



JAHRESBERICHT ANNUAL REPORT 2005

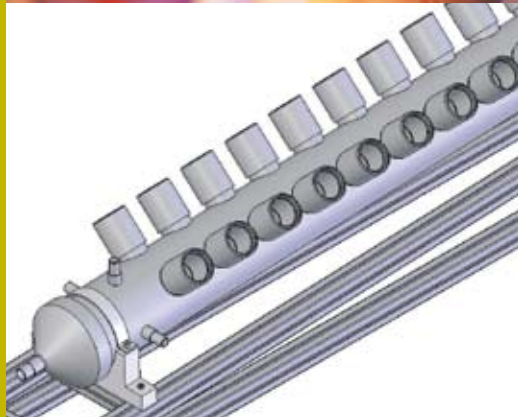
KOMPETENZZENTRUM
WasserBerlin

Kompetenzzentrum Wasser Berlin (KWB)

Netzwerk | Networking



Forschung | Research



Kommunikation | Communication



Inhalt | Content

4	Editorial Editorial
6	Vorwort Preface
7	Projektentwicklung Project Development
8	ISMAR5 deutsch
9	ISMAR5 english
10	Berliner Wasserwerkstatt Berlin Water Workshop
11	Netzwerk Aktivitäten Network Activities
12	Naturnahe Verfahren zur Trinkwassergewinnung Semi-natural Procedures for Drinking Water Production
13	Uferfiltration in Indien Bank Filtration in India
14	Untersuchung von Cyanobakterien in Seen der Berliner Region Examination of cyanobacteria in Lakes of the Berlin Region
15	Sanierung von Berliner Seen Restoration of Berlin Lakes
16	Neue Sanitärkonzepte New Sanitation Concepts
17	Membrantechnologie zur Reinigung kommunaler Abwässer Membrane Development for Urban Sewage Purification
18	Dezentrale Abwasserbehandlung mit Membran-Bioreaktor Technologie Decentralised Wastewater Treatment with Membrane Bioreactor Technology
19	Integriertes Abwassermanagement Integrated Sewage Management
20	Wissensgestützte Regelung von biologischen Kläranlagen Knowledge-Based Control of Biological Wastewater Treatment Plants
20	Sammelkonzept für Röntgenkontrastmittel in Krankenhäusern Collection Concept for Iodinated X-ray Contrast Media in Hospitals
21	Online-Sensor zur Erfassung von Biofilmen in Abwässern Online Sensor for the Detection of Biofilms in Pipelines
21	Elimination von Spurenstoffen aus gereinigten Abwässern Removal of Trace Organics from Treated Wastewater
22	Lehrstuhl Siedlungswasserwirtschaft, Stiftungsprofessur KWB-Veolia Wasser Department of Urban Water Management, Endowed Chair KWB-Veolia Wasser
24	Kommunikation Communication
26	KWB-Gremien und Teams KWB Board and Teams
27	Impressum Imprint

Editorial | Editorial



*Christophe Hug,
Veolia Wasser GmbH,
Vorsitzender der Geschäftsführung
Head of Management*

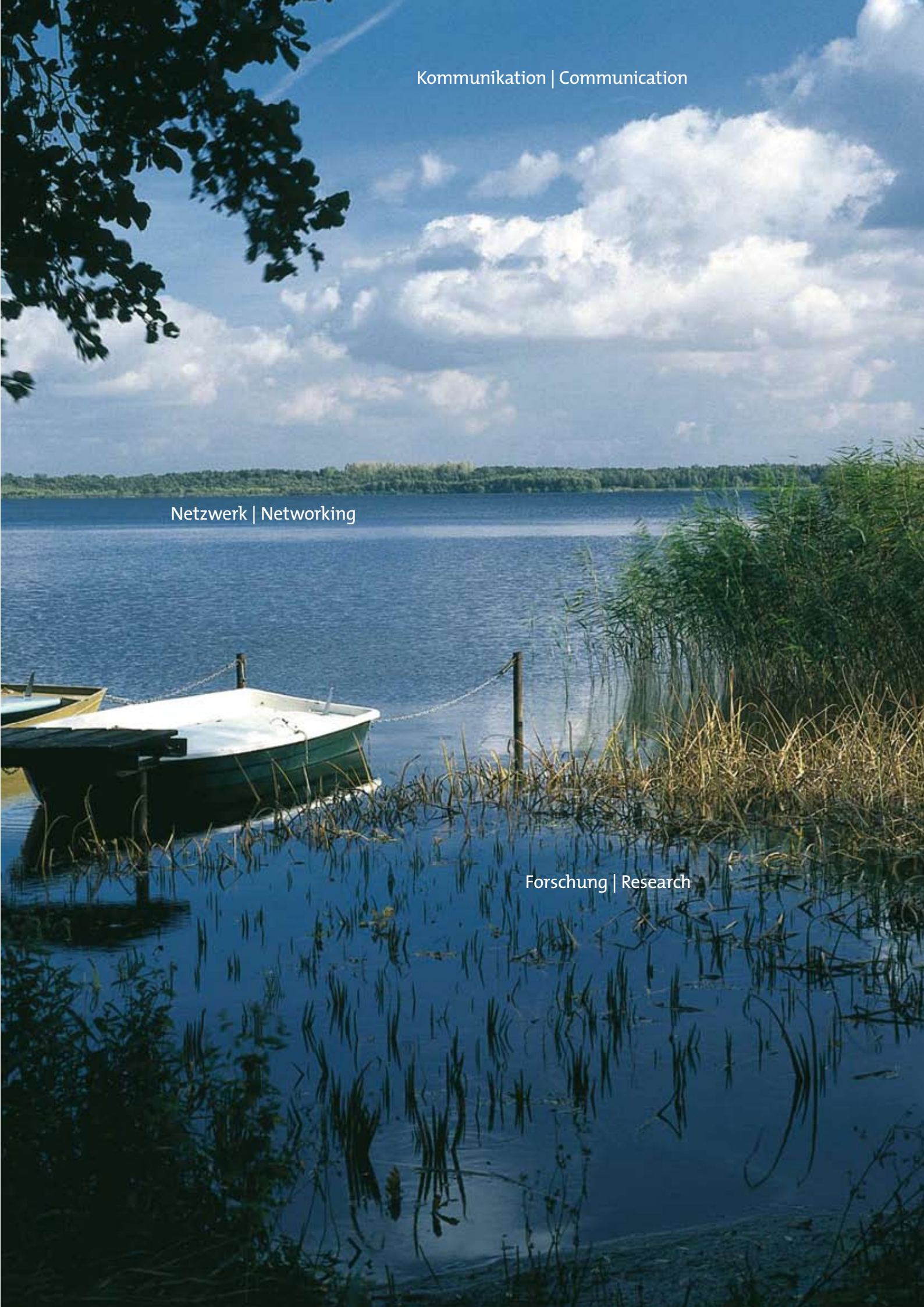
Das Kompetenzzentrum Wasser Berlin (KWB) hat ein wechselhaftes und ertragreiches Jahr hinter sich. Ein Einschnitt war der Übergang der Leitung von Francis Luck an Ludwig Pawlowski. Beide sind erfahrene und international angesehene Fachleute. Wir danken Francis Luck für sein besonnenes Wirken an der Spitze des KWB. Ludwig Pawlowski hat seine neue Funktion mit Schwung und neuen Ideen angetreten. Dabei kann er sich wie sein Vorgänger auf den Rückhalt aller Beschäftigten und Partner verlassen. Ein Höhepunkt des Jahres war die internationale Grundwasserkonferenz ISMAR. Sie brachte der Fachwelt nicht nur Gelegenheit zum Informationsaustausch, sondern auch zahlreiche neue Erkenntnisse, die in der Praxis umsetzbar sind. Auch die ISMAR-Konferenz hat dazu beigetragen, den Bekanntheitsgrad und den guten Ruf des KWB zu stärken. Auch alle anderen laufenden Projekte haben einen umfassenden Eigenwert. Sie dienen der Wasserwirtschaft, nützen der Umwelt, tragen das Siegel der Nachhaltigkeit und beleben die Wirtschaftskraft des Standorts Berlin. Diese Kombination soll in Zukunft gefestigt werden.

Unsere Verbindung mit der Berlinwasser Gruppe und Veolia Wasser sowie mit den Partnern und der mittelständischen Wirtschaft ist dafür eine geeignete Grundlage. Berlin hat sich als Zentrum des Netzwerks Wissenschaft – Forschung – Wirtschaft auf dem Wassersektor etabliert. Ich bedanke mich bei allen, die zum anhaltenden Erfolg der Arbeit des Kompetenzzentrums Wasser Berlin beitragen. Und ich wünsche dieser noch jungen Institution im sechsten Jahr ihres Bestehens eine Phase weiteren Ausbaus mit zielgerichteten Vorhaben und mit neuen Beweisen für ihren Wert in der internationalen Wasserforschung.

The Kompetenzzentrum Wasser Berlin (KWB) has completed an eventful and productive year. One decisive step was the management changeover from Francis Luck to Ludwig Pawlowski. Both of them are well-versed and internationally distinguished experts. We thank Francis Luck for his considerate and far-sighted work as head of the KWB. Ludwig Pawlowski can rely on the support of both KWB's staff and partners. He has assumed his position full of verve and new ideas. One highlight of the year 2005 was certainly the International Groundwater Conference ISMAR 5 (5th International Symposium on Management of Aquifer Recharge). It yielded not only an excellent opportunity for the exchange of information, but also numerous new practicable insights. The ISMAR conference also contributed to strengthen KWB's image building and reputation. All other continuing projects have common comprehensive characteristics. They support water management, are of use to our environment, bear the seal of sustainability and stimulate Berlin's economic development. This combination shall be consolidated in the future.

The cooperation with the Berlinwasser Gruppe and Veolia Wasser as well as with the partners and the SMEs is a suitable basis for this purpose. Berlin has established itself as a centre of the network between science – research – economy in the water sector. I express my warmest thanks to all who have contributed to the ongoing success of KWB's activities. I wish for this young institution in its sixth year, a phase of further expansion with targeted projects and the reconfirmation of its importance within the international water research community.

Christophe Hug



Kommunikation | Communication

Netzwerk | Networking

Forschung | Research

Vorwort | Preface



Dipl.-Ing. Ludwig Pawlowski
Geschäftsführer
Managing Director



Das Kompetenzzentrum Wasser Berlin gemeinnützige GmbH (KWB) ist eine Netzwerkgesellschaft für Wasserforschung und Wissenstransfer. Die Gründung erfolgte im Dezember 2001 im Zuge der Teilprivatisierung der Berliner Wasserbetriebe. Gesellschafter sind Veolia Water (50,1 %), die Berlinwasser Gruppe sowie die TSB Technologiestiftung Innovationszentrum Berlin (je 24,95 %).

