



WaMRI-Newsletter

Nr. 8, August 2005

Verehrte Leserinnen und Leser,

Wasser ist die wohl essentiellste Ressource für jegliches Leben auf der Erde, von herausragender Bedeutung zur Reduktion von Armut, Hunger und Krankheiten und kritisch für die ökonomische Entwicklung (UN Department of Technical Cooperation for Development). Aufgrund von unbilligem Verbrauch, Verschmutzung, Entwaldung, Desertifikation und Klimawandel wird Wasser der am stärksten limitierende Faktor für die sozioökonomische Entwicklung von Staaten. Der Mangel an Süßwasser gilt heute als das schwerwiegendste globale Problem der Menschheit und als ein Hauptauslöser für internationale Konflikte. Derzeit leben mehr als 1 Mrd. Menschen ohne Zugang zu sauberem Trinkwasser. Vor dem Hintergrund einer stetig zunehmenden Weltbevölkerung stellt die Deckung des steigenden Wasserbedarfs weltweit eine der größten Herausforderungen der Zukunft dar. Die Vereinten Nationen prognostizieren, dass in 20 Jahren bis zu 3,4 Mrd. Menschen in Ländern leben werden, in denen Wasserknappheit herrscht. Deshalb sind ein effektives Wasser- und Abwassermanagement und eine sichere Trinkwasserversorgung von höchster Wichtigkeit nicht nur in Wassermangelländern, sondern auch in den Industrienationen.

Diese Ausgabe des WaMRI-Newsletters stellt ein internationales Projekt vor, welches sich mit dem globalen Wasser-System beschäftigt, erläutert die Möglichkeiten und Gebiete der GIS-Anwendung innerhalb des Water Safety Plan der WHO und gibt eine Zusammenfassung der ECOSAN-Konferenz, welche im Mai dieses Jahres in Durban, Südafrika, stattfand.

Wir möchten an dieser Stelle darauf hinweisen, dass die jeweiligen Autoren für den Inhalt ihrer Beiträge verantwortlich sind und diese nicht den Standpunkt oder die Meinung des WHO CC widerspiegeln.

Inhalt

Das Global Water System Project	S. 2
Ein GIS-basiertes Trinkwasser-Sicherheitskonzept (TWSK) als Instrument des Risikomanagements in Trinkwassereinzugsgebieten	S. 5
Bericht über die 3. Internationale EcoSan Konferenz	S. 9
Veranstaltungen zum Thema Wasser, Umwelt und Gesundheit	S. 13
Links	S. 14
Ausgewählte Bücher und Artikel	S. 15

Das Global Water System Project – Ein Projekt der Earth System Science Partnership

Marcel Endejan

Das Globale Wasser-System

Wasser ist lebensnotwendig, spielt eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung und Funktionsfähigkeit unserer Gesellschaft und ist eine wichtige Ressource in der Diskussion um eine nachhaltige Entwicklung. Die Umweltwissenschaften haben während der letzten Dekaden Einsichten zu unterschiedlichen Aspekten des Wasserkreislaufs gewonnen. Die Zusammenfassung der unterschiedlichen Aspekte kann als ‚globales Wasser-System‘ betrachtet werden, das aus einer physikalischen, einer biologischen, einer bio-geochemischen und einer menschlich bestimmten Komponente besteht. Dieses System wird durch vielfältige Eingriffe, beispielsweise den Klimawandel, Bodenerosion, Umweltverschmutzungen und Bodenversalzungen, beeinflusst (siehe Abb. 1). Obwohl die menschlich verursachten Eingriffe in das Wasser-System ein globales Ausmaß annehmen, fehlt bislang ein adäquates Verständnis darüber, wie das System funktioniert und auf Störungen reagiert und wie sich die Gesellschaft an schnell ändernde Systemzustände anpassen kann.

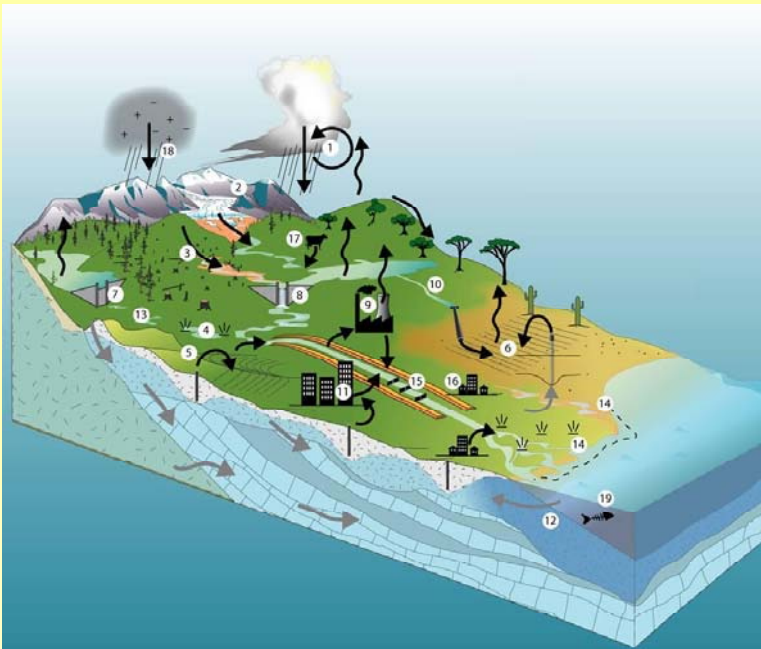


Abb.1: Beispiele bedeutender, durch Menschen verursachter Störungen des globalen Wasser-Systems. Quelle der Abbildung: Vörösmarty et al., 2004. Humans Transforming the Global Water System. Eos, Transactions, American Geophysical Union, 85:48 (30 November 2004).

- 1 Beschleunigung des hydrologischen Kreislaufs
- 2 Rückgänge der Schnee- und Eisdecke
- 3 Rodung erhöht Abfluss, reduziert Transpiration und beeinflusst Wasserspiegel und Salzgehalt
- 4 Austrocknung oder Drainage von Feuchtgebieten
- 5,6 Nutzung von Grund- und Oberflächenwasser zur landwirtschaftlichen Bewässerung
- 7,8 Dämme ändern Abfluss und Wasserspeicher erhöhen Evaporation
- 9 Industrielle Kühlanlagen setzen Wasserdampf frei
- 10 Wassertransporte zwischen Einzugsgebieten
- 11 Städte, bebauten Gebiete und Abbaugruben verändern Wasserfluss und -qualität
- 12 Küsten-Salzwasser dringt ins Inland vor
- 13 Wasserstauung reduziert Abfluss
- 14 Verlandung, Erosion und Nährstoff-Flüsse beeinflussen Küstenlinien und Wasserqualität
- 15 Deiche und Schleusen kanalisieren und regulieren Abflüsse
- 16 Siedlungen beeinflussen Auengebiete
- 17 Beweidung beeinflusst Abfluss und Wasserqualität
- 18 Industrien verursachen sauren Regen
- 19 Verschmutzungen von Küstengewässern und Artenverlust

Das Global Water System Project

Zur Adressierung der angesprochenen Probleme und Fragen hat die 'Earth System Science Partnership' (ESSP) ein Forschungsprojekt initiiert: das Global Water System Project (s. Infobox). Die Leitfrage des Global Water System Project (GWSP) ist, *wie menschliche Aktivitäten das globale Wasser-System ändern und welche Wechselwirkungen diese anthropogenen Änderungen mit der Umwelt und der Sozioökonomie haben*. Ausgehend von dieser Leitfrage wurden drei Schwerpunktfragen entwickelt, die gleichzeitig die drei hauptsächlichen Forschungsthemen des GWSP definieren.

