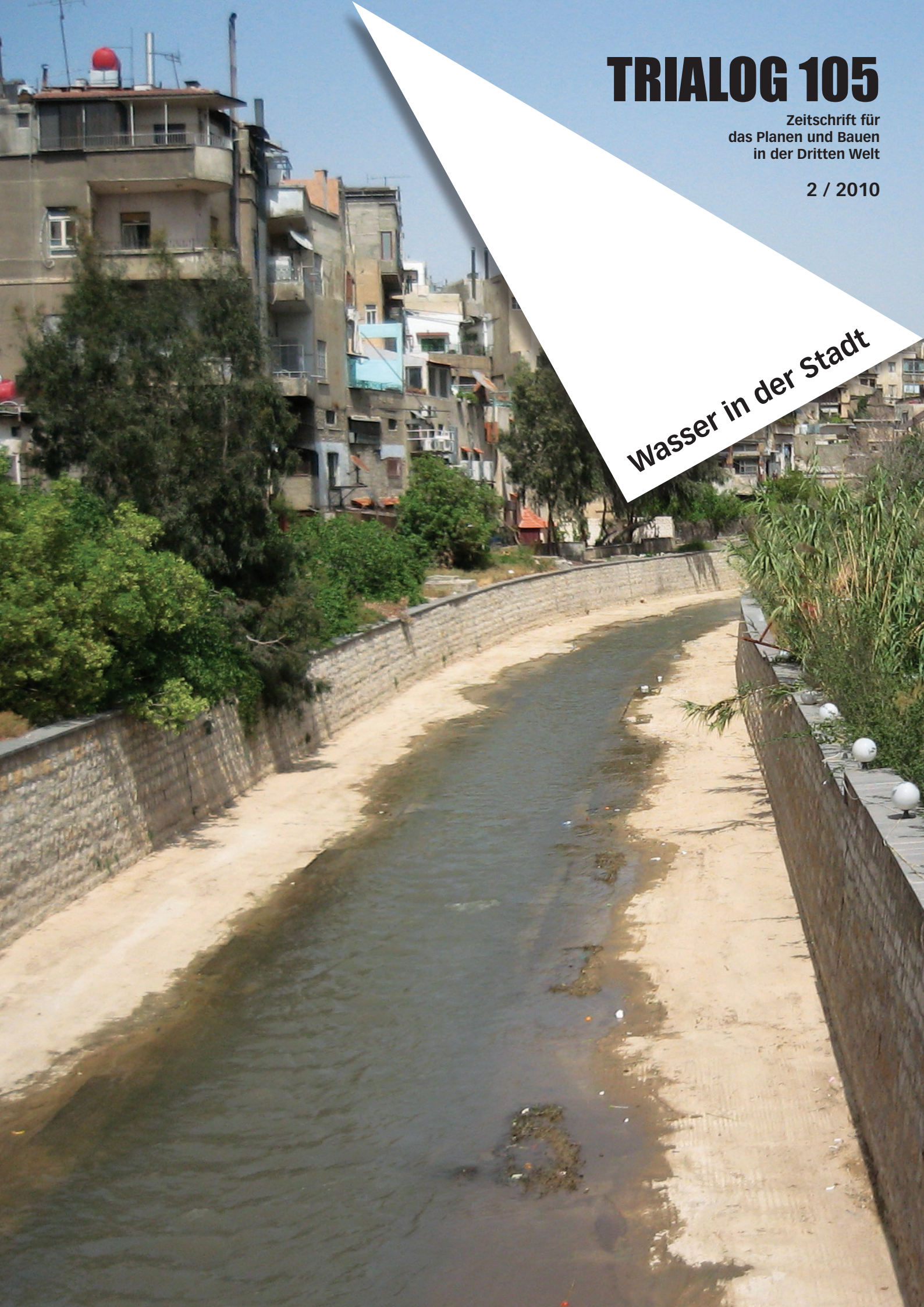


TRIALOG 105

Zeitschrift für
das Planen und Bauen
in der Dritten Welt

2 / 2010

Wasser in der Stadt

Editorial

Ausreichende Verfügbarkeit von Wasser ist die Basis menschlichen Überlebens. Im Rahmen internationaler Konferenzen (Millennium Gipfel 2000 New York, WSSD Johannesburg 2002) und Dekaden („Water For Life“ 2005-2015) wurde ausdrücklich ein Menschenrecht auf gesundheitlich unbedenkliches Wasser deklariert. Die Relevanz einer geordneten Wasserversorgung für die Entwicklung von Gemeinwesen zeigt sich besonders deutlich im urbanen Kontext. Bereits die ersten großen Siedlungen am Indus oder andere Hochkulturen verschiedener Kontinente entwickelten wasserbauliche Techniken zum Aufbau einer „Siedlungswasserwirtschaft“, d.h. sie nutzten Brunnen und Quellen mit Trinkwasserqualität und leiteten Schmutz- sowie Regenwasser zum Schutz des Wohnumfeldes kontrolliert ab. Heute, da weltweit mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung in dicht besiedelten Stadträumen lebt, deren Zahl und Größe weiterhin zunimmt, ist die Notwendigkeit einer zuverlässigen Versorgung mit sauberem Wasser sowie einer gesundheitlich unbedenklichen, geordneten Stadtentwässerung (Schmutz- und Regenwasser) evident. Trotz einzelner Fortschritte stellt dies weiterhin eine außerordentliche Herausforderung für politisch Verantwortliche, Planer und Techniker dar.