Zusammen mit Akteuren der regionalen Wasserwirtschaft, dazu zählen neben den Gesellschaftern mehrere Lehrstühle der Berliner Universitäten, Forschungsinstitute sowie kleine und mittelständische Unternehmen, werden hier gezielt große Forschungsvorhaben vorbereitet und durchgeführt. Finanzielle Unterstützung erfahren diese durch die Gesellschafter des KWB sowie aus Fördermitteln der Europäischen Union.

Netzwerk – Forschung – Kommunikation

Mit der Vernetzung von Forschungsaktivitäten in allen Bereichen des urbanen Wassermanagements konnte KWB auch 2005 wieder mit seinen zahlreichen Partnern aus der Berliner Forschungslandschaft wichtige Beiträge zur nachhaltigen Wasserbewirtschaftung liefern. Die Schwerpunkte der Forschung lagen in der Entwicklung von Innovationen in Wasserversorgung und Siedlungsentwässerung sowie in Projekten zur Erarbeitung von Kenntnissen und Verfahren zum Schutz des Oberflächenwassers und des Grundwassers. Die Initiierung von Kooperationsprojekten zusammen mit Partnern aus der mittelständischen Wirtschaft war einer der forschungsstrategischen Schwerpunkte des KWB. Mit der Herausgabe von Newslettern und der Durchführung von mehreren Workshops sowie einer großen internationalen Konferenz hat KWB wieder wesentlich dazu beigetragen, das Forschungsnetz nach innen zu festigen und nach außen weiter zu profilieren. Dabei ist es KWB in diesem Geschäftsjahr zusammen mit seinen Forschungspartnern gelungen, sich an zehn neuen von der Europäischen Kommission geförderten Wasserforschungs-Konsortien zu beteiligen. Für eines dieser Projekte – im Bereich Membrantechnik – hat KWB für die Laufzeit von 3 Jahren die Federführung übernommen.

The Kompetenzzentrum Wasser Berlin (KWB), a non-profit LLC, is a network organisation dedicating its efforts to water research and knowledge transfer. It was established in December 2001 in the course of the partial privatisation of the Berliner Wasserbetriebe. The partners are Veolia Water (50,1 %), Berliner Wasserbetriebe and TSB Technologiestiftung Innovationszentrum Berlin (each 24,95 %).

In close cooperation with the key players in regional water management, among them – besides our partners – several university departments, research institutions and SMEs, KWB initiates and carries out comprehensive research projects supported through funds provided by its partners and the European Union.

Network – Research – Communication

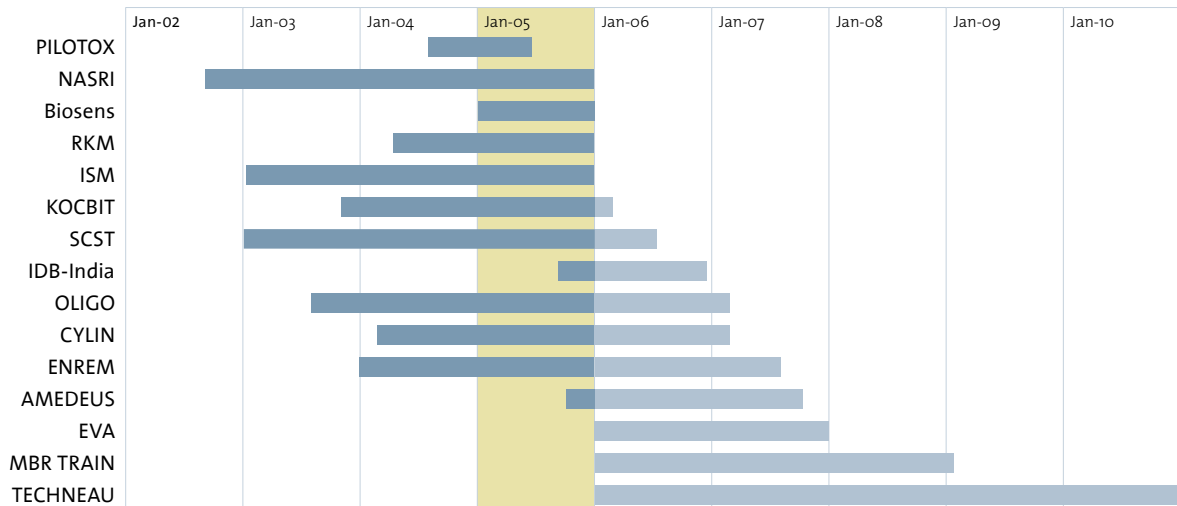
Due to the integration of research activities in all domains of urban water management, the KWB together with its numerous partners has made concrete contributions towards sustainable water management. The key aspects of our research work have been in the development of innovations in the field of water supply and disposal, and the furtherment of knowledge and procedures for the protection of surface and ground waters. The initiation of cooperation projects with SMEs has been one of the strategic emphases of the KWB.

The KWB has continued to strengthen the local research network and to promote its accomplishments to a larger audience by publishing a regularly appearing newsletter, and by organising several workshops and a major international conference. In this business year, the KWB together with its research partners has succeeded in becoming involved in ten newly created water research consortia supported by the European Union. One of these projects, to be implemented in the field of membrane technology, will be coordinated by the KWB for a duration of three years.

Dipl.-Ing. Ludwig Pawlowski

Projektentwicklung

Project Development

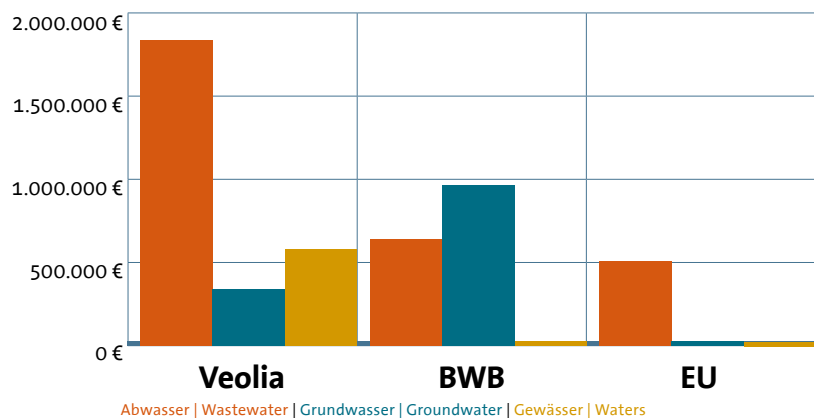
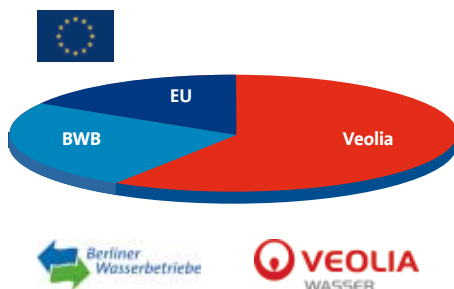


PILOTOX - Pilot Investigation Covering Combined Oxidative and Biological Treatment of Sewage Works Effluents (p.21) | **NASRI** - Natural and Artificial Systems for Recharge and Infiltration (p.12) | **Biosens** - Sensors for Detection of Biofilms in Pipelines (p.21) | **RKM** - Seperate Collection of Iodinated X-Ray Contrast Media (p.20) | **ISM** - Integrated Management of the Berlin Sewage System (p.19) | **KOCBIT** - Knowledge Based Control of Biological Wastewater Treatment (p.20) | **SCST** - Sanitation Concepts for Seperate Treatment of Urine, Faecas and Greywater (p.16) | **IDB** - International Development of Bank Filtration - Case study India (p.13) | **OLIGO** - Oligotrophication of Lake Tegel and Lake Schlachtensee (p.15) | **CYLIN** - Cylindospormopsin in lakes of the Berlin region (p.14) | **ENREM** - Enhanced Nutrients Removal in Membrane Bioreaktor (p.18) | **AMEDEUS** - Accelleration Membrane Development for Urban Sewage Purification (p.17) | **EVA** - Decision Support System for Global Control of Sewage Pump Stations | **MBR TRAIN** - Scholarship Program Membrane Technology | **TECHNEAU** - New Technologies for Drinking Water supply

Forschungsbudget 2004-2005 Finanzierung der Forschungsbereiche

Research Budget 2004-2005 Funding

Gesamt | Total 5.4 Mio. €



Projektfinanzierung über das EU-Life Programm | Financing of projects through EU Life program



6. Forschungsrahmenprogramm der EU | 6. Research framework of the EU



Kompetenzzentrum Wasser Berlin als Gastgeber der internationalen Grundwasserkonferenz ISMAR5 International Symposium on Management of Aquifer Recharge

Im Juni 2005 war das KWB Gastgeber und Organisator der Konferenz ISMAR. Nach den Stationen Anaheim, Orlando, Amsterdam und Adelaide konnte diese alle zwei Jahre stattfindende Konferenz in 2005 nach Berlin geholt werden. Die Initiatoren dieser Konferenz verfolgen das Ziel, die Fachdiskussionen zu den Verfahren der Uferfiltration und Grundwasseranreicherung, die bei der Trinkwassergewinnung eine immer größere Bedeutung bekommen haben, zu fördern.

Mit 240 registrierten Teilnehmern aus 44 Ländern war die Veranstaltung außerordentlich gut besucht und hat damit die Teilnehmerzahlen der Vorläuferkonferenz von 2003 in Australien um 40 Prozent übertroffen. Beim internationalen Fachpublikum wurde die entspannte Atmosphäre der Veranstaltung als sehr angenehm empfunden. Das durchweg hohe Diskussionsinteresse über den gesamten Verlauf des Kongresses sowie die auch nach vier Tagen noch stabil gebliebenen Teilnehmerzahlen waren hierfür ein guter Indikator.

Partner der Veranstaltung waren die Fachorganisationen American Society of Civil Engineering (ASCE) und International Association of Hydrologists (IAH). Als weiterer Partner war die UNESCO beteiligt, die wegen ihres besonderen Interesses an Problemlösungen in Entwicklungsländern eine großzügige finanzielle Unterstützung beigesteuert hat. Weitere Sponsoren waren Veolia Water, die Berliner Wasserbetriebe und das Berliner Unternehmen p2m.

Ein umfangreicher Tagungsband mit insgesamt 140 Beiträgen wird als eigene Publikation bei der UNESCO erscheinen.

Die Themenschwerpunkte waren

- Uferfiltration
- Management der Grundwasseranreicherung
- Wasserwiederverwendung
- Gesundheitsaspekte von organischen Verbindungen, pathogenen Organismen und Mikroverunreinigungen
- Fallbeispiele zur Grundwasseranreicherung

ISMAR 5 auf einen Blick

- Hauptkongress im AquaDome Hotel Berlin-Mitte mit 240 Teilnehmern aus 44 Ländern, 9 Sessions mit 60 Vorträgen und 80 Postern
- UNESCO Workshop mit 40 Teilnehmern aus Entwicklungsländern
- Icebreaker Party der Berliner Wasserbetriebe.
- Dinner im TIPI Zelt am Kanzleramt
- Exkursionen zu 6 unterschiedlichen wasserwirtschaftlichen Einrichtungen in Berlin



Congress in Aquadome Hotel



Poster ISMAR 05



Impression ISMAR5 Session



Lobby Aquadome Hotel

Kompetenzzentrum Wasser Berlin – Host of the International Groundwater Conference ISMAR5 International Symposium on Management of Aquifer Recharge

In June 2005, the KWB hosted and organised the ISMAR5 conference. After having been held in Anaheim, Orlando, Amsterdam and Adelaide, this biennale conference went to Berlin in 2005. The goal of the conference's initiators is to promote the discussion of bank filtration and groundwater recharge procedures, which have increasingly gained importance for water supply in recent years.