Die erste Frage lautet: *Was sind die Größenordnungen der anthropogenen Veränderungen sowie der Umweltveränderungen im globalen Wasser-System und welches sind die Schlüsselmechanismen, durch die diese Änderungen hervorgerufen werden?* Die Aktivitäten zu diesem Thema zielen auf eine Attribuierung und Dokumentation des globalen Wasser-Systems und schließen Untersuchungen zum Einfluss von Wasserbewirtschaftung, Landnutzungsänderungen, Klimawandel sowie Nährstoff- und Sedimenttransport auf den globalen Wasserkreislauf mit ein.

Die zweite Frage ist: *Welches sind die wichtigsten Verbindungen und Rückkopplungen innerhalb des Erd-Systems, die durch die Änderungen im globalen Wasser-System entstehen?*

Zur Beantwortung dieser Frage werden u. a. Studien zu Verbindungen unterschiedlicher räumlicher Skalen des globalen Wasser-Systems, die z. B. durch den internationalen Handel von ‚virtuellem Wasser‘ entstehen, durchgeführt sowie Studien zu Langzeitauswirkungen anthropogener und natürlicher Interaktionen im globalen Wasser-System. Ziel dieses Hauptthemas ist die Erlangung eines ganzheitlichen Verständnisses des globalen Wasser-Systems.

Die dritte Frage lautet: *Wie flexibel und anpassungsfähig ist das globale Wasser-System, und wie sehen nachhaltige Management-Strategien aus?* Diesbezügliche Studien werden sich mit der Ermittlung des Wasserbedarfs für Mensch und Natur beschäftigen sowie mit der Anpassungskapazität des globalen Wasser-Systems und Ansätzen zur deren Erhöhung. Die Schlussfolgerungen sollen als Informationsgrundlage für zukünftige Handlungen dienen und Entscheidungsträgern bereitgestellt werden.

Gesundheitsbezogene Themen im Global Water System Project

Viele Krankheiten entstehen im Wasser oder werden durch Wasser oder primär im/am Wasser lebende Insekten übertragen. Sauberes Wasser und Abwassersysteme sind daher ausschlaggebend bei der Reduzierung von Krankheitsverbreitungen und Krankheitsanfälligkeiten. Welche Einflüsse Änderungen im globalen Wasser-System auf die geographische Verbreitung unterschiedlicher Krankheiten und Krankheitsanfälligkeiten haben ist bislang noch nicht geklärt – dass es Einflüsse gibt, ist allerdings unzweifelhaft. Das GWSP wird daher, in Kooperation mit dem neu gegründeten ESSP-Projekt ‚Global Change and Human Health‘ und anderen Forschungsprojekten, an einem verbesserten Verständnis der Einflüsse arbeiten.

Fast-Track Activities

Der Wissenschaftliche Lenkungsausschuss des GWSP hat bei seiner ersten Zusammenkunft im Februar 2005 eine Liste so genannter ‚Fast-Track Activities‘ aufgestellt. Diese Liste beinhaltet die Entwicklung eines Weltwasseratlasses (in Verbindung mit der Entwicklung verschiedener Indikatoren und einer verbesserten Abschätzung der Weltwasserbalance); die Organisation eines Workshops zur globalen Wasserbewirtschaftung; die Entwicklung von Szenarien zum Thema ‚Wasser und Landwirtschaft‘ in der Bramaputra/Ganges-Region; die Organisation einer Weiterbildungsmaßnahme für regional und global forschende Wasserexperten; und die Durchführung von Fallstudien in Kooperation mit anderen Initiativen und Projekten.

Weitere Informationen

Detaillierte Informationen über das GWSP finden sich in unserem Bericht ‚GWSP Science Framework and Implementation Activities‘, der über unsere Website (www.gwsp.org) herunter geladen werden kann. Unsere Website bietet darüber hinaus Zugriff auf den GWSP-Newsletter ‚Global Water News‘, ausgewählte Veröffentlichungen zum globalen Wasser-System, Informationen zu den Mitgliedern unseres Lenkungsausschusses, Konferenzankündigungen etc.

Kontaktaufnahme

Wenn Sie an weiteren Informationen interessiert sind oder sich an unseren Aktivitäten beteiligen wollen, freuen wir uns über eine Kontaktaufnahme mit dem Internationalen Projektbüro (s. Infobox Kontaktinformation).

Kontakt:

Dr. Marcel Endejan (marcel.endejan@uni-bonn.de)
Global Water System Project – International Project Office

Kontaktinformation

GWSP IPO
Water-Flex-Str. 3
D-53227 Bonn
www.gwsp.org
gwsp.ipo@uni-bonn.de
Tel.: +49.(0).228.73.6188
Fax: +49.(0).228.73.60834

GWSP – Struktur und Fokus

Das Global Water System Project (GWSP) ist ein Gemeinschaftsprojekt der Earth System Science Partnership (ESSP). Die ESSP ist aus vier Programmen zum Globalen Wandel hervorgegangen: dem International Geosphere- Biosphere Programme (IGBP), dem International Human Dimensions Programme (IHDP), dem World Climate Research Programme (WCRP) und DIVERSITAS, einem internationalen Programm der Biodiversitätsforschung. Der wissenschaftliche Lenkungsausschuss des GWSP setzt sich aus 15 international angesehenen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus Afrika, Asien, Australien, Europa, Süd-Amerika und den USA zusammen. Die Projektdurchführung wird koordiniert vom Internationalen Projektbüro, das am Zentrum für Entwicklungsforschung der Universität Bonn ansässig ist. Das GWSP ist ein forschungsorientiertes, interdisziplinäres Projekt, mit einem weiten zeitlichen (Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft) und räumlichen (globalen) Untersuchungshorizont. Der Schwerpunkt des Projekts liegt auf der Untersuchung von Süßwasser-Aspekten des globalen Wasser-Systems.

