



WHO Kollaborationszentrum für Wassermanagement und Risikokommunikation zur Förderung der Gesundheit Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit

Universität Bonn

Direktor: Prof. M. Exner



Auftreten von Antibiotika in Krankenhausabwässern, städtischen Abwässern und Oberflächenwasser

Bei der medizinischen Betreuung von Menschen, sowie für tierärztliche Zwecke werden Antibiotika und andere Pharmazeutika oft benutzt. In den vergangenen Jahren wuchs das Interesse am Nachweis dieser Präparate im Wasser, aber die Daten für eine verbesserte Risikobewertung dieser Substanzen sind immer noch unzureichend. Einige wichtige Ergebnisse bezüglich der Konzentrationen von Pharmazeutika in der Umwelt werden in zahlreichen Berichten aufgeführt (Alder et al 2001, Heberer 2002, Hirsch et al 1999, Kümmerer 2001, Sacher et al 2001, Ternes et al 2001).

Es wird diskutiert, daß besonders die Existenz von Antibiotika in der Umwelt zu dem berichteten Anstieg der Resistenz bezüglich zahlreicher human-pathogener Mikroorganismen beiträgt (z.B. MRSA, VRE) (Witte 1999).

Als Teil des Krankenhauskomplexes der Universität Bonn benutzen wir die Daten der klinischen Apotheke, um die Mengen der am meisten verabreichten Antibiotika im Krankenhausbereich zu berechnen. Wir haben eine analytische Methode entwickelt zur simultanen Erkennung dieser Verbindungen im unbehandelten Abwasser des Krankenhauses, sowie im städtischen Abwasser der Kläranlagen und in Oberflächengewässern wie an vielen Stellen des Rheinwassers. Weiter haben wir die Konzentrationen bei Uferfiltrations- und Seewasser ermittelt, das für die Produktion von Trinkwasser benutzt wird.

Außerdem wurden zahlreiche Antibiotika, die außerhalb des Krankenhauskomplexes (im Bereich der öffentlichen Gesundheit) benutzt werden und die auch in den Abwässern von Wasseraufbereitungsanlagen gefunden wurden, in das analytische Programm aufgenommen.

Inhalt

Aktuelle Projekte	4	Bücher und Artikel	10
Veranstaltungen zum Thema Wasser und Gesundheit		Links & Kontakt	11
2003	7		
2004	8		

29 verschiedene Verbindungen verschiedener Klassen einschließlich Makrolide, Sulfonamide, Penicilline, Tetracycline und Chinolone wurden durch die Benutzung des LC_MS/MS Systems ermittelt (Agilent 1100 /Angewandte Biosysteme, API 2000, ESI)

Die Proben wurden durch Filtration und SPE, unter Benutzung von Baker SDB und Waters Oasis Material mit pH 4 mit besonderen Elutionsbedingungen bearbeitet.

Die LC Chromatographie benutzte C18-Phasen mit polarem Endcapping beginnend mit einem 100% Wasser Eluent. Reproduktiv reichte die Wiederfindungsrate von 60 % bis 110 % und die Nachweisgrenze war 0.5 - 2 ng/L für die meisten Makrolide, 2 - 10 ng/L für die meisten anderen Verbindungen bis zu 50 ng/L für Vankomyzin.

Im folgenden präsentieren wir die durchschnittlichen Summenkonzentrationen (als Mittelwerte in Mikrogramm/L) in den spezifischen Kompartimenten:

Analyse	Durchschnittliche Summenkonzentrationen (als Mittelwerte in Mikrogramm/L)					
	Klinische Abwässer	Zuflüsse Klär-anlage	Abflüsse Klär-anlage	Ober-flächen-wasser (Rhein)	Ufer-filtrations-wasser	Oberflächen-wasser (Speicher-reservoir)
Penicilline	0,26	0,06	0,095	0,003	< LOD	< LOD
Makrolide	3,2	0,74	1,17	0,028	0,023	0,003 – 0,03
Fluorochinolone	14,7	0,33	0,038	0,002	< LOD	< LOD – 0,004
Sulfonamide	8,0	1,0	0,24	0,040	0,011	0,001-0,02
Trimethoprim Tetracycline	2,7 0,13	0,18 0,032	0,014 < LOQ	0,005 < LOD	< LOD < LOD	< LOD – 0,004 <LOD
Vancomycine	0,65	0,052	< LOQ	< LOD	< LOD	< LOD
Gesamt	29,6	2,39	0,56	0,078	0,011	0,001-0,04

(LOD = limit of detection, LOQ = limit of quantification)

Erythromycin

nur

Die bedeutendsten Analyten waren Piperacillin, Ciprofloxacin, Clindamycin, Sulfamethoxazol und einige Makrolide wie Erythromycin, Clarithromycin und Roxithromycin.

Es wurden keine Antibiotika in Trinkwasser, das aus Oberflächenwasser oder Uferfiltrationswasser stammte festgestellt.

Der Anstieg und die möglichen Gründe für Antibiotika resistente Mikroorganismen in Abwasser, das mit antibiotischen Pharmazeutika kontaminiert ist, wurde vom BMBF (Wiethan 1999) untersucht. Der abschließende Bericht wird für den Spätsommer 2003 erwartet. Vom Gesichtspunkt der Umwelthygiene kann nicht ausgeschlossen werden, daß beim derzeitigen Wissensstand, niedrige Konzentrationen von Antibiotika in Abwässern oder von Abwasser beeinflussten Oberflächengewässern wie Flüssen zu Antibiotika resistenten Mikroorganismen führen können.

Unsere eigenen Untersuchungen haben gezeigt, daß sich *Enterobacter cloacae* mit einheitlichem Genotyp (untersucht durch die Pulsfeld Gelelektrophorese) über eine Distanz von mehr als 70 km in Oberflächengewässern ausbreiten kann und zu einer Kontamination des Trinkwassers in Wasseraufbereitungsanlagen führen kann und sogar im Trinkwasser gefunden werden kann. Das sind verlässliche Ausnahmefälle, die jedoch in weiteren Diskussionen über die Ausbreitung von Antibiotika resistenten Mikroorganismen in der Umwelt berücksichtigt werden müssen.

Diese Arbeit wurde vom Landesumweltamt Düsseldorf für das Bundesland Nordrhein-Westfalen, Deutschland unterstützt. Titel: Untersuchung von Krankenhausabwässern des Universitätsklinikums Bonn (UKB), von kommunalem Abwasser sowie von Oberflächenwasser und Uferfiltraten auf Rückstände ausgewählter Antibiotika, Nr. LUA NRW 112-1781/MZ 43/99, 112-1781/MZ)

Literatur:

Alder, A.C.; McArdell, C.S.; Golet, E.M.; Ibric, S.; Molnar, E.; Nipales, N.S.; Giger, W. (2001): Occurrence and fate of fluoroquinolone, macrolide, and sulfonamide antibiotics during wastewater treatment and in ambient waters in Switzerland. In: *Daughton, C.G., Jones-Lepp, T. (Eds.), Pharmaceuticals and Personal Care Products in the Environment: Scientific and Regulatory Issues. Symposium Series 791, American Chemical Society, Washington DC, S. 56–69*

Heberer, T. (2002): Occurrence, fate, and removal of pharmaceutical residues in the aquatic environment: a review of recent research data. In: *Toxicology Letters* 131, S. 5-17

Hirsch, R.; Ternes, T.; Haberer, K.; Kratz, K.L. (1999): Occurrence of antibiotics in the aquatic environment. In: *Sci. Total Environ.* 225, S. 109–118

Kümmerer, K. (Hrsg.) (2001): *Pharmaceuticals in the environment. Sources, Fate, Effects and Risks.* Springer Verlag, Berlin, Heidelberg. ISBN 3-540-41067-8