With 240 registered participants from 44 nations, the conference was very well attended and even exceeded the number of participants by 40 % for the previous event in Australia in 2003.

The participants emphasised the event's relaxed and pleasant atmosphere, which was underlined by the lively discussions as well as the constant number of participants throughout the entire symposium.

The ASCE (American Society of Civil Engineering) and IAH (International Association of Hydrologists) acted as event partners as well as the UNESCO, which provided a generous financial support due to the event's particular relevance to water supply issues in developing countries. Additional sponsorship funds were made available by Vellia Water, Berliner Wasserbetriebe and the company p2m.

The conference proceedings featuring 140 contributions will be published by UNESCO.

The main topics

- River Bank Filtration
- MAR strategies to enhance groundwater resource management
- Water Re-Use
- Health Aspects: Organic substances, pathogens and micro pollutants, PAC and EDC
- Alternative recharge systems and case studies

ISMAR 5 at a glance

- Main conference in the AquaDome Hotel Berlin-Mitte with 240 participants from 44 nations, 9 sessions with 60 presentations and 80 posters
- UNESCO Workshop with 40 participants from developing countries
- Icebreaker Party given by the Berliner Wasserbetriebe
- Dinner at the TIPI Tent next to the Federal Chancellery
- Technical excursions to 6 different water management facilities in Berlin

Veranstaltungsreihe „Berliner Wasserwerkstatt“

Event Series “Berlin Water Workshop”

Im Herbst 2004 wurde vom KWB die Veranstaltungsreihe „Wasserwerkstatt“ ins Leben gerufen. Seitdem lädt das KWB alle 2 Monate die Berliner Fachwelt ein, über aktuelle Themen aus der Wasserwirtschaft zu diskutieren. Mit mehr als 70 Teilnehmern hat sich diese Veranstaltung zu einer festen Institution entwickelt.

Die Themen in 2005

- Grundwassermanagement
- Landschaftswasserhaushalt - weitergehend gereinigtes Abwasser als Ressource?
- Einsatz von Membrantechnologien zur dezentralen und semi-zentralen Abwasserbehandlung
- Oxidative Nachbehandlung von gereinigtem Abwasser
- Neuartige Sanitärkonzepte



... die Wasserwerkstatt ist zu einem festen Bestandteil meines Fortbildungsprogramms geworden. Die ausgezeichnete Kombination von Vortragsveranstaltung und anschließendem Diskussionsforum ist bestens geeignet, mit den einzelnen Fachleuten in einen regen persönlichen Austausch zu treten....

Frau Karin Lemm (Berliner Wasserbetriebe)



... die Wasserwerkstatt besuche ich sehr gerne, weil man da aus authentischen Quellen erfährt, was in der Siedlungswasserwirtschaft von Berlin so „läuft“....

Professor Manfred Heß (TFH Berlin, Siedlungswasserwirtschaft und geschäftsführender Gesellschafter bei Müller-Kalchreuth, Planungsgesellschaft für Wasserwirtschaft in Berlin mbH)



... die Wasserwerkstatt bietet für mich die Möglichkeit, Entwicklungstrends zu verfolgen, Anstöße für offene Probleme und zum „Querdenken“ mitzunehmen. Ich hoffe auch in Zukunft davon profitieren zu können.

Dr. Peter Rudolph (sensors systems solutions GmbH Berlin, Geschäftsführer)



Die Organisationsform ist genial: Der Veranstaltungsbeginn am späten Nachmittag erlaubt die Teilnahme ohne Vernachlässigung des Tagesgeschäftes. Dies ist besonders wichtig in wirtschaftlich turbulenten Zeiten.

Dr. Neithard Müller (Voigt Ingenieure GmbH Berlin, Geschäftsführer)



Die „Berliner Wasserwerkstatt“ ist nicht ohne Grund fester Bestandteil meines Terminkalenders. Aus den angebotenen Themenfeldern ergibt sich hier eine Fülle von neuen Ideen, daher schätze ich diese Einblicke in andere Arbeitsgebiete sehr.....

Prof. Dr.-Ing. Sven-Uwe Geissen (TU Berlin, Umweltverfahrenstechnik)

In autumn 2004, the KWB started the event series “Waterwerkstatt”. Since then, the KWB has been inviting water experts to discuss current water management issues every two months. The regular participation of more than 70 persons proves that this event has become a permanent and well accepted tradition.

The topics in 2005:

- Groundwater management
- Water balance – advanced treated wastewater as a resource?
- Use of membrane technology for decentralised and semi-central wastewater treatment
- Oxidative treatment of treated wastewater
- Advanced sanitation concepts

...the Water Workshop has become a regular component of my professional training programme. The excellent combination of lectures with the following discussion forum offers a good opportunity for information exchange with the individual technical experts.

Ms Karin Lemm (Berliner Wasserbetriebe)

... it is always a pleasure for me to attend the Water Workshops because I get the information about what is going on in the urban water management scene directly at the source.

Professor Manfred Heß (TFH Berlin, Urban Water Management, and managing partner of Müller-Kalchreuth, Planungsgesellschaft für Wasserwirtschaft in Berlin mbH)

... the Water Workshop provides me with a great opportunity to observe the recent development trends, gives me food for thought on unsolved questions and makes creative thinking flow. I really hope to benefit from it in the future.

Dr. Peter Rudolph (sensors systems solutions GmbH Berlin, Managing Director)

The organisation is excellent: the starting time at late afternoon enables me to attend without neglecting my daily business. This is particularly important in economically turbulent times.

Dr. Neithard Müller (Voigt Ingenieure GmbH Berlin, Managing Director)

There are good reasons for me to integrate the Berlin Water Workshop into my regular appointments: plenty of new ideas emerge from the topics presented, and I appreciate the insight into other areas of work

Prof. Dr.-Ing. Sven-Uwe Geissen (TU Berlin, Department of Environmental Engineering)

Netzwerk-Aktivitäten im bundesweiten und europäischen Kontext

Network Activities at National and Europe-wide Level

Forschung für Nachhaltigkeit – Kompetenzzentrum Wasser Berlin auf dem Gemeinschaftsstand des BMBF bei der Hannover Messe 2005

Auf Einladung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) hat KWB im April 2005 an der *Hannover Messe 2005* teilgenommen. Als Akteur der Initiative „fona - Forschung für Nachhaltigkeit“ konnte KWB im Rahmen eines Gemeinschaftsstandes des BMBF dort seine Forschungsaktivitäten zum Thema „Naturnahe Trinkwassergewinnung durch Uferfiltration“ präsentieren. Die BMBF-Initiative „fona“ unterstützt Akteure beim Technologietransfer und bei der Vernetzung.

100 Jahre Deutscher Städtetag

Im Mai 2005 hat KWB zusammen mit Veolia als Aussteller auf der Jahrestagung des Deutschen Städtetages teilgenommen, der dieses Jahr unter dem Motto „100 Jahre Deutscher Städtetag: die Zukunft liegt in den Städten“ durchgeführt wurde. Als Besucher konnten Christian Ude, der neue Präsident des Städtetages und Oberbürgermeister von München, Frau Petra Roth, Vizepräsidentin und Oberbürgermeisterin von Frankfurt am Main, und auch der Regierende Bürgermeister von Berlin, Klaus Wowereit, begrüßt werden.

DWA-Bundestagung in Potsdam

In diesem Jahr hat KWB erstmals die Möglichkeit genutzt, sich als Aussteller an der Jahrestagung der *Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA)* zu beteiligen. Im Rahmen eines Gemeinschaftsstandes mit den Berliner Wasserbetrieben konnte den Besuchern eine repräsentative Auswahl aktueller Forschungsaktivitäten vorgestellt werden.

Communicating European Research CER

Im Herbst hat KWB auf Einladung der *Europäischen Union* die Möglichkeit wahrgenommen, sich als Forschungseinrichtung auf der Forschungsmesse CER in Brüssel zu präsentieren. Mehr als 2500 Besucher aus Wissenschaft und Medien haben sich hier drei Tage lang über die große Bandbreite europäischer Forschungsaktivitäten informiert. Konzept der von Forschungskommissar Janez Potočnik eröffneten Veranstaltung: Gezielte Herstellung von Kontakten zwischen Forschung und Medien sowie Vermittlung von Medienkompetenzen für Wissenschaftler.

Research for Sustainability – Kompetenzzentrum Wasser Berlin at the joint booth of the Federal Ministry of Education and Research at the Hannover Messe 2005

Following the invitation of the Federal Ministry of Education and Research (BMBF), the KWB participated in the *Hannover Messe 2005*. As a participant of the initiative “fona – Research for Sustainability”, the KWB presented its research activities on “Semi-natural Drinking Water Production through Bank Filtration Facilities” under the umbrella of the BMBF. The BMBF initiative “fona” provides support in terms of technology transfer and networking activities.

100 Years of German Association of Cities

In May 2005, the KWB together with Veolia presented its activities at the Annual Convention of the *GERMAN ASSOCIATION OF CITIES* which was themed “100 Years of GERMAN ASSOCIATION OF CITIES – Our Cities’ Future is Our Future”. Christian Ude, the new president of the *GERMAN ASSOCIATION OF CITIES* and Lord Mayor of the City of Munich, Ms Petra Roth, Vice-president and Lord Mayor of the City of Frankfurt and the Governing Mayor of Berlin, Klaus Wowereit honoured the KWB booth with a visit.

Federal Conference of the DWA in Potsdam

In 2005, the KWB has for the first time availed itself of the opportunity to exhibit its activities at the Annual Meeting of the *GERMAN ASSOCIATION FOR WATER, WASTEWATER AND WASTE (DWA)*. At the joint booth with the Berliner Wasserbetriebe, the visitors could inform themselves about the wide range of projects carried out at KWB.

Communicating European Research CER

In autumn 2005, following the invitation of the *European Union*, the KWB presented itself at the European Research Exhibition CER in Bruxelles in its capacity as research institution. More than 2,500 visitors from science and media had the opportunity to inform themselves about the broad range of European research activities. The initiative of the Commissioner for Science and Research Janez Potočnik targeted promoting successful science communication between researchers and communication professionals.



Ministerin Buhlman (r.) talking with Birgit Fritz, KWB (l.)



Petra Roth (r.), Klaus Wowereit, Reinhold Hüls, Veolia (l.)



DWA-Präsident Prof. Hahn (r.), Ludwig Pawlowski (l.)