Ein GIS-basiertes Trinkwasser-Sicherheitskonzept (TWSK) als Instrument des Risikomanagements in Trinkwassereinzugsgebieten

Ina Stalleicken

1. Hintergrund des Projektes

Im Zusammenspiel technischer Entwicklungen, hygienisch-medizinischer Überwachung und gesetzlicher Bestimmungen konnte in Deutschland ein System der Wasserversorgung etabliert werden, welches über viele Jahrzehnte als weitgehend sicher angesehen wurde. In Anlehnung an die internationalen Entwicklungen und die Vorgaben der neuen WHO-Drinking Water Guidelines (WHO 2004) wird in dieser Studie ein prozess-orientiertes Konzept des Risiko-, Überwachungs- und Störfallmanagements unter besonderer Berücksichtigung des Ressourcenschutzes (erste Barriere des Multi-Barrieren-Systems) in Sinne des Water Safety Plan-Ansatzes entwickelt und implementiert, welches über den aktuellen rechtlichen Anforderungsrahmen hinaus auch die möglichen neuen hygienisch-mikrobiologisch relevanten Risiken der Trinkwasserversorgung angemessen berücksichtigt. Die Entwicklung des Trinkwasser-Sicherheitskonzeptes (TWSK) (=Water Safety Plan) im Rahmen eines Risiko-, Überwachungs- und Störfallmanagements eines Wasserversorgungsunternehmens umfasst dabei die gezielte Anwendung von Geographischen Informationssystemen (GIS). Eine wesentliche Aufgabe bestand darin herauszufinden, in welchen Teilschritten des TWSK der Einsatz von GIS ein hilfreiches, vielleicht sogar notwendiges Werkzeug darstellt.

2. Die Anwendung von GIS im Rahmen des Trinkwasser-Sicherheitskonzeptes

Schritt	Beschreibung
1	Team versammeln, um das TWSK auszuarbeiten
2	Das Wasserversorgungssystem dokumentieren und beschreiben
3	Eine Gefahrenanalyse und Risikobewertung durchführen, um zu ermitteln und zu verstehen, wie Gefahren in die Wasserversorgung eindringen
4	Das bestehende vorgeschlagene System bewerten
5	Maßnahmen zur Beherrschung der Gefährdungen bestimmen
6	Die Überwachung von Maßnahmen zur Beherrschung von Gefährdungen festlegen – welche Grenzen bestimmen eine einwandfreie Leistung und wie werden diese überwacht
7	Festlegen von Abläufen, um nachzuprüfen, dass das TWSK wirksam funktioniert und die gesundheitsbezogenen Vorgaben erfüllt werden
8	Unterstützende Programme entwickeln
9	Managementverfahren für normalen Betrieb und bei Störfällen aufstellen
10	Dokumentations- und Kommunikationsmethoden erstellen

In dem überwiegenden Anteil der Teilschritte des TWSK wurde das GIS als Analyse- und Visualisierungswerkzeug eingesetzt. Im Einzelnen umfasst die GIS-gestützte Implementierung die Identifizierung lokaler Akteure, ihren Aufgaben und Interaktionen als zentralen Bestandteil des Risikomanagements, die detaillierte trinkwasserökologische Erfassung der Bedingungen des Trinkwassereinzugsgebiets, die Identifikation und Bewertung von Gefährdungen sowie die Überwachung von Maßnahmen zur Beherrschung der Gefährdungen. Das erhobene Datenmaterial wurde in einer Datenbank (*spatial geodatabase*) verwaltet. Die Einzugsgebietscharakterisierung erfolgte dann anhand des gesammelten Datenbestandes, darunter Daten zur Landnutzung, Geologie, Hydrologie und zu Eigenschaften des Bodens. Es stellt damit die Voraussetzung der Gefährdungsabschätzung dar. Eine besonders große Bedeutung spielen die im GIS zur Verfügung stehenden Analysewerkzeuge bei der Gefährdungsidentifikation und –bewertung. Anhand der Daten zur Hydrogeologie und Boden konnte das Grundwassergefährdungspotenzial ermittelt werden sowie eine semi-quantitative Einschätzung möglicher Gefährdungen (z.B. durch Siedlung, Landwirtschaft etc.) im Einzugsgebiet erfolgen.

Bei der Identifikation von Steuerungspunkten (Schritt 5) und der Errichtung eines Systems regelmäßiger Prüf- und Überwachungsmaßnahmen (Schritt 6) sind räumliche Analysewerkzeuge im GIS, darunter Interpolationsverfahren zur flächenhaften Interpretation und Modellierung der Grund- und Rohwasseranalysen, von besonderer Bedeutung.

Als Beispiel sei die räumliche Analyse der Nitrat- und Chloridkonzentrationen unter Verwendung der Kriging-Interpolation genannt (Abb. 1 bis 3). Mittels solcher geostatistischer Verfahren ist ein räumlicher Trend erkennbar, der sich aus den vorhandenen Probenahmestellen errechnen lässt.

Ein großer Vorteil bei der Interpolation der Daten ist eine insgesamt hohe Anzahl jährlicher flächendeckender Beprobungen für einzelne Parameter im Einzugsgebiet. Eine Interpolation bei zu geringer Probenahmestellendichte ist nicht zu empfehlen. Die im Rahmen des Trinkwasser-Sicherheitskonzeptes geforderte Dokumentation wird maßgeblich durch das GIS sowohl anhand des jederzeit veränderbaren GIS-Projektes als auch durch Karten oder auch durch die Implementierung von Web-GIS-Funktionalitäten unterstützt.

3. Beispiele des GIS-Einsatzes im Rahmen des Trinkwasser-Sicherheitskonzeptes

Im folgenden werden ausgewählte Ergebnisse der GIS-gestützten Implementierung des TWSKs präsentiert. Diese beziehen sich auf die zwei wichtige Schlüsselemente:

1. **Beschreibung und Bewertung des Wasserversorgungssystems**, um zu ermitteln, ob die Trinkwasserversorgung vom Einzugsgebiet bis zum Verbraucher insgesamt in der Lage ist, Wasser einer Güte bereitzustellen, das den gesundheitsbasierten Zielen (health-based targets) entspricht
2. **Festlegung von Maßnahmen zur Beherrschung von Gefährdungen** in einem Trinkwasserversorgungssystem, die gewährleisten, dass gesundheitsbasierte Ziele eingehalten werden.

Beispiel 1: Beschreibung und Bewertung des Systems

Das Wasserschutzgebiet ist in der Regel verschiedenen Gefährdungen aus Landwirtschaft, Siedlung und Verkehr etc. ausgesetzt. Auf der Basis einer Landnutzungscharakterisierung wurde das Grundwassergefährdungspotenzials im Wasserschutzgebiet semi-quantitativ bewertet. (Abb. 1).