Sacher, F.; Lange, F.T.; Brauch, H.-J.; Blankenhorn, I. (2001): Pharmaceuticals in groundwaters. Analytical methods and results of a monitoring program in Baden-Württemberg, Germany. In: *J. Chromatogr. A* 938, S. 199–210

Ternes, T.A.; Bonerz, M.; Schmidt, T. (2001): Determination of neutral pharmaceuticals in wastewater and rivers by liquid chromatography–electrospray tandem mass spectrometry. In: *J. Chromatogr. A* 938, S. 175–185

Wiethan, J.; Henninger, A.; Kümmerer, K. (1999): Antibiotikaresistenz – Vorkommen und Übertragung in Abwasser, Oberflächenwasser und Trinkwasser. Teil 2. Resistenzbildung und Verbreitung durch Antibiotikaeintrag in Abwasser und Kläranlagen. Untersuchung mittels Chemotaxonomie und Kläranlagensimulation. In: *2.Zwischenbericht BMBF Projekt*

Witte, W.; Klare, I. (1999): Antibiotikaresistenz bei bakteriellen Infektionserregern. Mikrobiologisch-epidemiologische Aspekte. In: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforsch. Gesundheitsschutz* 42, S. 8-16

Dirk Skutlarek, Harald A. Faerber

Kontakt: dirk.skutlarek@ukb.uni-bonn.de / harald.faeber@ukb.uni-bonn.de

Ausbildungsprogramm zur Überwachung wasserbezogener Krankheiten

Die Konferenz fand vom 23. bis 27. Juni 2003 an der Universität Bonn in Deutschland statt und wurde vom WHO Kollaborationszentrum für Wassermanagement und Risikokommunikation zur Förderung der Gesundheit in Zusammenarbeit mit dem Wasser und Hygiene Programm (WSN) des WHO Regionalbüros für Europa organisiert. Finanziert wurde die Konferenz durch das länderübergreifende Programm zu gastrointestinalen Krankheiten und Wasserversorgungssystemen der Abteilung für Länderbetreuung des WHO Regionalbüros für Europa.

Das Programm war im Zusammenhang mit dem WSN Programm einmalig, da zum ersten Mal alle zentral-asiatischen Republiken (CAR): Kasachstan, Kirgisistan, Usbekistan, Tadjikistan (Dr. Naim Haitbaev, stellv. Gesundheitsminister war anwesend) und Turkmenistan an dem Programm teilgenommen haben, das am WHO Kollaborationszentrum für Wassermanagement und Risikokommunikation zur Förderung der Gesundheit stattfand. Neben den Teilnehmern aus der CAR Region waren ebenfalls das Institut für Hygiene (Universität Bonn), das Bundesamt für Naturschutz und die Emroy Universität (USA) anwesend.

Die Hauptthemen, die während der Konferenz besprochen wurden waren:

- Nationale Prioritäten in den zentralasiatischen Republiken zur Reduzierung der Belastung durch Krankheiten, die mit Wasser in Verbindung stehen
- Wasserkontrollstrategien für chemische und mikrobielle Verschmutzung
- Erkennung und Untersuchung von Ausbrüchen durch Wasser übertragener Krankheiten
- Evaluierung eines Surveillance Systems
- Bewertung von Wasserversorgungsstrukturen
- WHO Water Safety Plans

Ein besonderer Schwerpunkt wurde auf die Frage gelegt, wie existierende Surveillance Systeme bewertet und verbessert werden können, um die derzeit stark unterschätzte Belastung, mit Wasser in Zusammenhang stehender Krankheiten anzugehen. Das Geographische Informations-System (GIS) bietet ein einmaliges neues Potential, um Umwelt- und Gesundheitsinformationen zu einem integrierten System zum Schutz der menschlichen Gesundheit zu verbinden.