Ausstellung CER in Brüssel | CER Exhibition at Bruxelles

Naturnahe Verfahren der Trinkwassergewinnung

Semi-natural Procedures for Drinking Water Production



Felduntersuchungen an verschiedenen Berliner Standorten | Investigation at different field sites in Berlin

Das in 2002 begonnene Projekt wurde Ende 2005 abgeschlossen. Im Rahmen des Vorhabens wurde in interdisziplinärer Zusammenarbeit von mehr als 40 Wissenschaftlern ein umfassendes Prozessverständnis zur Uferfiltration erarbeitet. Die Ergebnisse sollen dazu dienen, Uferfiltration als Verfahren der Trinkwassergewinnung weltweit an neuen Standorten mit möglichst geringem Aufwand zu etablieren. Darüber hinaus werden Empfehlungen und Hilfestellungen für eine optimierte Betriebsweise der Berliner Brunnengalerien unter Berücksichtigung lokaler Anforderungen gegeben.

Aktivitäten in 2005:

- Auswertung und Interpretation der Laborversuche zu den Abbauprozessen von Antibiotika und Arzneimittelrückständen
- Untersuchung des Einflusses der Temperatur auf die Elimination von Microcystinen und Bakterien (Säulenversuche)
- Untersuchung, Modellierung und Bilanzierung des DOC Abbaus in Säulenversuchen unter unterschiedlichen Temperaturbedingungen und Redox-verhältnissen
- Einbindung der Erkenntnisse aus den Laboruntersuchungen auf die Interpretation der Prozesse an den Feldstandorten
- Vergleich zwischen Uferfiltration und künstlicher Anreicherung
- Entwicklung von Modellen zur Simulation von Strömung, Transport und biogeochemischen Reaktionen.
- Simulation von Management-Szenarien
- Entwicklung neuer Richtlinien und Modelle zur Optimierung bestehender Uferfiltrationsanlagen und künstlicher Systeme zur Grundwasseranreicherung.
- Vorstellung der Ergebnisse auf dem 5. Internationalen Symposium zur Grundwasseranreicherung in Berlin (ISMAR)

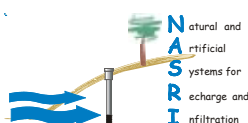
Es wird bereits daran gearbeitet, die Ergebnisse an einem neuen Untersuchungsstandort in Indien zu evaluieren. Der Abschlussbericht soll in Kürze als Buchdokument, veröffentlicht über einen wissenschaftlichen Verlag, herausgegeben werden.

In this interdisciplinary project, which ran from 2002 to 2005, more than 40 scientists worked together to develop an overall process understanding of bank filtration. The results will facilitate the worldwide introduction of bank filtration as a drinking water production method at new sites and at the lowest possible operation expenditures. Furthermore, the project will provide recommendations and support for an optimised operation of the Berlin well galleries, taking the local requirements into consideration.

Activities in 2005:

- Evaluation and interpretation of the lab experiments covering the degradation processes of antibiotics and pharmaceutical residues
- Examination of the temperature influence on the elimination of microcystins and bacteria (column studies)
- Investigation, modelling and balancing of DOC degradation by means of column studies, considering different temperature and redox conditions
- Application of the knowledge gained through lab experiments to the interpretation of the processes taking places at the field sites
- Comparison between bank filtration and artificial recharge
- Development of models for the simulation of flows, transport and biochemical reactions
- Simulation of management scenarios
- Development of new guidelines and models for the optimisation of existing bank filtration facilities and artificial systems for groundwater recharge
- Presentation of the results at the 5th International Symposium on Management of Aquifer Recharge held in Berlin

The validation of the results at a new test site in India is already underway. The final report of the NASRI project will be issued shortly in a print version by a scientific publisher.



NASRI - Natural and Artificial Systems for Recharge and Infiltration

Projektleitung Project management:	Dr. Birgit Fritz (Kompetenzzentrum Wasser Berlin), birgit.fritz@kompetenz-wasser.de
Laufzeit Duration:	2002 - 2005
Projektvolumen Project Volume:	6,8 Mio Euro
Finanzierung Funding:	Berliner Wasserbetriebe, Veolia
Partner Partners:	Berliner Wasserbetriebe, FU Berlin, IGB, TU Berlin, Umweltbundesamt

Uferfiltration in Indien

Bank Filtration in India

Im Rahmen dieses im Sommer 2005 begonnenen Vorhabens soll das im Projekt NASRI erarbeitete umfangreiche Prozessverständnis zur Uferfiltration an einem völlig neuen Standort überprüft und weiterentwickelt werden. Als Untersuchungsregion wurde die Hauptstadtregion Delhi in Indien ausgewählt, wo im Unterschied zur Referenzregion Berlin die Gewässerbelastung außerordentlich hoch ist und völlig andere klimatische und geologische Randbedingungen den Prozess beeinflussen können.

Aktivitäten 2005:

- Erkundung von möglichen Feldstandorten für Uferfiltrationsstrecken
- Kontaktaufnahme zu indischen Forschungseinrichtungen und Behörden
- Vorbereitung einer Geländekampagne mit dem Bau von Grundwassermessstellen
- Vorbereitung der Genehmigungsverfahren
- Literaturrecherche zur regionalen Geologie, Hydrologie und Wasserwirtschaft
- Vorbereitung einer Literaturdatenbank und eines Geoinformationssystems (GIS)
- Isotopenuntersuchungen zur Abschätzung der Fließzeiten des infiltrierten Oberflächenwassers

Das als Machbarkeitsstudie konzipierte Vorhaben wird Ende 2006 von KWB in dem bereits genehmigten EU-Vorhaben TECHNEAU mit der FU Berlin als Partner weitergeführt.

In this project, which was started in summer 2005, the overall process understanding of bank filtration that was gained in the NASRI project is to be verified and further developed at an entirely new test site. The capital region of Delhi in India has been selected as the future investigation area. There the surface water pollution is extremely high, unlike in the reference region of Berlin, and the completely different climate and geological conditions may influence the processes.

Activities in 2005:

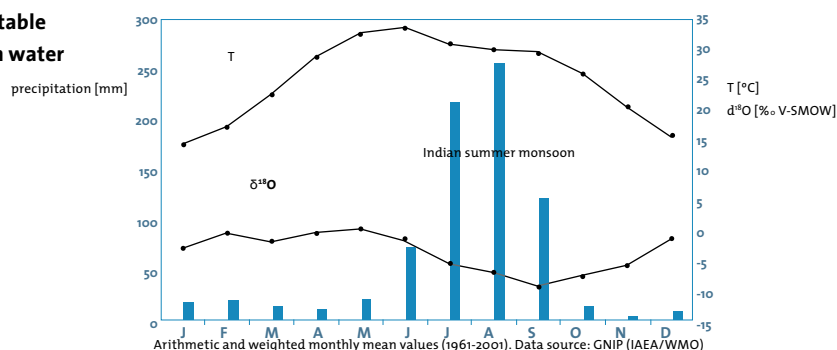
- Exploration of possible field sites for bank filtration
- Contacts to Indian research institutions and authorities
- Preparation of a site campaign and construction of observation wells
- Scheduling of approval procedures
- Literature research covering regional geology, hydrology and water management
- Preparation of a literature database and a geoinformation system (GIS)
- Examination of isotopes to estimate the flow-velocity of infiltrated surface water

This project, designed as a feasibility study, will be continued at the end of 2006 by the KWB in cooperation with the Freie Universität Berlin in the framework of the already-approved EU project TECHNEAU.



Erkundung von Feldstandorten bei Delhi
Exploration of Field Sites in the Delhi Area

New Delhi: Climate and stable isotope ratios $\delta^{18}\text{O}$ in rain water



IDB - International Development of Bank Filtration – Case study India

Projektleitung Project management:	Dr. Birgit Fritz (Kompetenzzentrum Wasser Berlin), birgit.fritz@kompetenz-wasser.de
Laufzeit Duration:	9/2005 – 12/2006
Projektvolumen Project Volume:	321.000 Euro
Finanzierung Funding:	Veolia
Partner Partners:	Freie Universität Berlin

Untersuchung von Cyanobakterien in Seen der Berliner Region

Examination of Cyanobacteria in Lakes of the Berlin Region

Cyanobakterien werden auch Blaualgen genannt, obwohl sie im taxonomischen Sinn nicht zu den Algen gehören und als Bakterien zu den Prokaryoten gezählt werden. Hierzu zählt auch das Bakterium *Cylindrospermopsis raciborskii*, das sich in den letzten Jahren aus den Tropen nach Norden bis in Seen der Berliner Region verbreitet hat. Dieses Bakterium kann, wie andere Vertreter seiner Art, giftige Substanzen wie das Toxin Cylindrospermopsin (CYN) erzeugen und ins Gewässer ausscheiden.

Das seit Anfang 2004 laufende Verbundvorhaben soll Aufschluss darüber liefern, wann und in welchen Gewässertypen mit dem Auftreten dieser Arten zu rechnen ist und unter welchen Umständen die Bildung und Ausscheidung von Toxinen erfolgt.

Die bisher ermittelten Ergebnisse zeigen, dass diese Bakterienart deutlich weiter verbreitet ist als bisher bekannt war. Unter Einsatz von molekularbiologischen Verfahren wurden außerdem drei weitere teilweise unbekannte Bakterienarten identifiziert, die das Toxin CYN produzieren können.

Als wichtige, die massenhafte Verbreitung dieser Organismen unterstützende Faktoren wurden Gewassertemperatur, Sonnenscheindauer und niedrige Nitratkonzentrationen im Gewässer ermittelt.

In den weiteren noch anstehenden Untersuchungen soll geklärt werden, wie das tatsächliche Risiko des Auftretens von *C. raciborskii* und dem Toxin CYN eingeschätzt werden kann, was besonders für Gewässer, die zur Trinkwassergewinnung oder zum Baden dienen, von besonderer Bedeutung ist.



Cyanobacteria are often called blue-green algae, although they are bacteria and taxonomically belong to the prokaryotes. The cyanobacterium *C. raciborskii*, a neophyte of tropical origin and in the meantime also found northwards in the lakes of the Berlin region, can excrete the very potent toxin cylindrospermopsin (CYN) into the water bodies. The aim of the interdisciplinary project started in 2004 is to determine in which kind of lakes and under which conditions CYN producers are most likely to occur and produce their toxin, and to generate a basis for the prediction of the potential risk to humans and the environment.

First results have revealed that this bacterial species is far more widely distributed in Northern Germany than previously known. Using molecular methods, three other CYN producing cyanobacteria species have been identified. The important factors favouring the abundant proliferation of these organisms have been found to be the water temperature, sunshine duration and low nitrate concentrations.

Future investigations will determine how the actual risk of the presence of *C. raciborskii* and its toxin cylindrospermopsin can be estimated, which is of particular importance for water bodies used for drinking water production or bathing purposes.