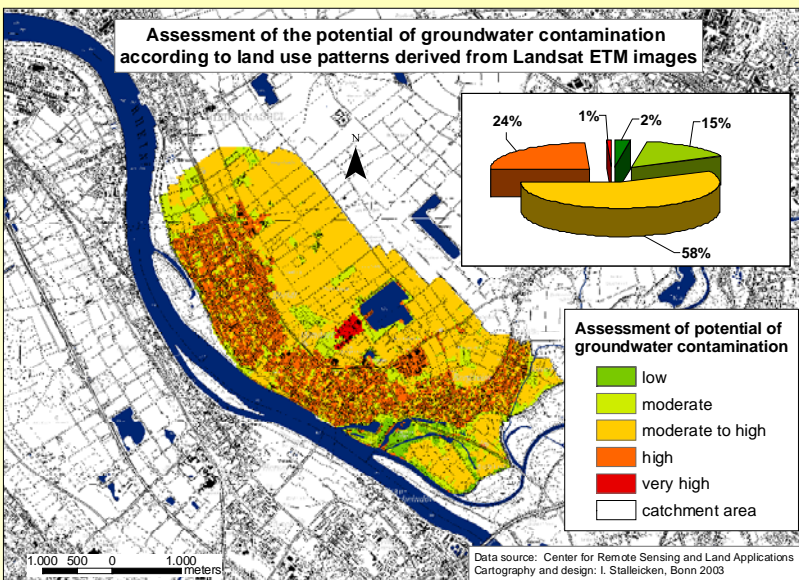


Abb. 1.: Bewertung der potenziellen Grundwasserbelastung

Hierzu wurden den Landnutzungs-klassifikationen der Landsat ETM images (30 m Raster) Bewertungskategorien zugeordnet, die ein niedriges bis sehr hohes Gefährdungspotenzial darstellten. Etwa 58 % der Fläche im Wasserschutzgebiet weist demnach ein mäßiges bis hohes, rund 24% ein hohes und 18% ein mäßiges oder niedriges Grundwassergefährdungspotenzial auf. Mittels Reklassifikation wurden die Gefährdungskategorien den Landnutzungsarten zugeordnet.

Beispiel 2: Festlegung von Maßnahmen zur Beherrschung von Gefährdungen

Die Festlegung von Grenzwerten für die (kritischen) Steuerungspunkte erfolgt durch die Ermittlung von Schwellenwerten im Wasserschutzgebiet. Auf Grundlage der Erfahrungen aus der Praxis wird gemäß des Grundwassermemorandums 2004 (IAWR 2004) die Hälfte des Trinkwassergrenzwertes als Sicherheitsabstand festgelegt. *“Diese Schwellenwerte von maximal 50% des Trinkwassergrenzwertes berücksichtigen auch die langen Zeiten, bis Maßnahmen greifen und laufende Langzeittrends gestoppt werden.”*(IAWR 2004). Im Rahmen der Risikoabschätzung von Nitrat wurde auf Basis von Schwellenwerten (= 25 mg/l) der einzugsgebietsbezogene Risikoindex (ERI) errechnet. Ist $ERI > 1$, sind Maßnahmen im Einzugsgebiet einzuleiten.

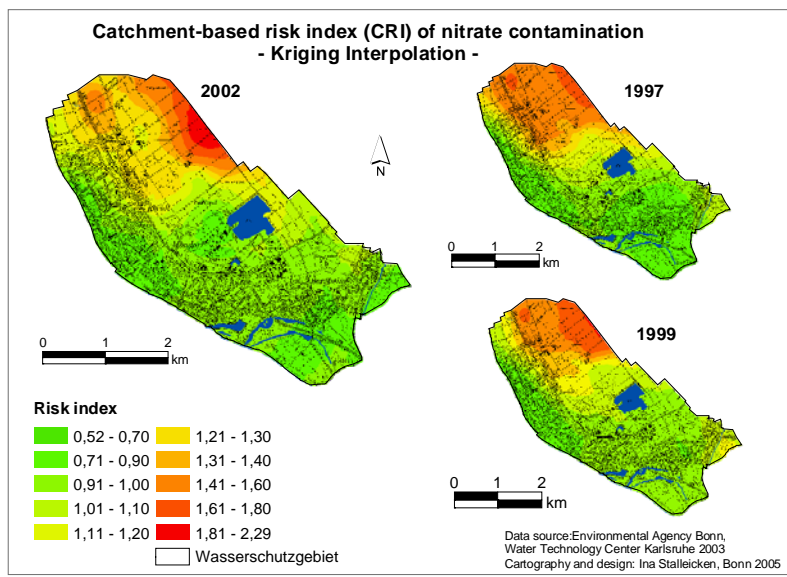


Abb. 2: Einzugsgebietsbezogener Risikoindex der Nitratkontamination

Mittels Kriging-Interpolation wurden der ERI (engl. CRI = catchment-based risk index) für ausgewählte Jahre berechnet (Abb.2). Insbesondere im nördlichen Teil des Wasserschutzgebietes ist eine Überschreitung des Risikoindex erkennbar, die auf erhöhte landwirtschaftliche Aktivitäten zurückzuführen ist. Die Nitratbelastung im Grundwasser ist bis zum Jahr 2002 rückläufig. Die Kooperation zwischen Landwirtschaft und Wasserversorgung ist eine wichtige Maßnahme, die in den letzten Jahren zu einer erheblichen Reduktion der Nitratkonzentrationen im Grundwasser geführt hat.

Sie umfasste die Beratung der Landwirte hinsichtlich des Düngemiteleinsatzes und Fruchtfolge sowie die Beprobung ausgewählter landwirtschaftlicher Flächen.

Die variablen Grundwasserströmungsverhältnisse im Wasserschutzgebiet werden maßgeblich von den Wasserständen des Flusses beeinflusst, d.h. bei niedriger Wasserführung exfiltriert Grundwasser in den Fluss, bei hoher Wasserführung, wenn der Wasserstand im Fluss den des Grundwassers übersteigt, infiltriert Rheinwasser in den Aquifer. Eine qualitative Grundwasserbeeinträchtigung durch die Infiltration des Rheinwassers kann anhand der Grundwasseranalysen mit Hilfe von GIS ermittelt werden. Ein wichtiger Indikator für die Beeinflussung von Grundwasser durch Oberflächenwasser ist der Parameter Chlorid, der im Wasserschutzgebiet weitgehend flächendeckend untersucht wurde.

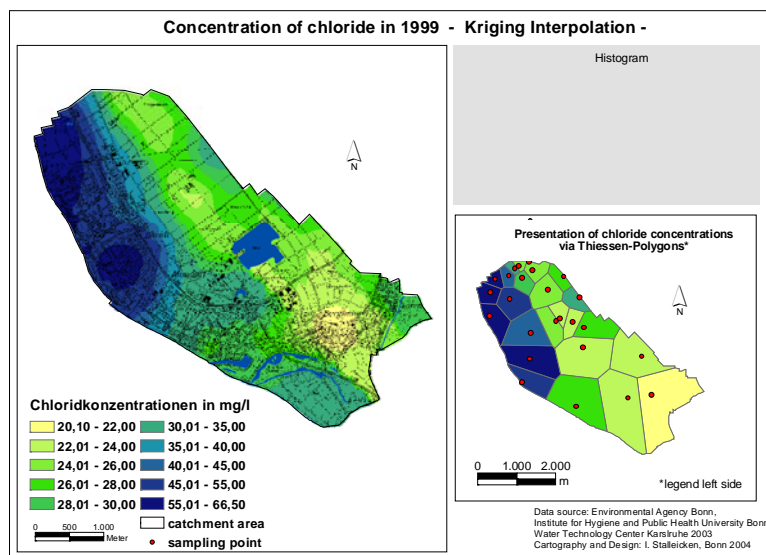


Abb.3: Chloridkonzentration im Jahr 1999

Sowohl die Ergebnisse der Interpolation als auch die Darstellung der Chloridkonzentrationen mittels Thiessen-Polygonen (Abb. 3) zeigen fluss-seitig erhöhte Chloridgehalte. Die Beeinflussung des Grundwassers durch Infiltration von Oberflächenwasser wurde darüber hinaus durch Untersuchungen auf Röntgenkontrastmittel bestätigt, die als Indikatorparameter für Abwasser- und Oberflächenwassereinfluss herangezogen werden können. Die Ergebnisse der hier vorgestellten Kriging-Interpolationen wurden mittels Kreuzvalidierung und *standard error mapping* verifiziert (zum Ganzen Stalleicken 2004).