Das Ergebnis des Meetings waren zahlreiche Vorschläge, die in den neuen Zweijahresarbeitsplan eingearbeitet werden:

- die Abschätzung des Infektionsgrades durch protozoische Parasiten wie Giardia Intestinalis und Cryptosporidium in Zentralasien;
- die Bewertung des derzeitigen Hygiene Inspektions-Systems Saniped
- die Entwicklung eines Handbuchs für Krankheiten, die mit Wasser in Verbindung stehen
- Übersetzung von Beratungsmaterial, besonders des Materials das mit Abfall und Abwasseranwendung in der Landwirtschaft in Verbindung steht.

weitere Informationen unter: <http://www.euro.who.int/watsan/NewsEvents/Newsandevents>

Virtuelle Lernumgebungen für Medizinische Geographie: Eine Analyse von im Internet angebotenen Kursen

Wie in der letzten Ausgabe des Newsletters bereits berichtet, hat die Entwicklung eines neuen e-learning Kurses „Medizinische Geographie“ begonnen. Im Zuge dieser Entwicklung wurde eine intensive Internetrecherche durchgeführt, um die bereits verfügbaren Virtuellen Lernumgebungen (VLE) und e-learning Kurse für Medizinische Geographie zu analysieren.

Die Basiskomponenten einer VLE zeigt Abb. 1. Virtuelles lernen ist vergleichbar mit dem lernen in einer Klasse, jedoch findet sämtliche Konversation und Administration elektronisch statt.

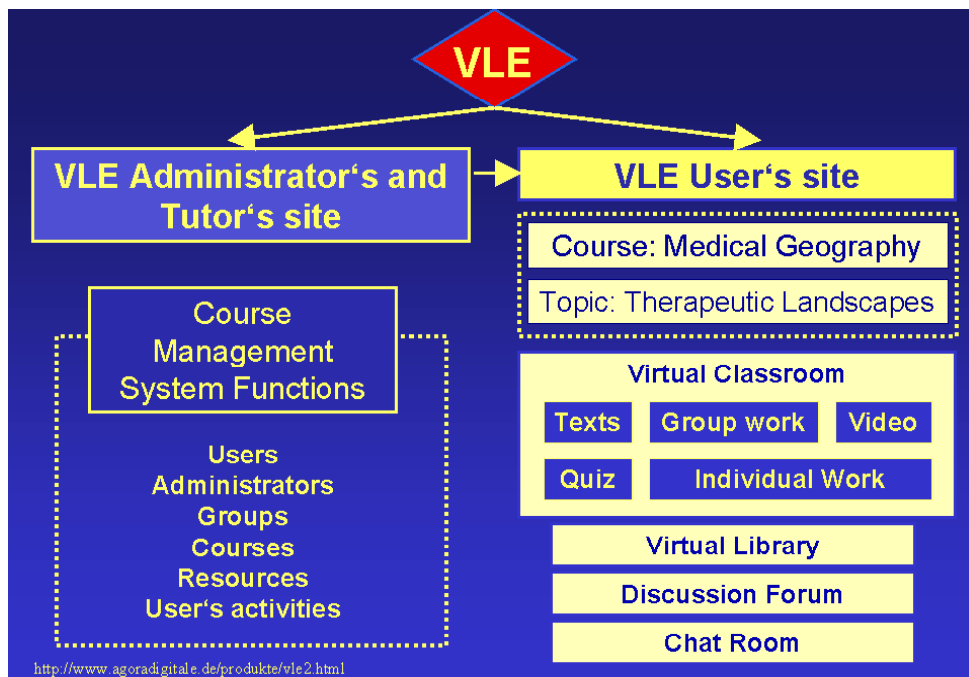


Abb. 1: Bestandteile einer Virtuellen Lernumgebung

Für diese Analyse wurden bei verschiedenen Suchmaschinen die Begriffe: "medizinische Geographie" in Kombination mit "distance learning", "e-learning", "virtuelle Lernumgebung", "Geographische Informations Systeme", "Öffentliche Gesundheit" and "Epidemiologie" eingegeben.