CYLIN - Cylindrospermopsin in Lakes of the Berlin region - Occurrence, Causes, Consequences

Kontakt Contact:	Dr. Bodo Weigert (Kompetenzzentrum Wasser Berlin), bodo.weigert@kompetenz-wasser.de Dr. Claudia Wiedner (Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei), c.wiedner@igb-berlin.de
Laufzeit Duration:	2/2004 – 1/2007
Projektvolumen Project Volume:	470.000 Euro
Durchführung Execution:	Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Umweltbundesamt, Technische Universität Cottbus
Finanzierung Funding:	Veolia

Sanierung von Berliner Seen | Untersuchung der Systemprozesse und Wirkungszusammenhänge

Restoration of Berlin Lakes | Analysis of System Processes and Causalities

In Berlin wurden der Tegeler See und der Schlachtensee durch drastische Verminderung der externen Phosphorlast erfolgreich saniert. Ziel des laufenden Vorhabens ist es, durch systematische Auswertung der während der Sanierung gewonnenen Daten ein besseres Prozessverständnis zu entwickeln, um daraus allgemeine Handlungsempfehlungen für das Gewässermanagement ableiten zu können.

Die bisherigen Untersuchungen zeigen, dass auch nach der Sanierung lediglich 30-40 % des Wasserzuflusses des Tegeler Sees aus der Havel stammen, diese Quelle jedoch 80 % der Phosphorfracht liefert. Diese Fracht reicht aus, die Phosphorkonzentration im Tegeler See deutlich höher zu halten als die im Schlachtensee und somit die Sedimente mit P „aufzuladen“. In manchen Jahren erwiesen sich die Sedimente des Tegeler Sees als Phosphorsenken, in anderen als Phosphorquellen. Insgesamt ist die Bedeutung der Phosphorrücklösung im Tegeler See sehr viel größer als im Schlachtensee, dessen insgesamt sehr gute Wasserqualität geringfügig durch externe winterliche Phosphoreinträge aus dem unmittelbaren Einzugsgebiet beeinträchtigt wird. Wider Erwarten ergab die Datenanalyse nur einen sehr geringen Einfluss der internen Maßnahmen, d.h. der Tiefenbelüftung im Tegeler See bzw. der Tiefenwasserentnahme im Schlachtensee auf die trophische Erholung beider Seen. Dieser Befund stellt jedoch den Nutzen der Belüftung im Tegeler See für die benthischen Organismen keinesfalls in Frage.

Zur Förderung des internationalen Erfahrungsaustauschs im Gewässermanagement ist die Projektgruppe am EU-Intereg Programm „LakePromo“ beteiligt.



In Berlin, the lakes Tegel and Schlachtensee were successfully restored by drastic reduction of their external phosphorus (P) load. The objective of the ongoing project is to develop a better process understanding through the systematic evaluation of data collected in the course of more than 20 years of restoration towards deduction of general water management guidance.

Current results show that after restoration, 30-40% of the water inflow to Lake Tegel originate from the Havel River, but these carry 80% of the phosphorus load. This load is sufficient to maintain a higher P concentration than in Schlachtensee and to continuously “re-charge” sediments with phosphorus. For some years, Lake Tegel’s sediments proved to be a sink for P and for other years, they were a source. Overall P-release from the sediments is much more pronounced in Lake Tegel than in Schlachtensee, whose very good water quality is only slightly affected by P-peaks during winter which appear to originate from the immediate catchment. Contrary to expectations, data analyses demonstrated only minor impact of the internal restoration measures, i.e. hypolimnetic aeration at Lake Tegel and hypolimnetic withdrawal at Schlachtensee, on trophic recovery. However, this result does not question the benefit of aeration for benthic organisms.

For promoting international collaboration in water-body management, the project group is involved in the EU-Intereg Program „LakePromo“.



OLIGO - Oligotrophication of Lake Tegel and Lake Schlachtensee

Projektleitung Project management:	Dr. Ingrid Chorus (Umweltbundesamt), ingrid.chorus@uba.de Dr. Bernd Heinzmann (Berliner Wasserbetriebe), bernd.heinzmann@bwb.de
Laufzeit Duration:	7/2003 – 1/2007
Projektvolumen Project Volume:	120.050 Euro
Finanzierung Funding:	Veolia

Neue Sanitärkonzepte

New Sanitation Concepts

Das in 2002 begonnene Demonstrationsvorhaben wurde fortgeführt. Im Rahmen des Vorhabens wird die technische und wirtschaftliche Machbarkeit von neuen Sanitärsystemen untersucht, über die sich durch konsequente Trennung und dezentrale Aufbereitung der Stoffströme Fäkalien, Grauwasser und Urin völlig neue Wege einer ressourceneffizienten Abwasserbehandlung erschließen lassen.

Aktivitäten in 2005:

- Umrüstung der Schwerkrafttrenntoiletten im Betriebsgebäude auf Vakuumtrenntoiletten
- Ausstattung der Bäder von zehn Wohnungen des Wohngebäudes mit Schwerkrafttrenntoiletten
- Durchführung von Versuchen mit einem Membranbioreaktor zur Grauwasserreinigung
- Optimierung der Verteiler- und Deckschicht des bepflanzten Bodenfilters
- Auswahl und Bestellung der Biogasanlage
- Weiterführung der Aufgaben der drei Unterauftragnehmer: TU Hamburg-Harburg, HU Berlin, TU Berlin
- Erarbeitung des Zwischenberichtes.

Die positiven Betriebsergebnisse von einzelnen Anlagenkomponenten wie des bepflanzten Bodenfilters konnten bestätigt werden. In Freilandversuchen wurde gezeigt, dass die Düngewirkung von Urin praktisch mit dem von Mineraldünger gleichzusetzen ist.

Die Ergebnisse bestätigen das Entwicklungspotential dieser Sanitärkonzepte. Für eine Einführung in größerem Maßstab sind allerdings weitere Entwicklungsschritte, insbesondere der Sanitärtechnik, erforderlich.

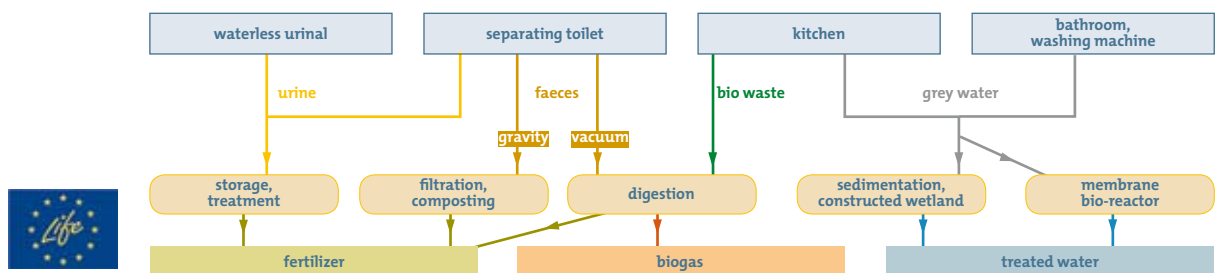
In this demonstration project, which was started in 2002, the technical and economic feasibility of new sanitation concepts is being investigated. By means of systematic separation and decentralised treatment of faeces, greywater and urine, entirely new methods of resource-efficient wastewater treatment have been developed.

Activities in 2005:

- Replacing the gravity separation toilets in the operations building by vacuum separation toilets
- equipping the bathrooms of ten apartments in the residential building with gravity separation toilets
- Testing of a membrane bioreactor for greywater treatment
- Optimisation of the distribution and surface layer of the constructed wetlands
- Selection and ordering of the biogas plant
- Continuation of the tasks to be performed by the three subcontractors TU Hamburg-Harburg, HU Berlin, TU Berlin
- Drawing-up of interim report.

The positive operation results yielded by the individual plant components such as the constructed wetlands have been confirmed. Outdoor tests have revealed that the fertiliser effects of urine can be equated with those of mineral fertiliser.

The results provide evidence of the development potential of these sanitation concepts. For their large-scale introduction however, further steps, in particular in the field of sanitary engineering, are required.



Projekt Life 03 ENN/D/000025

SCST - Sanitation Concepts for Separate Treatment of Urine, Faeces and Greywater

Projektleitung Project management:	Dipl.-Ing. Ludwig Pawlowski (Kompetenzzentrum Wasser Berlin), ludwig.pawlowski@bwb.de
Technische PL Technical Support:	Dr.-Ing. Anton Peter-Fröhlich, anton.peter-froehlich@bwb.de
Laufzeit Duration:	1/2003 – 6/2006
Projektvolumen Project Volume:	2,22 Mio Euro
Finanzierung Funding:	Berliner Wasserbetriebe und Veolia Water: 1,76 MioEuro, EU: 0,46 Mio Euro

Membrantechnologie zur Reinigung kommunaler Abwässer

Membrane Development for Urban Sewage Purification

Die neu entwickelte Technik der Membranbelebungsverfahren bzw. Membran-Bioreaktor-Technologie (MBR) gilt als Schlüsseltechnologie für künftige Abwasserbehandlungssysteme. In den meisten Fällen ist die MBR-Technologie aber derzeit noch deutlich teurer als herkömmliche Verfahren der Abwasserbehandlung.

The recent technology of membrane activated sludge, or the membrane bioreactor (MBR) is considered as a key technology for future wastewater treatment systems. However, the MBR technology still remains more expensive than conventional processes in most cases.

Seit Sommer 2005 koordiniert KWB eines von zwei großen Projekten, die von der Europäischen Kommission im 6. Forschungsrahmenprogramm gefördert werden, um die europäischen F&E-Aktivitäten auf dem Gebiet der MBR-Technologie zur Behandlung kommunaler Abwässer voranzutreiben. Die erwarteten technischen Innovationen sollen geleistet werden von einem aus 12 Partnern bestehenden Konsortium, darunter fünf KMU (kleine und mittelständische Unternehmen), die hier neuartige Konzepte von preiswerten und leistungsstarken Filtersystemen einbringen werden.



Kompakte MBR-Anlage für den Einsatz in sensiblen Küstenregionen
The compact MBR technology is adapted to sensitive and pristine coastal areas

Since summer 2005 KWB is coordinating one of two ambitious projects selected by the European Commission for the 6th Framework Programme to lead European research and development in the field of MBR technology for municipal wastewater treatment.

Technological innovations will be fostered by a consortium composed of 12 partners, of which five are SMEs. They will propose novel concepts of low-cost and high-performance filtration systems. Two end-users, three research centres, and two universities, all

of them well-versed in R&D in the MBR field, will investigate solutions to reduce capital and operation costs. Furthermore, an analysis of the potential for standardisation will be performed, and a technology transfer towards Southern and Eastern Europe will be organised. KWB will also edit and administer the project web-site www.mbr-network.eu, designed as an information and exchange platform for the international MBR community.

Zwei Produkt-Anwender, drei Forschungszentren und zwei Universitäten, bestens aufgestellt in Forschung und Entwicklung von MBR-Systemen, werden Lösungen entwickeln zur Senkung der Investitions- und Betriebskosten. Ferner soll das Standardisierungspotential analysiert sowie ein Technologietransfer nach Süd- und Osteuropa angeschoben werden. KWB wird darüber hinaus in den kommenden Jahren die Projektplattform www.mbr-network.eu organisieren und verwalten, entwickelt als Informations- und Austauschebene für die internationale MBR-Community.