4. Abschließende Bewertung

In der vorliegenden Studie wurden die Möglichkeiten und Einsatzbereiche von GIS im Rahmen des Trinkwasser-Sicherheitskonzeptes untersucht. In Tab. 1 sind die wesentlichen Einsatzbereiche von GIS im Rahmen des TWSK zusammengefasst.

Tab. : Trinkwasser-Sicherheitskonzepte (TWSK) and GIS - Einsatzbereiche im Rahmen des Einzugsgebietsmanagements (Stalleicken 2004)

Schritt	Beschreibung	Möglichkeiten des GIS Einsatzes	Bewertung des GIS Einsatzes		
			gering	mäßig	hoch
1	Team versammeln, um das TWSK auszuarbeiten	-	-	-	-
2	Das Wasserversorgungssystem dokumentieren und beschreiben	Umfangreiche Einzugsgebietscharakterisierung anhand eines umfangreichen digitalen Datenbestandes, u.a. Spline Interpolation zur Ermittlung der Grundwasserbewegung, 3-D-Visualisierung der Grundwasserstände			x
3	Eine Gefahrenanalyse und Risikobewertung durchführen, um zu ermitteln und zu verstehen, wie Gefahren in die Wasserversorgung eindringen	Umfangreiche Gefahrenanalyse und -bewertung im GIS: Ermittlung von Gefährdungsklassen unter Verwendung der hydrogeologischen Daten, Bodendaten und Daten zur Flächennutzung			x
4	Das bestehende vorgeschlagene System bewerten				x
5	Maßnahmen zur Beherrschung der Gefährdungen bestimmen			x	
6	Die Überwachung von Maßnahmen zur Beherrschung von Gefährdungen festlegen – welche Grenzen bestimmen eine einwandfreie Leistung und wie werden diese überwacht	GIS-gestützte räumliche Analyse (u.a. Interpolation der Grund- und Rohwasseranalysen) der einzelnen kritischen Steuerungspunkte; Implementierung von Berechnungen aus Grundwassermodellen, Buffer-Funktionen, Punktdichteanalysen, Probability Mapping zur Ermittlung von Einschreitwerten			x
7	Festlegen von Abläufen, um nachzuprüfen, dass das TWSK wirksam funktioniert und die gesundheitsbezogenen Vorgaben erfüllt werden			x	
8	Unterstützende Programme entwickeln	z.B. GIS Training	-	-	-
9	Managementverfahren für normalen Betrieb und bei Störfällen aufstellen	Räumliche Analyse und Visualisierung langjähriger Messergebnisse, räumliche Analyse von Grund- und Rohwasseruntersuchungen, insbesondere Trendanalysen			x
10	Dokumentations- und Kommunikationsmethoden erstellen	Karten, GIS-Projekt, Web-GIS-Einsatz			x

Schon die Erfassung und Beschreibung des Wasserversorgungssystems wird durch den Einsatz von GIS erheblich erleichtert. Die Gefährdungsanalyse und Risikobewertung in Einzugsgebieten von Wasserversorgungssystemen im Rahmen des Trinkwasser-Sicherheitskonzeptes wird ebenso durch GIS-Werkzeuge unterstützt und aufgrund der vielfältigen Visualisierungsmöglichkeiten erheblich vereinfacht. Prüf- und Überwachungsmaßnahmen erfolgen durch die vorhandenen Analysefunktionen des GIS und leisten gleichzeitig einen Beitrag zur Dokumentation. Insbesondere räumliche Analysemethoden, wie sie schon in vielen Bereichen der Wasserversorgung eingesetzt wurden, leisten einen erheblichen Beitrag im Rahmen der Prüf- und Überwachungsmaßnahmen in Einzugsgebieten. Voraussetzung der räumlichen Analyse ist allerdings eine ausreichende Anzahl von Beprobungen im Wasserschutzgebiet, die zumindest in dieser Studie für ausgewählte, chemische Parameter (Nitrat, Chlorid, Sulfat) recht umfangreich war.

Referenzen:

IAWR et al. (2004): Groundwater memorandum 2004. International Association of the Waterworks in the Rhine Catchment Area Cologne. (<http://www.dgl-ev.de/arbeitskreise/grundwassermemorandum.pdf>)

Stalleicken, I. (2004): Entwicklung und Implementierung eines GIS- und QRA-basierten Trinkwasser-Sicherheitskonzeptes (TSK) als Instrument des Risikomanagements in Trinkwassereinzugsgebieten. Zwischenbericht (unveröff.). Bonn

WHO (2004): WHO Guidelines for Drinking Water Quality. Genf

Kontakt:

Dipl. Geogr. Ina Stalleicken, MSc (GIS)
Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit
der Universität Bonn
Sigmund-Freud-Str. 25
53105 Bonn
Tel.: 0228/ 287 4886
Fax: 0228/ 287 4885

e-mail: ina.stalleicken@ukb.uni-bonn.de

Bericht über die 3. Internationale EcoSan Konferenz

23.-26.05.2005, Durban, Südafrika

Stefan Deegener, Elke Mülleger und Andrea Rechenburg

Allgemeines

Die 3. Internationalen EcoSan Konferenz wurde vom Council for Scientific and Industrial Research (CSIR) mit dem Hauptverantwortlichen Aussie Austin organisiert und fand im Internationalen Kongresszentrum von Durban statt. Es nahmen 240 Personen aus 27 Nationen teil.

Kernfragen waren das Erreichen der Millennium Entwicklungsziele mit Hilfe von EcoSan, Fortschritte auf dem Wege dorthin, Entwicklung und Umsetzung von technischen Lösungen und die Verbreitung der EcoSan-Idee in der Bevölkerung.

Um bis zum Jahr 2015 die Anzahl der derzeit ohne Zugang zu irgendeiner Grundform von Fäkalienentsorgung lebenden Menschen zu halbieren und gleichzeitig umweltfreundliche und nachhaltige Fäkalienentsorgungsmethoden anbieten zu können, müssen EcoSan-Projekte stärker als bisher auf politischer und institutioneller Ebene thematisiert werden. Durban kann hierzu als ein Beispiel dienen, da hier seit 1997 über 20.000 EcoSan Toilettensysteme durch die eThekweni-Stadtverwaltung implementiert wurden. Parallel zu den Urinseparationstoiletten erhalten die teilnehmenden Haushalte einen 200l Trinkwassertank, der 1x täglich gratis von der Stadtverwaltung befüllt wird.

