsgerecht abrufbaren Leistungen bündeln. Es fungiert darüber hinaus als Archiv und ist Teil der internen Qualitätssicherung.

Kern ist eine Wissensdatenbank, die alle Projekte, Gutachten, Publikationen und Kooperationen enthält. Hier werden ausgewählte Metadaten aus den Vorkomplexen SAP, Bibliothek und weiteren Datenbanken übernommen und logisch miteinander verknüpft.



Elemente im  
Wissensmanagement

Zur Unterstützung des Forschungscontrollings wurde darüber hinaus eine Web-basierte Oberfläche für alle Projektleiter erstellt. Hier werden für alle Projekte Fachinformationen und -ergebnisse sowie Plandaten eingegeben und vorgehalten.

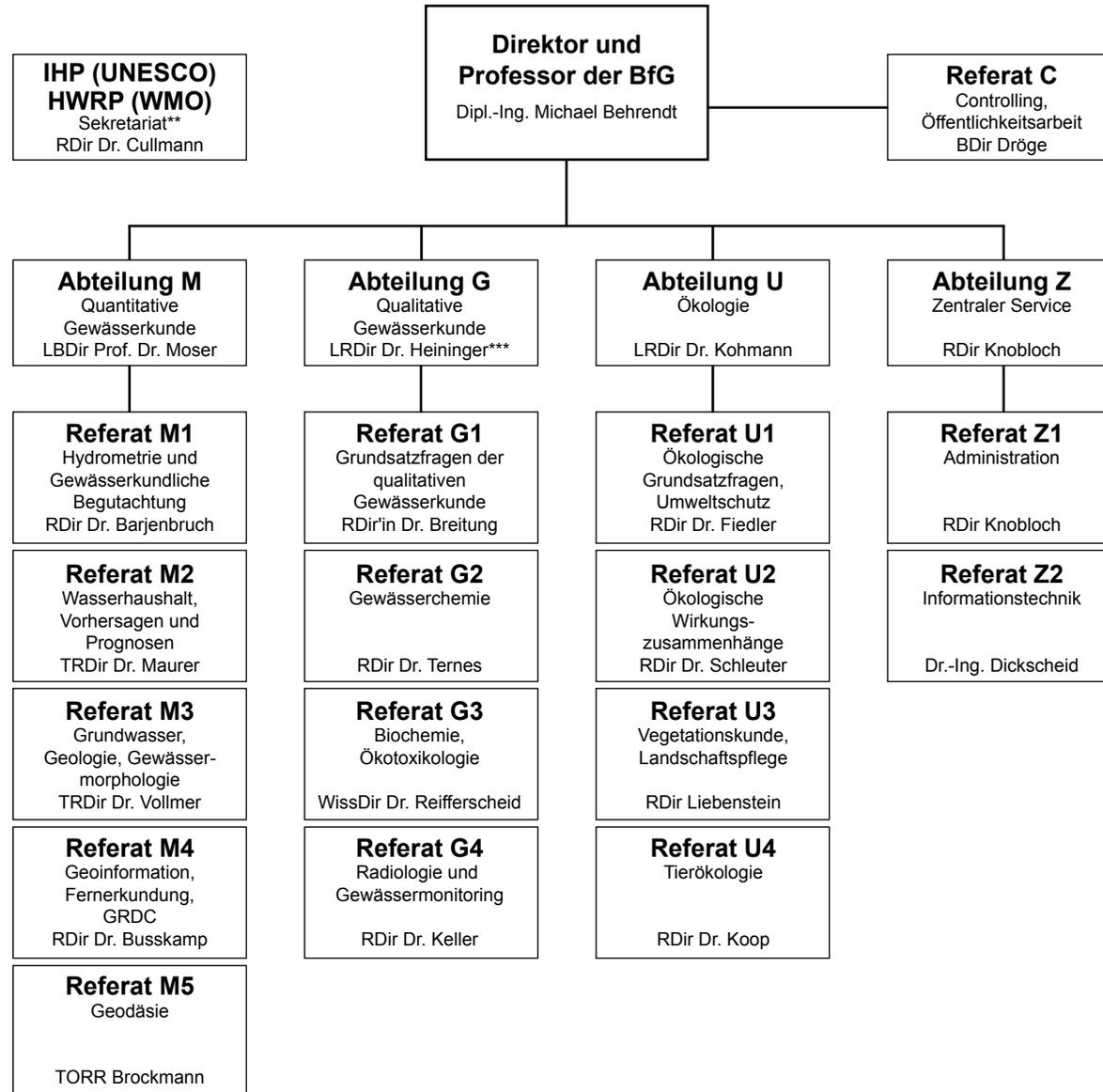
# Abkürzungen

ADCP	Acoustic Doppler Current Profiler
AdV	Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland
AKW	Atomkraftwerk
ARD	Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland
BAW	Bundesanstalt für Wasserbau
BDir	Baudirektor
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BLMP	Bund/Länder-Messprogramm
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
BVBS	Bundesverwaltung für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
CEDA	Central Dredging Association
CEN	Comité Européen de Normalisation
CCME	Central Command for Maritime Emergencies
CHMU	Český hydrometeorologický ústav
CHR	Commission for the Hydrology of the Rhine basin
CHy	Commission for Hydrology of WMO
CIS	Common Implementation Strategy
CUS	Wasserbausteine aus Kupferschlacke
DAAD	Deutscher Akademischer Austauschdienst
DBG	Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft
DDGI	Deutscher Dachverband für Geoinformation e.V.
DECHEMA	Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V.
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DGE	Dutch-German Exchange on Dredged Material
DGK	Deutsche Geodätische Kommission
DGL	Deutsche Gesellschaft für Limnologie e.V.
DGON	Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation e.V.
DHG	Deutsche Hydrologische Gesellschaft e.V.
DHyG	Deutsche Hydrographische Gesellschaft e.V.
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DKK	Deutsches Klima-Konsortium
DKKV	Deutsches Komitee für Katastrophenvorsorge
DOI	Digital Object Identifier
DVGW	Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfachs e.V.

DVW	Deutscher Verein für Vermessungswesen e.V.
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
DWD	Deutscher Wetterdienst
ECMT	European Conference of Ministers of Transport
EG	Europäische Gemeinschaft
EGEMP	European Group of Experts on Satellite Monitoring and Assessment of Sea-based Oil Pollution
EINECS	European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances
EMSA	European Maritime Safety Agency
ESEAS	European Sea-Level Service
EU	Europäische Union
EurAqua	European Network of Fresh Water Research Organisations
EXCIFF	European exchange circle on flood forecasting
F&E	Forschung und Entwicklung
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
FgHW	Fachgemeinschaft Hydrologische Wissenschaften
FH	Fachhochschule
FLYS	Flusshydrologische Software
FRIEND	Flow Regimes from International Experimental and Network Data
GCOS	Global Climate Observing System
GDCh	Gesellschaft Deutscher Chemiker
GDI	Geodateninfrastruktur
GDWS	Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt
GEMS	Global Environmental Monitoring System
GEO	Earth Observations
GEOSS	Global Earth Observation System of Systems