STREP gefördert von der Europäischen Kommission im 6. Forschungsrahmenprogramm | STREP subsidised by the European Commission in the frame of the 6th FP.
No: 018328-AMEDEUS

AMEDEUS - Acceleration Membrane Development for Urban Sewage Purification

Kontakt | Contact: Boris Lesjean (Kompetenzzentrum Wasser Berlin), boris.lesjean@kompetenz-wasser.de

Laufzeit | Duration: 10/2005 – 9/2008

Projektvolumen | Project Volume: 5,5 Mio. Euro (davon 3,3 Mio. Euro EU-Mittel)

Finanzierung | Funding: EU, 6. Forschungsrahmenprogramm



Dezentrale Abwasserbehandlung mit Membran-Bioreaktor-Technologie

Decentralised Wastewater Treatment with Membrane Bioreactor Technology



Aufbau der ENREM
Demonstrationsanlage
Containerplant in construction

Dieses Vorhaben wird seit 2004 über das EU LIFE-Programm als Demonstrationsvorhaben gefördert. Ziel ist es, die Leistungsfähigkeit eines für kleine Siedlungsgebiete geeigneten innovativen Abwasserreinigungssystems zu untersuchen. Die über Druckentwässerung gesammelten häuslichen Abwässer werden hier mit moderner Membran-Bioreaktor-Technologie (MBR) gereinigt. Das Gesamtsystem wurde auf Basis eines bereits patentierten Prozesses so ausgelegt, dass sowohl eine weitergehende biologische Entfernung von Phosphor und Stickstoff als auch eine Desinfektion gemäß der EU-Badewasserrichtlinie erreicht werden kann.

The ENREM project, supported by the EU-LIFE programme since 2004, aims to demonstrate the performance of an innovative wastewater treatment scheme for small settlements. The wastewater collected by a pressure sewer system is treated with modern membrane bioreactor technology (MBR). The system design is based on a patented process to biologically remove nitrogen and phosphorus, as well as to achieve disinfection which fulfils the EU-Bathing Water Quality Directive.

Kriterien	Criteria	Ziel (qualifizierte Stichprobe)	Goal (as grab sample)
Desinfektion	Disinfection	EU-Richtlinien für Badegewässer	EU-guidelines for bathing water
Phosphor	Phosphorus	< 0.1 mg P/l (Entfernung bis zu 99%)	< 0.1 mg P/l (> 99% removal)
Stickstoff	Nitrogen	< 10 mg N/l (Entfernung bis zu 90%)	< 10 mg N/l (> 90% removal)

Die Berliner Wasserbetriebe, Hauptpartner des Projektes, haben die stadtnahe Ansiedlung Wartenberg-Margaretenhöhe als Demonstrationsstandort ausgewählt und dort für hunderte von Grundstücken das erste dezentrale Abwassersystem in Berlin installiert, an das ca. 250 Einwohner angeschlossen sind. Nach Abschluss einer Pilotstudie und nach erfolgter Ausschreibung und Errichtung der Infrastruktur standen das Entwässerungssystem und die Kläranlage Ende des Jahres 2005 kurz vor der Inbetriebnahme.

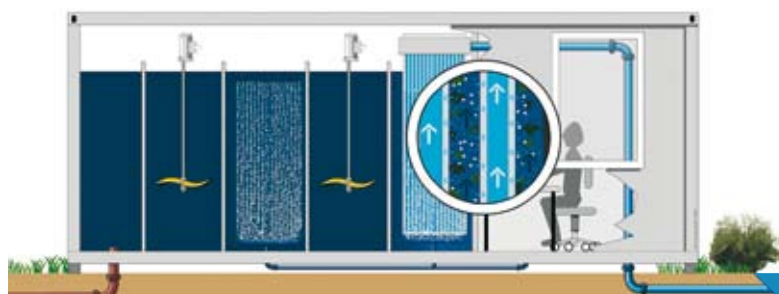
The Berliner Wasserbetriebe, the main project partner, have selected the district of Wartenberg-Margaretenhöhe, a peri-urban area of Berlin, as the demonstration site, and have equipped hundreds of lots with this first decentralised wastewater system in Berlin, serving around 250 inhabitants. After a pilot validation study, design, tender and construction of the infrastructure in 2005, the sewer system and treatment plant were started up early 2006.

Der kontinuierliche Betrieb der Demonstrationsanlage soll im weiteren Verlauf des Projektes optimiert und sorgfältig überwacht werden, wodurch eine detaillierte technische und wirtschaftliche Evaluierung dieser Technologie im Betriebsmaßstab ermöglicht wird.

The continuous operation of the demonstration plant will be optimised and carefully monitored over the rest of the project. This will enable a detailed technological and economical evaluation of this leading-edge treatment scheme at full-scale.



Projekt Life 04 ENV/D/058



Prozess Schema.



ENREM - Enhanced Nutrients Removal in Membrane Bioreactor	
Projektleitung Project management:	Boris Lesjean (Kompetenzzentrum Wasser Berlin), boris.lesjean@kompetenz-wasser.de Regina Gnirß (BWB), regina.gnirss@bwv.de
Laufzeit Duration:	2004-2006
Projektvolumen Project Volume:	3,4 Mio Euro
Finanzierung Funding:	EU-LIFE, Berliner Wasserbetriebe, Veolia
Partner Partners:	Berliner Wasserbetriebe, Anjou Recherche

Integriertes Abwassermanagement

Integrated Sewage Management

Im Rahmen des im Jahr 2000 als Kooperationsprojekt zwischen Berliner Wasserbetrieben (BWB) und Veolia begonnenen und 2003 vom KWB weitergeführten Vorhabens wurde ein Simulationsmodell entwickelt, das zur Steuerung der in Berlin anfallenden Abwasserströme eingesetzt werden kann – mit dem Ziel einer besseren Ausnutzung des gesamten Abwassersystems in Hochlastphasen, z. B. bei Regenwetter.

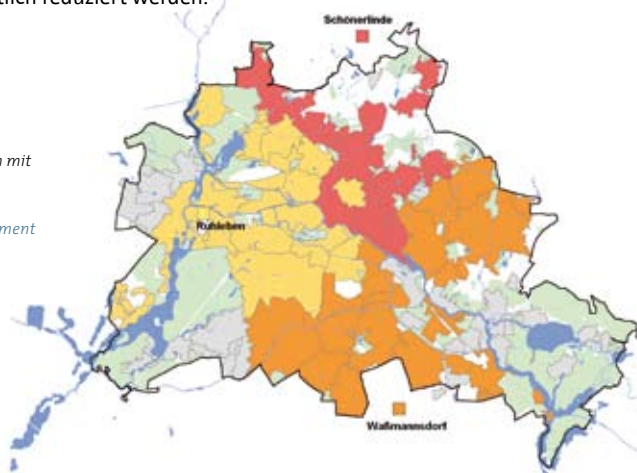
Mit Hilfe des jetzt fertig gestellten Modells kann jetzt der gesamte Abwassertransport in drei große Berliner Kläranlagen einschließlich der beteiligten Pumpwerke und Kanäle simuliert werden. Am Beispiel des Einzugsgebietes der Kläranlage Ruhleben wurde ein Steuerungsalgorithmus zur koordinierten Steuerung der angeschlossenen Pumpwerke entwickelt. Dabei konnte der Nachweis erbracht werden, dass das Modell auch auf die Veränderungen der Pumpenautomatik der BWB anwendbar ist. In integrierten Berechnungen unter Einbeziehung von Daten aus dem Druckleitungsnetz und der Kläranlage Ruhleben wurden Bilanzen zu den Veränderungen der Gesamtemissionen gewonnen. Die Ergebnisse zeigen, dass eine globale Steuerung der Abwasserströme nur einen geringen Einfluss auf die in die Gewässer emittierten Jahresgesamtfrachten hat. Allerdings können die besonders bei Regenwetter auftretenden Belastungsspitzen, hervorgerufen durch Entlastungen der Mischwasserkanalisation, durch eine Verbundsteuerung deutlich reduziert werden.

The objective of the project, which was started in 2000 as a cooperation project between BWB and Veolia and continued in 2003 by the KWB, is to improve the utilisation degree of the entire sewer system during high load phases, i.e. storm water events. A simulation model has been developed that can be used for the control of Berlin's wastewater flows.

By means of the recently completed model, it is now possible to simulate the total wastewater transport to the three existing large-scale WWTPs, including the pumping stations and sewers involved. Taking the drainage area of the WWTP Ruhleben as an example, a control algorithm for the coordinated control of the connected pumping stations has been developed. It was shown that the model can also be applied to the modifications made to the automatic operation mode of pumps by BWB. Through integrated calculations including data from the pressure pipeline network and the WWTP Ruhleben, balances showing the changes in total emissions have been obtained. The results demonstrate that a global control of the wastewater flows has only a minor influence on the total annual load emitted into the surface waters. However, the emission peaks that occur particularly during storm water events due to discharge from the combined sewer system, can be clearly reduced by means of global control.



Einzugsgebiete der Kläranlagen mit
Mischwasser-Behandlung
Drainage areas of WWTPs with
Combined Sewage Water Treatment



ISM - Integrated Management of the Berlin Sewage System

Projektleitung Project management:	Dipl.-Ing. Erika Pawlowski-Reusing (Berliner Wasserbetriebe), erika.pawlowski-reusing@bwb.de
Laufzeit Duration:	1/2003 – 12/2005
Projektvolumen Project Volume:	1,8 Mio. Euro
Finanzierung Funding:	BWB, Veolia, Anjou Recherche
Partner Partners:	BWB, Veolia, Anjou Recherche

Wissensgestützte Regelung von biologischen Kläranlagen

Knowledge-Based Control of Biological Wastewater Treatment Plants



Messsonde

Im Rahmen des Vorhabens wird untersucht, in wie weit sich durch ein neues Regelsystem, das in der Regelstrategie auch Messdaten aus dem Klärwerkszulauf berücksichtigt, Optimierungsreserven in Reinigungsleistung und Wirtschaftlichkeit von Kläranlagen erschließen lassen.

Ein erweiterter Nachweis der Betriebsfähigkeit neu entwickelter Online-Sensoren, insbesondere für den Parameter Ammonium, wurde erfolgreich abgeschlossen, so dass die für eine Regelstrecke erforderlichen Sensoren in einem Belebungsbecken des Berliner Klärwerks Ruhleben installiert werden konnten. Die Untersuchungen zur Prozesssteuerung sind angelaufen.

The project analyses the optimisation potential of a new control system to increase the purification capacity and economic efficiency of WWTPs. The new control strategy takes the influent parameters to the sewage plant into consideration.