In den Eröffnungsreden wurde deutlich, dass weltweit bisher vor allem kleinere EcoSan-Projekte existieren, die erfolgreich arbeiten. Aktuell muss jedoch eine Übertragung auf größere Pilotprojekte erfolgen, um in den vorhandenen und entstehenden Ballungsräumen und Megacities aktiv werden zu können.

Opening Session

Nach der Eröffnung durch **Aussie Austin** hielt der Bürgermeister von Durban eine Rede, der in nachhaltigen Konzepten für die Stadtentwicklung einen Hauptfokus seiner Arbeit sieht. Bis 2010 will er alle 3 Mio. Bewohner Durbans mit sanitären Einrichtungen, hauptsächlich Trocken-Trenntoiletten, versorgen.

Den Abschluss der Session gestaltete der stellvertretende Wissenschafts- und Technologieminister von Südafrika, der die besondere Bedeutung von Durban als Beispielregion für den erfolgreichen Einsatz nachhaltiger Sanitärtechniken und somit als ausgezeichneten Veranstaltungsort für diese Konferenz hervorhob.

Auszüge aus den Sessions

Christine Werner von der GTZ gab einen Überblick über die Fortschritte bei der Umsetzung der vor 2 Jahren bei der letzten Ecosan Konferenz in Lübeck formulierten "10 Recommendations for Action". Im Anschluss berichtete **Susmita Shekhar** (Sulabh International Social Service Organization) von Indiens Erfahrungen mit Ecosan. Es gibt in weiten Teilen der Bevölkerung eine Ablehnung gegenüber der Wiederverwendung menschlicher Ausscheidungen im eigenen Garten.

Yadira Codero (Efficacitas) aus El Salvador hob in ihrer Rede die Wichtigkeit der Aufnahme beziehungsweise der Forcierung von alternativen Abwasserkonzepten in der akademischen Ausbildung hervor, da weltweit in den meisten Universitäten nur die konventionelle Wasser- und Abwasserwirtschaft gelehrt wird. Von 1992 bis 94 wurden in El Salvador 50.200 Trockentrenntoiletten gebaut. Somit war dieses Land ein Vorreiter dieser Technologie. Jedoch hat sich diese Idee aufgrund des Mangels an Wissenstransfers nicht oder nur sehr eingeschränkt weiter verbreitet.

Almaz Terefe (Society for Urban Development in East Africa) aus Äthiopien zeigte anhand der langjährigen Erfahrungen in ihrer Heimat die besondere Berücksichtigung geschlechterdemokratischer Ansätze, vor allem auch auf den Planungs- und Entscheidungsträgerebenen, auf.

Neil McLeod von der EtheKwini-Verwaltung berichtete von der Anstrengung der Verwaltung die derzeit noch 200.000 Familien in Durban ohne Toiletten ausreichend sanitär zu versorgen.

Er musste sich die Kritik gefallen lassen, dass in Südafrika der nährstoffreiche Urin in den Untergrund versickert und nicht gesammelt und wiederverwertet wird.

Street Theater

Eine bei der eThekewini-Wasserbehörde arbeitende Theatergruppe gab eine sehr unterhaltsame und kurzweilige Vorführung über die Benutzung von Trockentoiletten und wasserlosen Urinalen sowie den Umgang mit und die richtige Wiederverwendung der gesammelten Produkte.

In dem Stück kommt ein Junge aus der Stadt in sein Heimatdorf zurück und lernt von seiner jüngeren Schwester, dass er keine Angst vor der Benutzung von Trockentoiletten haben muss. Es wird gezeigt, dass Trockentoiletten nicht stinken und kein Gesundheitsrisiko darstellen wenn sie richtig gehandhabt werden.

Das Theater wird eingesetzt, um in einer breiten Bevölkerungsschicht die Akzeptanz von wasserlosen Toiletten zu vergrößern.



Abb. 1: eThekewini Street Theatre

Thor Axel Stenström (Swedish Institute for Infectious Disease Control) stellte die kurz vor der Veröffentlichung stehende und seit langem von der EcoSan-Gemeinde erwartete "WHO-Guideline for Excreta Reuse" vor. Diese Richtlinie könnte die Basis für die notwendigen Gesetze zur Regelung der Wiederverwendung von Urin und Fäkalien darstellen.

Arno Rosmarin (Stockholm Environment Institute), Leiter der schwedischen EcoSan Research Gruppe, berichtete von einem Projekt in China, bei dem eine Toilette entwickelt wurde, die einen Spülkasten wie wassergespülte Toiletten besitzen, der nach der Defäkation aber Asche, Erde oder Sägespäne und kein Wasser "spült". Dies könnte ein wichtiger Schritt bei der Promotion von Trockentoiletten sein, da Trockentoiletten oft als rückständig bezeichnet werden und wassergespülte Toiletten bevorzugt werden.

In den parallelen Sessions sprach unter anderem **Fabiola Garduños** (Sara Transformación SC) über die Bedeutung von Design und Architektur in EcoSan-Systemen. Sie wies auch auf die Bedeutung der Benutzerfreundlichkeit hinsichtlich des Designs und der Ästhetik hin und unterstrich dies durch Beispiele aus Mexiko.

Anne Richert Stintzing (VERNA Ecology Inc.) sprach über Urinwiederverwendung auf verschiedenen Ebenen der Landwirtschaft am Beispiel von Kullön, einer Siedlung mit 750 Personen in Vaxholm, Schweden.

Alberto Ysunza-Ogazón präsentierte eine Studie über umweltfreundliche Alternativen der Abwasserentsorgung und Lebensmittelsouveränität in Oaxaca, Mexiko.

In der Rede von **Gertrude Matsebe** (CSIR) mit dem Titel "Is this a solution?" wurden die Auswirkungen der Urinseparation in verschiedenen Regionen Südafrikas verifiziert. Das Hauptergebnis der Studie war, dass es nicht ausreicht, Trockentoiletten zu errichten um die Abwasserprobleme zu lösen. Es müssen auch die lokalen Behörden und die Bevölkerung hinzugezogen und geschult und nach Ende der Studie weiter unterstützt werden.

Elke Müllegger (EcoSan Club) präsentierte die Fallstudie „Sanitation for a rural school in Uganda – a successful implementation process“, bei der sich zeigte, dass bei Implementierungsprozessen vor allem die Kombination von Hardware und Software verantwortlich sind für eine nachhaltige Verbesserung der sanitären Situation.



Abbildung 2 : Demonstration einer Urinseparationstoilette an der "Kalungu Girls Secondary School", Uganda.