GIS	Geografisches Informationssystem
GLOSS	Global Sea Level Observing System
GLQ	gleichwertiger Abfluss
GPCC	Global Precipitation Climatology Centre
GRDC	Global Runoff Data Centre (Weltdatenzentrum Abfluss)
GTN-H	Global Terrestrial Network – Hydrology
GÜBAK	Gemeinsame Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggeregut in den Küstengewässern
HDWG	Hydrology Domain Working Group
HELCOM	Helsinki-Kommission zum Schutz der Ostsee
HPA	Hamburg Port Authority
HTG	Hafenbautechnische Gesellschaft
HWRP	Hydrology and Water Resources Programme
HYDROLARE	International Centre on the Hydrology of Lakes and Reservoirs
HyWa	Zeitschrift „Hydrologie und Wasserbewirtschaftung“
IAD	International Association for Danube Research
IAHS	International Association of Hydrological Sciences
ICPR	International Commission for the Protection of the River Rhine
ICWRER	International Conference on Water Resources and Environment Research
IGRAC	International Groundwater Resources Assessment Centre
IHP	Internationales Hydrologisches Programm
IKSD	Internationale Kommission zum Schutz der Donau
IKSE	Internationale Kommission zum Schutz der Elbe
IKSMS	Internationale Kommissionen zum Schutz der Mosel und der Saar
IKSO	Internationale Kommission zum Schutz der Oder
IKSR	Internationale Kommission zum Schutz des Rheins
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe
ISI	International Sediment Initiative
ISO	International Organization for Standardization

ISSN	International Standard Serial Number
IWA	International Water Association
IWAS	Internationale WasserforschungsAllianz Sachsen
IWRA	International Water Resources Association
IWRM	Integrated Water Resources Management
KFKI	Kuratorium für das Küsteningenieurwesen
KHR	Internationale Kommission für die Hydrologie des Rheingebietes
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
KLIWAS	Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt – Entwicklung von Anpassungsoptionen
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LBDiR	Leitender Baudirektor
LRDiR	Leitender Regierungsdirektor
MAB	Man and the Biosphere Programme
MDK	Main-Donau-Kanal
MS	Motorschiff
MSC	Mediterranean Shipping Company
NBA	Neubauamt
OGC	Open Geospatial Consortium
PIANC	Permanent International Association of Navigation Congresses
R&D	Research and Development
RDiR	Regierungsdirektor
RMD	Rhein-Main-Donau
RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule
SCIE	Science Citation Index Expanded
SedNet	Sediment Research Network
SETAC	Society of Environmental Toxicology and Chemistry
SIL	Societas Internationalis Limnologiae
SOS	Sensor Observation Service
SRU	Sachverständigenrat für Umweltfragen
SWR	Südwestrundfunk
TC	Technical Commission
TORR	Technischer Oberregierungsrat
TRDiR	Technischer Regierungsdirektor
TU	Technische Universität
UBA	Umweltbundesamt
UFZ	Umweltforschungszentrum
UFOPLAN	Umweltforschungsplan
UN	United Nations
UNEP	United Nations Environment Programme
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
WCP	World Climate Programme
WFD	Water Frame Directive
WHYCOS	World Hydrological Cycle Observing System
WissDiR	Wissenschaftlicher Direktor
WMO	World Meteorological Organization
WNA	Wasserstraßen-Neubauamt
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSA	Wasser- und Schifffahrtsamt
WSD	Wasser- und Schifffahrtsdirektion
WSV	Wasser- und Schifffahrtsverwaltung