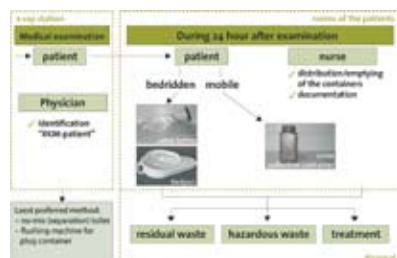
The extended proof of the operating ability of newly developed online sensors, in particular with regard to the parameter ammonium, has been successfully completed, so that the sensors, which are required for the control system, have been installed in an activated sludge tank. The investigations covering the process control have started.

KOCBIT - Knowledge Based Control of Biological Wastewater Treatment

Kontakt Contact:	Dipl.-Ing. Rolf-Jürgen Schwarz (Berliner Wasserbetriebe), rolf-juergen.schwarz@bwb.de Dr. Peter Rudolph (3s sensors systems solutions), rudolph@3sberlin.de
Laufzeit Duration:	11/2003 – 6/2006
Projektvolumen Project Volume:	232.127 Euro
Finanzierung Funding:	Veolia

Sammelkonzept für Röntgenkontrastmittel in Krankenhäusern

Collection Concept for Iodinated X-ray Contrast Media in Hospitals



In Krankenhäusern und Arztpraxen werden iodorganische Röntgenkontrastmittel (RKM) verabreicht, die von den Patienten wieder fast vollständig ausgeschieden werden. Da diese Stoffe nur sehr schlecht biologisch abbaubar und darüber hinaus gut wasserlöslich sind, können sie die Kläranlagen fast unbeeinträchtigt passieren und in die Gewässer gelangen.

Aufgrund des konzentrierten Anfalls der RKM in Krankenhäusern bietet es sich an, den Urin von Patienten direkt dort zu sammeln und so den Eintrag in den Wasserkreislauf effektiv zu verhindern.

Im Rahmen des als Demonstrationsvorhaben konzipierten Projektes wurden verschiedene Techniken zur Sammlung von kontaminierten Urin untersucht und hinsichtlich der Faktoren Kosten, Betriebstauglichkeit sowie Akzeptanz bei den Patienten analysiert.

In hospitals and medical offices iodinated X-ray contrast media (RKM) are used, which are almost completely excreted via the patients' urine. Since these substances are very persistent and well soluble in water, they are very difficult to eliminate from the wastewater and thus emitted into the surface waters.

Due to the concentrated emission of RKM in hospitals, the obvious choice is to collect the urine directly at the source, effectively preventing the entry of these substances into the natural water cycle. In the scope of a demonstration project, various methods for the collection of contaminated urine have been investigated and analysed with regard to their cost efficiency, practicability and patient acceptance.

RKM - Separate Collection of Iodinated X-Ray Contrast Media

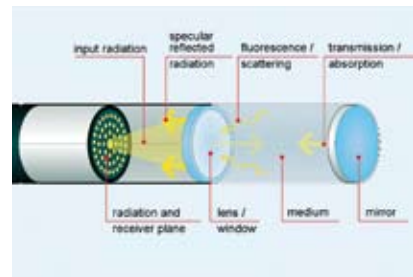
Kontakt Contact:	Dipl.-Ing. Rolf-Jürgen Schwarz (Berliner Wasserbetriebe), rolf-juergen.schwarz@bwb.de Dr. Bernd Heinzmann (Berliner Wasserbetriebe), bernd.heinzmann@bwb.de
Laufzeit Duration:	4/2004 – 12/2005
Projektvolumen Project Volume:	300.200 Euro
Finanzierung Funding:	Veolia, Berliner Wasserbetriebe
Partner Partners:	Berliner Wasserbetriebe, G.Ö.K. Consulting AG, Universitätsklinikum Charité, Maria Heimsuchung Caritas-Klinik-Pankow

Online-Sensor zur Erfassung von Biofilmen in Rohrleitungen

Online Sensor for the Detection of Biofilms in Pipelines

Biologische Foulingprozesse bereiten in vielen Bereichen der Wasserwirtschaft große Probleme. Neben Qualitätsbeeinträchtigungen durch erhöhte Keimzahlen können Verblockung von Membranen und Leitungssystemen sowie Schäden an Werkstoffen (Biokorrosion) auftreten. Im Rahmen des Ende 2005 abgeschlossenen Vorhabens wurde untersucht, inwieweit eine opto-spektroskopische Multiparametersonde für die Online-Erfassung von Biofilmwachstum geeignet ist. Mit Einsatz eines Rohrreaktors konnte nachgewiesen werden, dass eine lineare Korrelation zwischen den Messsignalen der Sonde und der mikrobiologisch quantifizierten Biomasse des Biofilms hergestellt werden kann.

In many industrial sectors, fouling processes generate considerable problems. Besides quality impairment due to an increased number of germs, filter and pipeline systems may become blocked and biocorrosion may occur. Within the scope of a project terminated in December 2005, the extent to which an optical spectroscopic multi-parameter probe would be suitable for the online measurement of biofilm growth was investigated. Through the application of a tube reactor, clear evidence was found that there is a linear correlation between the optical signals of the probe and the biofilm's biomass as quantified through microbiological analyses.



Biosens - Sensors for Detection of Biofilms in Pipelines

Kontakt Contact:	Dr. Bodo Weigert (Kompetenzzentrum Wasser Berlin), bodo.weigert@kompetenz-wasser.de Dr. Detlef Schulze (Ingenieurbüro für Umwelt und Verfahrenstechnik), info@uvt-online.de
Laufzeit Duration:	1/2005 – 12/2005
Projektvolumen Project Volume:	147.000 Euro
Finanzierung Funding:	Veolia
Partner Partners:	UVT, Optosens GmbH, BBPT GmbH, TU Berlin

Elimination von Spurenstoffen aus gereinigten Abwässern

Removal of Trace Organics from Treated Wastewater

Ziel des Vorhabens war die Elimination von organischen Spurenstoffen und pathogenen Mikroorganismen aus geklärtem Kommunalabwasser mit Hilfe einer nachgeschalteten Oxidation mit Ozon. Es konnte gezeigt werden, dass die Ozonung ein geeignetes Verfahren ist, den wesentlichen Anteil der im Klarlauf Ruhleben nachgewiesenen Medikamentenrückstände oxidativ zu entfernen und dabei gleichzeitig das Klarwasser zu desinfizieren. Viele Spurenstoffe, wie z.B. das Antiepileptikum Carbamazepin oder das Hormon Estron konnten schon bei einer sehr geringen Ozondosierung bis unterhalb ihrer analytischen Nachweisbarkeit entfernt werden. Röntgenkontrastmittel ließen sich dagegen auch bei hohen Ozondosierungen nur teilweise eliminieren. Durch eine Kombination von H_2O_2 und Ozon konnte aber eine Erhöhung der Eliminationsrate erreicht werden. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass die biologische Abbaubarkeit der Wasserinhaltsstoffe durch die Ozonung erhöht wird. Durchgeführte Toxizitätstests weisen darauf hin, dass keine ökotoxikologisch relevanten Oxidationsprodukte entstehen.

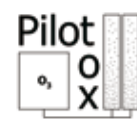
The project aims at the removal of trace organics and pathogenic microorganisms from treated municipal wastewater by means of oxidation with ozone. It has been demonstrated that ozonation is a suitable procedure to remove substantial quantities of the pharmaceutical residues detected in the effluent of the WWTP Ruhleben and, at the same time to disinfect the treated effluent. Many trace organics, i.e. the anti-epileptic carbamazepin or the hormone estrone were removed at a very low ozone dosage to below their analytic detection limit. The examined X-ray contrast media, however, were eliminated only partially, even at a high ozone dosage. On the other hand, an elevated elimination rate was achieved through the combination of H_2O_2 und ozone. Furthermore, it was shown that the ozone treatment increases the biodegradability of the water components. Results from toxicity tests leads to the conclusion that ozonation does not produce any oxidation products of eco-toxicological relevance.



Pilotanlage am Standort Klärwerk Ruhleben
Pilot Plant at WWTP Ruhleben

PILOTOX - Pilot Investigation Covering the Combined Oxidative and Biological Treatment of Sewage Works Effluents

Kontakt Contact:	Dr. Mathias Ernst (TU Berlin), mathias.ernst@tu-berlin.de Dr. Bernd Heinzmann (Berliner Wasserbetriebe), bernd.heinzmann@bwb.de
Laufzeit Duration:	8/2004 – 8/2005
Projektvolumen Project Volume:	178.000 Euro
Finanzierung Funding:	Veolia, Berliner Wasserbetriebe



Lehrstuhl Siedlungswasserwirtschaft, Stiftungsprofessur KWB - Veolia Wasser

Department of Urban Water Management, Endowed Chair KWB - Veolia Wasser



Professor Matthias Barjenbruch

Zum Jahresende wurde Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch mit Wirkung zum 1. Januar 2006 an die TU Berlin berufen zur Leitung des Lehrstuhls Siedlungswasserwirtschaft, Stiftungsprofessur KWB - Veolia Wasser. Diese Stiftungsprofessur wird von Veolia Wasser über einen Zeitraum von fünf Jahren mit einem jährlichen Betrag von 150.000 Euro finanziert. Diese Förderung knüpft an die bestehende Kooperation zwischen Veolia Wasser und der Technischen Universität unter dem Dach des Kompetenzzentrum Wasser Berlin an.

Seine wissenschaftliche Ausbildung zum Bauingenieur hat Herr Professor Barjenbruch an der Universität Hannover absolviert und war dort anschließend mehrere Jahre tätig als Wissenschaftlicher Mitarbeiter des Instituts für Siedlungswasserwirtschaft, wo er auch seine Promotion abgelegt hat. Zu seinen Arbeitsschwerpunkten, die er seit 1997 als Oberingenieur an der Universität Rostock weiterentwickeln konnte, gehören neben Themenfeldern wie Biofiltration, Schlammdeintegration, Industrieabwasserreinigung und Optimierung von Kläranlagen auch Verfahrensentwicklungen zur Vermeidung von Geruch und Korrosion in Abwasserkanälen. Weitere Interessensgebiete sind die Abwasserentsorgung im ländlichen Raum sowie neuartige Sanitärsysteme. Darüber hinaus ist Herr Barjenbruch aktiv in der DWA Nord-Ost als Leiter der Kläranlagen-Nachbarschaften und Mitglied in verschiedenen weiteren DWA-Gremien.

With effect from January 1st 2006, Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch was appointed to the professorship in the Department of Urban Water Management, Endowed Chair KWB - Veolia Wasser. This endowed chair will be financed by Veolia Wasser with an annual amount of 150.000 Euro for a period of five years. Due to this commitment, the already existing cooperation between Veolia Wasser and the Technical University Berlin under the umbrella of the Kompetenzzentrum Wasser Berlin is being continued.

Professor Barjenbruch graduated from the University of Hannover in Civil Engineering and worked for several years as research assistant at the Institute of Urban Water Management, where he also received his Ph.D. Since 1997, as chief engineer at the University of Rostock, he has been developing his main research areas comprising, besides biofiltration, sludge disintegration, industrial wastewater treatment, optimisation of sewage plants also process developments in the field of odour and corrosion prevention in sewers. Other areas of interest are wastewater disposal in rural areas as well as novel sanitation systems. In addition, Mr Barjenbruch is an active member of the DWA (German Association for Water, Wastewater and Waste), North-East Regional Group, as head of the regional sewage plant network and member of different DWA-Committees.