Elisabeth Kvarnström sprach in ihrem Vortrag "Swedish farmers attitudes to reuse of digestion residues from anaerobic digestion and source-diverted urine" über die Bedeutung der Etablierung von Qualitätskontrollsystemen für die Akzeptanz von Urin als Düngemittel bei schwedischen Landwirten.

Der Vortrag von **Björn Vinnerås** (Swedish University of Agricultural Sciences) "Fate of faecal pathogens and indicator bacteria in urea treatment" zeigte, dass die Speicherung die simpelste Art der Aufbereitung ist, allerdings nach Stabilisierung der Bioabfälle, um Geruchsentwicklung, Fliegen- und Nagetierbefall zu vermeiden. Was die Wiederbesiedlung durch pathogene Bakterien in kurzer Zeit anbelangt bezeichnet er die Urinbehandlung als die effizienteste und sicherste Methode, verglichen mit Lagerung und biologischer Aufbereitung.

Das Thema "Guidelines for the safe use of urine and faeces in Ecological Sanitation systems" wurde von **Caroline Schönning** (Swedish Institute for Infectious Disease Control) vorgestellt. Die Richtlinien enthalten generelle Empfehlungen sowohl für die Aufbereitung als auch für den sicheren Umgang mit menschlichen Exkrementen als Düngemittel.

Kirsty Carden (Universität Kapstadt) sprach über "Developing strategies for the disposal and use of greywater in the non-sewered areas of South Africa", einer Studie, in der bestehende Grauwasser Management Strategien und Recyclingverfahren als auch Wassergebrauchsgewohnheiten in Südafrika evaluiert werden. Carden verwies außerdem auf die Bedeutung eines korrekten Gtauwasser-Managements hin, um Gesundheitsrisiken zu vermeiden.

Stefan Deegeners (TU Hamburg Harburg) Vortrag über "EcoSan – a step towards sustainable rural development in Eastern Europe" stützte sich auf eine Pilotstudie für eine Schule in der Ukraine. Die Resultate dieser Studie zeigten deutlich, dass double vault urine diverting toilets sogar von Vorschulkindern akzeptiert werden und das Schulen der ideale Ort für das Voranbringen von Trockentoiletten in ländlichen und peri-urbanen Gebieten.

Herr Mnkeni von der südafrikanischen PRG stellte Düngeversuche mit Urin vor. Die Ergebnisse der Versuche zeigen, dass bei einer übermäßigen Düngung mit Urin das Wachstum der (Kultur-) Pflanzen gehemmt werden kann. Jedoch trat dieser Effekt erst bei Konzentrationen und Mengen auf, die weit über der herkömmlichen Düngepraxis liegen.

Pamilla Tedaker untersucht in ihrer Doktorarbeit an der Schwedischen SLU Ökobilanzen von konventionellen und verschiedenen alternativen Abwassersystemen. Ein wichtiger Pluspunkt der Urintrennung ist, dass in den Kläranlagen sehr viel Energie und somit Kosten eingespart werden können, weil viel weniger Stickstoff aufoxidiert werden muss.

Obed Kawanga vom Statistischen Bundesamt Sambia erklärte, daß nur 2% der Bevölkerung Sambias ein Problem in ihren zum Teil erbärmlichen oder gar nicht vorhandenen sanitären Einrichtungen sehen. Dies macht die Verbreitung alternativer Sanitärtechniken besonders erschwerlich.

Ina Jurga von der GTZ berichtete von dem durch die chinesische Regierung forcierten Bau ökologischer Abwasserkonzepte. So wurden in den letzten Jahren über 1 Mio Trockentoiletten mit Urinabtrennung gebaut. Jedoch sind, um das MDG 7 bis 2010 zu erfüllen, noch 60 Mio weitere Toiletten notwendig, da derzeit nur 35-40% sanitär versorgt sind.

Exkursionen

Im Rahmen einer Exkursion wurden Pilotprojekte im ländlichen Umland von Durban besucht. Dabei hatten die Teilnehmer die Gelegenheit, eine wasserlose Urinseparationstoilette zu besichtigen. Diese Toilettensysteme werden mit großem Erfolg im Großraum Durban gebaut und von der Bevölkerung akzeptiert.

Das zweite Projekt war eine Biogasanlage, in der sowohl die menschlichen Ausscheidungen als auch tierische Fäkalien verwertet wurden. Die Anlage ist vor etwas über einem Jahr gebaut worden und wird seitdem von den Eigentümern eigenständig betrieben.

Der letzte Exkursionspunkt war die KwaZulu-Natal Universität, an der die Pollution Research Gruppe ein Versuchsfeld unterhält.

Neben Versuchen zum Einsatz von Urin als Dünger, finden Versuche zum Pathogenentransfer aus den vergrabenen Fäkalien in das umgebende Erdreich statt. Ausserdem betreut die Universität die Cato Manor Initiative, die urbane Landwirtschaft betreibt.



Post-Konferenz Seminar über den Nutzen der Ecological Sanitation für Landwirtschaft und Gartenbau

Das Seminar diente der Zusammenkunft von Personen mit Erfahrungen und/oder Interesse in der Wiederverwertung von Urin und Faeces in der landwirtschaftlichen Produktion, mit einem Fokus auf der Verbreitung von Erfahrungen und Aktivitäten auf diesem Gebiet. Als Beispiele diente ein Vortrag über die Effekte des Einsatzes von humanem Kompost und Urin als Düngemittel im Gemüseanbau unter lokalen Bedingungen in Zimbabwe, welchen **Peter Morgan** präsentierte.

Leocadie Bouda (Crepa) präsentierte Strategien, um kulturelle Barrieren beim Gebrauch humaner Exkrete zu überwinden am Beispiel von Burkina Faso. **Paco Arroyo** (Sara Transformación SC) berichtete über die Akzeptanz der Urinnutzung in der Landwirtschaft in Mexiko.

In einer anschließenden Gruppendiskussion lag der Fokus auf der Erarbeitung von Strategien zur Organisation einer erfolgreichen Demonstration von Experimenten.

Insgesamt fanden zwischen den Kongressteilnehmern lebhaftere Erfahrungsaustausche statt und es wurden viele Ideen entwickelt. Vor allen Dingen wurde deutlich, dass immer noch eine Reihe von Vorurteilen in Bezug auf EcoSan Konzepte bestehen. Fragen aus der Bevölkerung nach Gesundheitsrisiken, Geruch und Wartung als auch Benutzerfreundlichkeit und Kosten verdeutlichen dies. Es fehlen ausreichende Informationen über das Absterben vieler Krankheitserregern in EcoSan- Systemen. Besonders in Afrika ist AIDS im Bewußtsein der Menschen und sorgt für Angst vor der Benutzung neuartiger Systeme aus Sorge vor Infektionen. Andererseits könnten viele HIV infizierte Menschen von verbesserten Sanitätskonzepten profitieren. Deshalb ist die Erforschung der Gesundheitsrisiken und der Übertragbarkeit von Krankheiten durch EcoSan von essentieller Bedeutung.