Die identifizierten Kurse wurden hinsichtlich ihrer Zugänglichkeit, Kosten, benötigter Zertifikate, Qualitätskontrolle und ihres technischen und pädagogischen Ansatzes untersucht.

Es resultierten verschiedene Internetkurse im Bereich Medizinische Geographie, welche fast alle von Universitäten bereitgestellt wurden. Die meisten dieser Kurse basierten auf Texten und boten nur limitierte praktische Anwendungen. Es scheint, dass nur wenige Kurse Aspekte der Medizinischen Geographie in eine Virtuelle Lernumgebung eingebaut haben. Diese VLE Kurse ermöglichen den Studenten normalerweise den Erwerb von Zertifikaten, sie sind jedoch recht teuer und benötigen anspruchsvolle Technologie. Aspekte wie Qualitätskontrolle und Bewertung konnten in den meisten Fällen nicht klar identifiziert werden.

Diese Internetrecherche zeigte Defizite in Kursen der Medizinischen Geographie die in virtuelle Lernumgebungen eingebettet sind.

Die Resultate dieser Internetrecherche werden bei der Entwicklung eines neuen virtuellen Kurses in Medizinischer Geographie, welchen das WHO CC entwickelt, berücksichtigt.

Literatur:

- Henderson (2003), The E-Learning Question and Answer Book: A Survival Guide for Trainers and Business Managers, American Management Association
- Meade & Earickson (2000), Medical Geography, Guilford Publications.
Moore & Kearsley (1996), Distance Education: A Systems View. California: Wadsworth Publishing Company
- Umble, Shay & Sollecito (2003), An interdisciplinary MPH via distance learning: meeting the educational needs of practitioners, J Public Health Manag Pract. 2003 Mar-Apr; 9(2):123-35
- Wilson (1996), What is a constructivist learning environment? In: Wilson (ed), Constructivist Learning Environments. Case Studies in Instructional Design. Englewood Cliffs, New Jersey
- <http://whatis.techtarget.com>
- <http://www.agoradigitale.de/produkte/vle2.html>
- http://www.hlst.ltsn.ac.uk/projects/specialists/erskine_glossary.html

Angela Queste

Institut für Hygiene
und Öffentliche Gesundheit
Sigmund-Freud-Str. 25
53105 Bonn

Kontakt: angela.queste@ukb.uni-bonn.de

2003

Hydro 2003 International Conference & Exhibition 3-6 November 2003 Hotel Croatia, Cavtat, Dubrovnik

The Hydro 2003 Conference & Exhibition will provide an opportunity to gain first-hand experience of development opportunities in the Central and Eastern European region, and also to discuss plans, progress and challenges for hydropower worldwide, during the Technical sessions. Over 500 participants: private developers, utilities, planners, financiers, consultants, researchers, environmental specialists, powerplant operators and manufacturers from more than 50 countries are expected to attend.

Contact: Margaret Bourke
Phone/Fax: Tel: + 44 (0)20 8643 5133; Fax: + 44 (0)20 8643 8200
E-mail: mb@hydropower-dams.com
Web: <http://www.hydropower-dams.com>

Ecoazard 2003: 4th Specialised Conference on Assessment and Control of Hazardous Substances in Water 14-17 September 2003 Aachen, Germany

The risk of ecohazards has never been more present than today. We face an unprecedented challenge yet at the same time we have at our disposal unforeseen opportunities for better risk management which can decisively lessen the influence and damages caused by chemical compounds or their degradation products. In meeting this aim, natural scientists and engineers alike can contribute a sustainable element to environmental safety.