Kontakt | Contact: Prof. Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch, matthias.barjenbruch@tu-berlin.de



Kommunikation | Communication

Kommunikation | Communication



Berlin trifft Paris
Berlin meets Paris

Pressearbeit

KWB hat im Laufe des Jahres 13 Pressemeldungen herausgegeben, die in etlichen über das Jahr verteilten Beiträgen der regionalen und überregionalen Presse positive Resonanz gefunden haben. Hervorzuheben sind zwei deutschlandweit ausgestrahlte Hörfunkbeiträge in den Sendern Deutschlandradio Berlin und Deutschlandfunk im Programm „Forschung aktuell“. Diese jeweils 20minütigen Sendungen berichteten über die Aktivitäten von KWB in der Grundwasserforschung.

Press Relations

In 2005, KWB issued 13 press releases which received a positive response in numerous articles published by the regional and national media. Two 20-minutes radio broadcasts on KWB's activities in the field of groundwater research by Deutschlandfunk "Forschung aktuell" and Deutschlandradio Berlin deserve special mention.



Newsletter der Berliner Wasserforschung

Die Herausgabe des seit Juni 2003 erscheinenden Newsletters wurde auch 2005 mit vier neuen Ausgaben fortgesetzt. Mit Berichten aus der Berliner Forschungslandschaft dient dieses Medium dem Networking nach „innen“ und fördert die internationale Wahrnehmung nach „außen“. Der Newsletter wird in Englisch und Deutsch gedruckt und kann auf der Homepage des KWB abonniert werden.

Newsletter of Berlin's Water Research Scene

4 new issues of the KWB Newsletter, which has been appearing since June 2003, were published in 2005. Reporting on Berlin's research landscape, this media strengthens the inner networking and promotes the image building at an international level. The newsletter is printed in both English and German, and can be subscribed via KWB's homepage.



Das KWB im Internet

Die Homepage des KWB – www.kompetenz-wasser.de – hat seit ihrer ersten Online-Schaltung im Jahr 2001 einen stetigen Zuwachs an Besuchern. Im August 2005 konnten 16.000 Zugriffe auf die Seiten des KWB verzeichnet werden, dies war eine Verdopplung innerhalb eines Jahres. Die Umstellung des Web-Auftritts auf ein CMS System zur Vereinfachung der redaktionellen Bearbeitung im Netzwerkbüro hat sich bewährt.

The KWB in the World Wide Web

The homepage of the KWB has registered a constant growth in visitors since its first online appearance in 2001. In August 2005, 16.000 accesses were registered which is twice as much as in the previous year. The reorganisation of the sites by means of a CMS system, in order to simplify the editorial work for the network office, has proven to be of value.



Schriftenreihe des Kompetenzzentrum Wasser Berlin

Mit der Herausgabe von Band 2 „berlinbeach - Erarbeitung eines Verfahrens zur Vermeidung von Einleitungen aus der Mischkanalisation in städtische Fließgewässer“ wurde die Schriftenreihe Kompetenzzentrum Wasser Berlin erfolgreich weitergeführt. Die Veröffentlichung der nächsten Ausgabe – Band 3 – steht unmittelbar bevor.

Serial Publication of the Kompetenzzentrum Wasser Berlin

Continuing the Schriftenreihe Kompetenzzentrum Wasser Berlin, volume 2 entitled “berlinbeach - Development of a Procedure Designed to Avoid Discharges from the Combined Sewer into Urban Watercourses” has been published. The next volume -no. 3- will be appearing shortly.

Kooperationsdatenbank für Berliner Wasserunternehmen

Die im Sommer 2004 unter dem Internetportal des KWB eingerichtete Unternehmensdatenbank wurde erweitert. Unternehmen der regionalen Wasserbranche stellen hier in Eigenregie ihre Unternehmens- und Forschungsaktivitäten vor und artikulieren ihre Kooperationswünsche. Das Konzept dieser Datenbank wurde in Kooperation mit der Berliner Senatsverwaltung für Wirtschaft und der TSB Technologiestiftung und Innovationsagentur entwickelt und trägt dazu bei, kleine und mittelständische Unternehmen noch stärker in das Netzwerk der Berliner Wasserforschung zu integrieren. Mittlerweile haben sich hier an die 50 Unternehmen registriert.

Vorlesungen an der TU Berlin und der TFH Berlin

Das KWB unterstützt die Ausbildung von Studenten an der TU Berlin durch Übernahme der Vorlesung „Gesetzliche Grundlagen des Gewässerschutzes“ in den Wintersemestern 2004/2005 und 2005/2006. Weiterhin unterstützt KWB seit mehreren Jahren die jeweils im Wintersemester stattfindende Vorlesungsreihe „Ausgewählte Kapitel des Bauingenieurwesens Wasserwirtschaft“ an der Technischen Fachhochschule Berlin.

Praktikanten und Stipendiaten

In 2005 wurden im KWB 23 Praktikanten und Stipendiaten betreut.

Doktoranden und Postdocs

Im Rahmen von KWB-Projekten wurden bisher 22 Doktoranden- und Postdoc-Stellen realisiert.

Cooperation Database for Berlin Companies in the Water Sector

The company database, set up in summer 2004 within the scope of KWB's internet portal, has been extended. Regional companies of the water sector are given the opportunity to present their research activities and submit cooperation requests. The concept of this database has been developed in cooperation with the Berlin Senate Administration of Economics and the TSB Technologiestiftung und Innovationsagentur and supports SMEs in getting more deeply involved in the network of Berlin's water research scene. In the meantime, 50 companies have registered.



KWB involviert KMUs
KWB involves SMEs

Lectures at the TU Berlin and at the University of Applied Sciences Berlin

The KWB supported the education of students at the Technical University Berlin by giving lectures on „Legal Basis of Water Pollution Control“ in the winter semesters 2004/2005 und 2005/2006. Furthermore, the KWB has been actively contributing for several years to the series of lectures on “Selected Chapters of Civil Engineering/Water Management” being held at the University of Applied Sciences Berlin.



Trainees and Scholarship Holders

In 2005, the KWB supported 23 trainees and scholarship holders.

Ph.D. Students and Postdocs

Within the scope of several KWB projects, 22 Ph.D. students and postdocs have been supported up to now.

KWB- Gremien und Teams | KWB Board and Teams

Aufsichtsrat | Supervisory Board

Dr.-Ing. Ulrich Bammert, Technischer Vorstand BWB und BWH | Executive Technical Director of the Board of Management BWB and BWH

Dr. Bruno Broich, Hauptamtlicher Vorstand TSB Technologiestiftung Innovationszentrum Berlin (Vorsitz Aufsichtsrat KWB) | Full-time General Director of the TSB Technologiestiftung Innovationszentrum Berlin (President of Supervisory Board KWB)

Xavier Chazelle, stellv. Forschungsdirektor Veolia Environnement | Deputy Director of Research, Veolia Environnement

Michel Dutang, Forschungsdirektor Veolia Environnement | Director of Research, Veolia Environnement

Dipl.-Ing. Reinhold Hüls, Geschäftsführer Veolia Wasser GmbH | Managing Director, Veolia Wasser GmbH

Prof. Dr. Dietrich Jahn, Referatsleiter Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin | Head of Division, Senate Administration for Urban Development

Prof. Dr.-Ing. Martin Jekel, TU Berlin und Mitglied des Vorstandes Wasserforschung e.V. | TU Berlin and Board Member Wasserforschung e.V.

Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Lühr, Vorstandsvorsitzender VFW e.V. | Managing Director of the VFW e.V.

Dipl.-Ing. Jörg Simon, Vorstandsvorsitzender BWB, Mitglied des Vorstandes BWH | Chairman of the Board of Management BWB and Board Member BWH

KWB-Team

Netzwerkbüro | Network Office

Ludwig Pawlowski, Geschäftsführer | Managing Director

Dr. Yann Moreau-Le Golvan, Prokurist | Deputy Director (Finance, KM, R&D)

Dr.-Ing. Bodo Weigert, Prokurist | Deputy Director (R&D, Communication)

Marion Oldenburg, Assistentin der Geschäftsführung | Assistant to the Managing Board

Monika Hörner, Assistentin | Assistant

Sylvia Knaust, Assistentin | Assistant

Projekte | Projects

Dr. Birgit Fritz, Projektkoordination NASRI, IDB | Project coordination NASRI, IDB

Dr. Anton Peter-Fröhlich (BWB), Projektkoordination SCST | Project coordination SCST

Erika Pawlowsky-Reusing (BWB), Projektkoordination ISM | Project coordination ISM

Kai Schröder, Projektingenieur ISM | Project engineer ISM

Alexandre Bonhomme, Projektingenieur SCST | Project engineer SCST

Ilka Meier (BWB), Projektingenieurin ISM | Project engineer ISM

Boris Lesjean, Projektkoordination ENREM + AMEDEUS | Project coordination ENREM + AMEDEUS

Martin Vocks, Projektingenieur ENREM | Project engineer ENREM

Matthias Müller, Assistent (Freiwilliges Ökologisches Jahr) | Trainee

Assoziierte Mitarbeiter | Associates

Dr. Bernd Heinzmann, Forschungsplanung (BWB) | Research planning (BWB)

Dr.-Ing. Mathias Ernst, Forschungsplanung (TU Berlin) | Research planning (TU Berlin)

Dipl.-Ing. Rolf-Jürgen Schwarz, Projektingenieur (BWB) | Project engineer (BWB)

Impressum | Imprint

Herausgeber Publisher	Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH Cicerostraße 24 10709 Berlin Tel.: +49 30 53653 800 Fax +49 30 53653 888 kontakt@kompetenz-wasser.de www.kompetenz-wasser.de
Geschäftsführer Managing Director	Ludwig Pawlowski ludwig.pawlowski@kompetenz-wasser.de
Redaktion Editorial Division	Dr. Bodo Weigert bodo.weigert@kompetenz-wasser.de
Übersetzung Translation	Monika Hörner monika.hoerner@kompetenz-wasser.de
Gestaltung + Umsetzung Design + Realisation	Uwe Langer, Büro für Kommunikation b4k@b4k.de

Bildnachweis | Picture Credits

Cover: Berliner Wasserbetriebe
 S. 2: KWB
 S. 4: Veolia Wasser GmbH
 S. 5: Berliner Wasserbetriebe
 S. 6: Berliner Wasserbetriebe
 S. 8-9: KWB
 S. 10: privat
 S. 11: KWB
 S. 12-13: KWB
 S. 14: Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei
 S. 15: Umweltbundesamt
 S. 17: Veolia
 S. 18: KWB
 S. 20: KWB
 S. 21: TU Berlin
 S. 22: Privat
 S. 23: KWB
 S. 24-25: KWB