Kontakt

Dipl.-Biol. Andrea Rechenburg
Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit
der Universität Bonn
Sigmund-Freud-Str. 25
53105 Bonn
Tel.: 0228/ 287 9701
Fax: 0228/ 287 4885

e-mail: andrea.rechenburg@ukb.uni-bonn.de

Veranstaltungen zum Thema Wasser, Umwelt und Gesundheit

2005

3rd IWA Leading Edge Conference on Water and Wastewater Treatment Technologies 06-08. August 2005, Sapporo, Japan

This conference is focused specifically on advances and developments in water and wastewater technologies. This conference consists of two parallel sessions: • Drinking water: membrane systems for drinking water, desalination technologies, natural organic matter removal, advances in disinfection, new adsorbents and adsorption processes, innovative treatment technologies • Wastewater: industrial wastewater treatment technologies, membrane bioreactors, novel reactors and technologies, nutrient removal and recovery, combined novel technologies for improved wastewater treatment, cost effective and efficient technologies for sludge management, simulation and modelling for improved wastewater treatment.

<http://www.let2005.iwa-conferences.org>

2nd Joint Specialty Conference for Sustainable Management of Water Quality Systems for the 21st Century 28.-31. August 2005 San Francisco, USA

Wastewater and water systems have historically played an important role in public health and, today, the role of these systems is viewed within the context of the entire water cycle, especially in light of the increasing use of alternative water sources and water reuse. At this conference, leading engineers and scientists from all over the world will exchange the latest findings and successful case studies highlighting new technologies, novel applications of established technologies, and innovative solutions to historical operational challenges and to emerging issues.

<http://ica2005.re.pusan.ac.kr/>

Water, Health and Environment 2005 13.-15. September 2005, Tanta, Egypt

The first Regional conference on Water, Health, and Environment 2005 will present the most recent technological and scientific developments associated with health, water, environment, hydrology, ecology and all water related sciences. The conference is a good opportunity to bring together scholars, scientists, experts and researchers confronting end users, managers, decision makers and stakeholders from universities, institutes, agencies and authorities all over the world. They will discuss and develop a general framework to minimize and delay the increasing deterioration in water resources and ecosystems. The importance of this meeting cannot be overemphasized as water resources are increasingly polluted and contaminated. Water quality, contamination, remediation, restoration, purification, treatment technologies and water impacts on health, as well as other related topics, are essential to the future of the world public health.

<http://www.cig.ensmp.fr/~iahs/conferences/2005TANTA.pdf>

13. Konferenz
der Gesellschaft für Hygiene und Umweltmedizin (GHU)
9. Konferenz
der International Society of Environmental Medicine (ISEM)
LGL Kongress für den
Öffentlichen Gesundheitsdienst (ÖGD)
19. - 21. Oktober 2005, Erlangen

Hauptthema: Mobilfunk

Rahmenthemen: Umwelttoxikologie, Wasserhygiene, Badewasserhygiene, Innenraum (Schimmelpilze, VOC, MVOC, etc.), nosokomiale Infektionen, Desinfektion, Impfschutz und umweltbedingte Infektionen, Lebensmitteltoxikologie und -hygiene, Feinstaub (ultrafeine Partikel), Bioaerosole, Bioterrorismus,

sowie Berichte aus den Kommissionen und Verbänden

<http://www.arbeitsmedizin.uni-erlangen.de/ghuisem2005/>

European symposium on cyanobacteria and drinking-water
20.-21. October 2005 Reguengos de Monsaraz, Portugal

To identify further action after a literature study, carried out by WHO/Europe with support from the German Federal Environment Agency, confirmed the regional relevance and the acute nature of cyanobacteria.

http://www.euro.who.int/eprise/main/WHO/Progs/WSN/WaterProtocol/20050317_2

ENVIRO Asia 2005
09-11. November 2005, Singapore

Initiating from its dynamic debut, Enviro Asia 2005 will be the Asian launch pad of the latest technologies, solutions, systems, equipment and services in all fields of environment management and technology comprising water treatment, waste management, air pollution control, clean energy, cleaning management and pest control integrated under one roof. The combined synergies generated by these 6 interrelated sectors showcase a spectrum of creative recycling concepts, resource efficiency and conservation, occupational and environmental protection, all of which reciprocate the fundamentals of recycling and waste management.

<http://www.enviroasia.com.sg/home.html>

Links



GLOBWINET - Global Water Information Network

<http://www.globwinet.org/default.asp>



IRC International Water and Sanitation Centre

<http://www.irc.nl/>



Development Gateway - Water Resources Management

<http://topics.developmentgateway.org/water>

Ausgewählte Bücher und Artikel

- Ali, M.A., Al-Herrawy, A.Z. and S.E. El-Hawaary (2004): **Detection of enteric viruses, Giardia and Cryptosporidium in two different types of drinking water treatment facilities.** *Water Research*, **38** (18), 3931-3939.
- Ballance, T. and A. Taylor (2005): **Competition and Economic Regulation in Water.** *The Future of the European Water Industry.* IWA Publishing.
- Begum, S., Stive, M.J.F. and J.W. Hall (2005): **Flooding in Europe: Challenges and Developments in Flood Risk Management.** Springer.
- Butler, D. and F. Memon (2005): **Water Demand Management.** IWA Publishing.
- Carballa, M. et al. (2004): **Behavior of pharmaceuticals, cosmetics and hormones in a sewage treatment plant.** *Water Research*, **38** (12), 2918-2926.
- Cubillo, F. and J.C. Ibanez (2005): **Good Practices for Managing Risks of Scarcity in Water Supply.** IWA Publishing.
- Katsoyiannis, I.A. and I. Zouboulis (2003): **Application of biological processes for the removal of arsenic from groundwaters.** *Water Research*, **38** (1), 17-26.
- Merrett, S. (2005): **The Price of Water.** *Studies in Water Resource Economics and Management.* IWA Publishing.
- Monarca S. et al. (2004): **A new approach to evaluating the toxicity and genotoxicity of disinfected drinking water.** *Water Research*, **38** (17), 3809-3819.
- Ostfeld, A. and J.M. Tyson (2005): **River Basin Restoration and Management.** IWA Publishing.
- Schmoll, O., Howard, G., J. Chilton and I. Chorus (2005): **Protecting Groundwater for Health.** IWA Publishing.
- Singh, K.P. et al. (2004): **Multivariate statistical techniques for the evaluation of spatial and temporal variations in water quality of Gomti River (India)-a case study.** *Water Research*, **38** (18), 3980-3992.
- Stevenson, D. (2005): **Water Services Management.** IWA Publishing.
- von Sperling, M. and C.A. de Lemos (2005): **Biological Wastewater Treatment in Warm Climate Regions.** IWA Publishing.
- Wakida, F.T. and D.N. Lerner (2004): **Non-agricultural sources of groundwater nitrate: a review and case study.** *Water Research*, **39** (1), 3-16.

Für Kommentare und Anregungen wenden Sie sich bitte an:

Alexandra Wieland
WHOCC for Health Promoting Water Management
and Risk Communication
Institute for Hygiene and Public Health,
University of Bonn, Germany
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