Contact: Dr. H. Fr. Schroeder
Phone/Fax: Tel: +49 241 8025214; Fax: +49 241 802-2285
E-mail: iwa-ecohazard2003@isa.rwth-aachen.de
Web: <http://www.ecohazard2003.rwth-aachen.de/main.html>

Water: Key to Sustainable Development in Africa 14-19 September 2003 Cape Town, South Africa

The aim of the Cape Town Conference is to bring the best available expertise in the world to Africa in order to share experience and technology with the developing world.

Contact: Heidi Olivier
Phone/Fax: Tel: (+2712) 319-2351; Fax: (+2712) 325-5550
E-mail: lolivier@med.up.ac.za
Web: <http://www.iwaconferences.co.za/Pages/Home.html>

Symposium on Health-Related Microbiology 14-19 September 2003 Cape Town, South Africa

The Symposium basically addresses waterborne diseases in a broad sense. Waterborne diseases have been identified by the World Health Organization, World Bank, UNESCO, and others, as one of the most important health concerns of the world.

The Symposium forms part of a number of events in a Conference entitled "Water as the Key to Sustainable Development in Africa".

For further information please contact: Ray Morris: hrwm.capetown@ntlworld.com

2004

et2004
Mar. 30-Apr. 1, 2004
NEC, Birmingham, UK

The UK's premier environmental technology & management services exhibition.

Technical Field: Wastewater Treatment

Environmental Management

Air Quality

Health & Safety

Water Resources

Waste/Recycling

Soil & Groundwater

Contact: Exhibitions Team

Phone/Fax: Tel: 0044 (0) 208 651 7100; Fax: 0044 (0) 208 651 7117

E-mail: exhibit@fav-house.com

Web: <http://www.et-expo.co.uk>

International Conference on Automation in Water Quality Monitoring - AutMoNet 2004
19-20 April 2004
Vienna, Austria

There is an increasing need for water quality information systems. These systems are mainly based on automated measurement devices. In order to discuss the state of the art and the future possibilities the main objective of the conference is to enhance the dialogue between water specialists, plant operators, chemists and instrument suppliers. This interdisciplinary dialogue is essential for the development of solutions for water quality management.

The scientific program of AutMoNet 2004 will cover a wide range of topics from leading edge sensor technology, wise use of novel technology, data to information transfer, successful end-user applications in municipal water quality management, environmental monitoring, to water system security.

Contact: Günter Langergraber

E-mail: autmonet2004@boku.ac.at

Web: <http://iwga-sig.boku.ac.at/autmonet/>

6th International Trade Fair and Congress "Water: Ecology and Technology" -
ECWATECH-2004
1-4 June 2004
Russia, Moscow

Water resources (surface and ground water), Water supply, Water disposal and wastewater treatment, Economics and law, Environmental monitoring of water works

Technical Field: Water Resources Environmental Management Wastewater Treatment

Contact: Sergey Malygin

Phone/Fax: Tel: +7 095 965 1364; Fax: +7 095 975 5104

E-mail: s.malygin@sibico.com

Web: http://www.sibico.com/waste-tech/_e/

Fourth Ministerial Conference on Environment and Health
23-25 June 2004
Budapest, Hungary

The Budapest Conference is the fourth in a series started in 1989, bringing together ministers of health and of environment and major stakeholders. European ministers are expected to reach consensus and make political commitments to ensure safer environments for children through the adoption of a Conference Declaration and of the European action plan for children's health and environment (CEHAPE).

River Flow 2004
23-25 June 2004
Naples, Italy

River valleys have been the first places to develop a human civilization. They still are among the most populated areas on earth. Human activities are sometimes a threat to the rivers health, but the rivers are as often a resource as are a hazard to riverside communities. The need for observation, analysis and control of fluvial processes has thus increased dramatically. River Hydraulics is more than ever needed to guide engineering works, evaluate environmental impacts, and mitigate hazards. At the same time, new knowledge is developed from advances in physical understanding, computational methods and measurement techniques, and by the integration with modern technologies. Researchers involved in these developments are cordially invited to attend River Flow 2004. Organised under the auspices of the Fluvial Hydraulics and Eco-Hydraulics Sections of the International Association of Hydraulic Engineering and Research (IAHR), this international conference will constitute a forum for all scientists and engineers working for a better understanding of river hydraulics processes. The conference will cover both hydrodynamic and sediment related phenomena.