# Bundesanstalt für Gewässerkunde



Gleichstellungsbeauftragte\*  
Dr. Vera Breitung

Fachkraft für Arbeitssicherheit\*  
Jürgen Maurer

Datenschutzbeauftragter\*  
Michael Hils

Vorsitzender der Personalvertretung  
Ludwig Reinemann

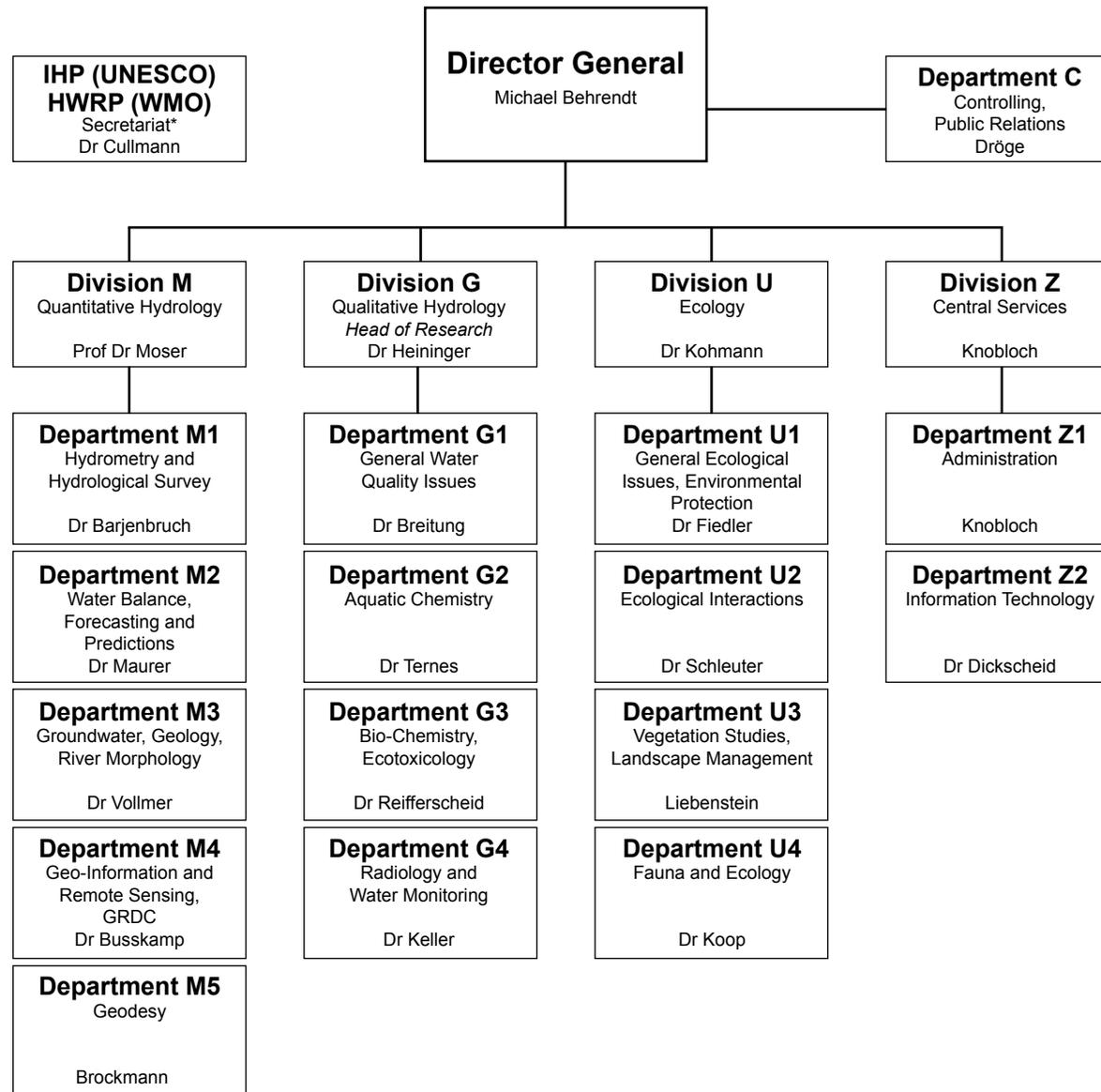
Vertrauensperson der  
schwerbehinderten Menschen  
Doris Hausmann

\* Unmittelbar der Leitung zugeordnet

\*\* Fachaufsicht: IHP/HWRP-Nationalkomitee  
unter Vorsitz des Auswärtigen Amtes

\*\*\* Zugleich Forschungsbeauftragter

# German Federal Institute of Hydrology



\* Supervised by the German IHP/HWRP National Committee which is chaired by the Foreign Office