Technical Field: Water Resources

Soil & Groundwater

Contact: Massimo Greco

Phone/Fax: Tel: +39-081-7683427

Web: <http://www.studioesse.net/river/>

Aquatech Amsterdam 2004
Sep. 28-Oct. 1, 2004

Amsterdam RAI Exhibition and Conference Centre, Amsterdam, The Netherlands

Aquatech Amsterdam 2004 is the place for you to meet water professionals from all over the world who wish to keep abreast of all the latest developments in the water market. Aquatech, the international trade event for water technology and water management, will as always provide the best possible surroundings in which to make new contacts and renew existing ones. At Aquatech Amsterdam 2004 you can present your products and services to technically oriented professionals and policy-makers from government and industry. At Aquatech Amsterdam 2004 different national and international target groups will be presented on a segmented basis.

Amsterdam RAI
Aquatech Project team
P.O. Box 77777
1070 MS AMSTERDAM
The Netherlands

Phone: +31 20 549 12 12

Fax: +31 20 549 18 89

Bücher und Artikel

- Farley, M. and S. Trow (2003): Losses in Water Distribution Networks- A Practitioner's Guide to Assessment, Monitoring and Control. IWA Publishing.
- Henderson, A.J. (2003): The E-Learning Question and Answer Book: A Survival Guide for Trainers and Business Managers, American Management Association, New York.
- Lens, P., O'Flaherty, V., Moran, A.P., Stoodley, P. and T. Mahony (Eds) (2003): Biofilms in Medicine, Industry and Environmental Biotechnology- Characteristics, Analysis and Control. IWA Publishing.
- Meade, M.S. and R.J. Earickson (2000): Medical Geography, Guilford Publications.
- Moore, M.G. and G. Kearsley (1996): Distance Education: A Systems View. California: Wadsworth Publishing Company.
- Umble, K.E., Shay, S. and W. Sollecito (2003): An interdisciplinary MPH via distance learning: meeting the educational needs of practitioners, J Public Health Manag Pract., Mar-Apr; 9(2):123-35.
- Vesilind, P.A. and R.L. Rooke (Eds) (2003.): Wastewater Treatment Plant Design. IWA Publishing.
- Wilderer, P.A., Zhu J., Schwarzenbeck, N.(Eds) (2003.): Water in China. IWA Publishing.
- Wilson, B. (1996): What is a constructivist learning environment? In: Wilson (ed), Constructivist Learning Environments. Case Studies in Instructional Design. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Wuertz, S., Bishop, P.L., Wilderer, P.A. (Eds) (2003): Biofilms in Wastewater Treatment- An Interdisciplinary Approach. IWA Publishing.

Links

**WHO CC für Wassermanagement und Risikokommunikation
zur Förderung der Gesundheit**

<http://www.meb.uni-bonn.de/hygiene/who/whocc.htm>

WHO Europe Water and Sanitation Homepage

<http://www.euro.who.int/watsan>

TechTarget

<http://whatis.techtarget.com>

Synergie Agora Digitale

<http://www.agoradigitale.de/produkte/vle2.html>

Learning and teaching support network

http://www.hlst.ltsn.ac.uk/projects/specialists/erskine_glossary.html

Für Kommentare & Beiträge melden Sie sich bitte bei:

Alexandra Wieland

WHOCC für Wassermanagement und
Risikokommunikation zur Förderung der Gesundheit

Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit
Sigmund-Freud-Str. 25

53105 Bonn

Tel.:(0049) (0)228-287 9516

Fax:(0049) (0)228-287 9516

mail:alexandra.wieland@ukb.uni-bonn.de