In den klassischen Industrieländern hat sich mit erheblichem finanziellem Aufwand eine Wasserwirtschaft etabliert, deren Management als technisch-ökonomische Optimierungsaufgabe lösbar scheint. Die Mehrzahl dieser Industrieländer liegt in Klimazonen mit einem hohen verfügbaren natürlichen Wasserdargebot. Die Kosten für eine zentrale Wasserver- und Abwasserentsorgung betragen hier zumeist nur wenige Prozent des Einkommens privater Haushalte. Die rasch wachsenden urbanen Siedlungsgebiete in den Ländern des Südens entstehen jedoch unter anderen klimatischen und ökonomischen Bedingungen. Spontansiedlungen ohne eine planungsgestützte städtebauliche Struktur bergen ein hohes Konfliktpotential. Dennoch sind wasserwirtschaftliche Maßnahmen auch hier unverzichtbare Elemente für die nachhaltige Entwicklung neuer urbaner Räume.

Die aufwändigen Lösungsstrategien der Industrieländer sind jedoch zumeist nicht übertragbar auf andere Klimaregionen und ökonomisch benachteiligte Kulturräume, so dass andere geeignete Lösungen gefunden werden müssen. Die Beiträge dieser Ausgabe von TRIALOG enthalten daher Überlegungen zur nachhaltigen Konzeption und Umsetzung siedlungswasserwirtschaftlicher Maßnahmen im urbanen Bereich unter den Bedingungen von Entwicklungs- und Schwellenländern. Der argumentative Bogen der Beiträge spannt sich von den soziokulturellen und ökonomischen Rahmenbedingungen der urbanen Wasserwirtschaft in diesen Ländern über Probleme der Akteursvielfalt im Wassersektor bis hin zum Management extremer Niederschläge tropischer und subtropischer Klimata im urbanen Bereich. Thema ist auch die Frage der Gewährleistung eines ausreichenden Wasserdargebots bei konkurrierenden Bedürfnissen des urbanen Wasserkonsums und der Landwirtschaft. Berichtet wird zudem über lokales Fachwissen zum technischen und finanziellen Unterhalt installierter Anlagen und über Ansätze angepasster Abwasserentsorgungs- und Sanitärsysteme, welche die Zahlungsfähigkeit der privaten Haushalte berücksichtigen. Die Präsentation fachlicher Erfahrungen und Lösungskonzepte in diesem Heft soll die Diskussion über Strategien einer nachhaltigen urbanen Siedlungswasserwirtschaft befruchten und zu verbesserten Lösungsansätzen für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in den Städten des Südens beitragen.

Adequate availability of water is the basis of human survival. Within the framework of international conferences (Millennium Summit 2000 New York, WSSD Johannesburg 2002) and decades ("Water for Life" 2005-2015), safe drinking water has been explicitly declared a human right. The relevance of a stable water supply for the development of communities is particularly evident in an urban context. As early as the first major settlements on the Indus River basin, or of the other high cultures of the various continents, hydraulic engineering techniques were developed for "settlement water management"; that is to say, they used wells and springs of drinking water quality, and controlled the channelling of wastewater and rainwater for the safety of the residential sphere. Today, inasmuch as that more than half of the world's population lives in densely populated urban areas, and the number and size of which are steadily increasing, the necessity of reliable sources of clean water as well as of safe and orderly urban drainage systems (waste and rainwater) is evident. Despite individual advances, however, this still continues to pose an extraordinary challenge to policymakers, planners and engineers.

In the traditional industrialised countries, a water resources management has developed, at great expense, in which the administrative logistics appear to be a task of techno-economic optimisation. Most of these industrialised nations are located within climate zones with a high availability of natural water resources. Here, the costs for water supply and wastewater management services usually amount to only a tiny percent of the private household income. The rapidly growing urban settlements of southern countries, however, are developing under completely different climatic and economic conditions. Spontaneous settlements without a planned urban structure carry a high potential for conflict. Nevertheless, water management measures are essential elements for the development of new and sustainable urban spheres, even in those settlements.

The elaborate solutions of the developed countries, however, are generally not transferable to other climatic regions and/or economically disadvantaged cultural spheres; thus other suitable solutions must be found. Therefore, the contributions of this issue of TRIALOG reflect upon the sustainable planning and implementation of urban water management systems for urban areas under the conditions present in developing and emerging countries. The discursive arc of the contributions spans from the socio-cultural and economic framework conditions of urban water management in these countries through to the issues linked to the diversity of actors involved in the water sector, and onwards to the management of extreme rainfall in urban areas in tropical and subtropical climates. Another issue is the question of ensuring sufficient water resources in the case of the competing needs of urban water consumption and agriculture. Local expertise in the technical and financial maintenance of installed systems is reported on, as are adapted approaches to sewage disposal and sanitation systems that take into account the affordability for private households. The presentation of technical experiences and solutions in this issue is meant to stimulate the discussion on strategies for sustainable urban water management and, furthermore, contribute to the improvement of the approaches to water supply and wastewater management in the cities of the South.

Ulrich Boeschen Sybille Jahn

TRIALOG 105

A Journal for
Planning and Building
in the Third World

2 / 2010

Wasser in der Stadt

Redaktionsgruppe: Ulrich Boeschen, Sybille Jahn

Inhalt / Table of contents

04 Wasser in der Stadt – Soziokulturelle Facetten der Wassernutzung in urbanen Kontexten
Sybille Jahn

08 Wasser und die Stadt – Auswirkung der weltweiten Urbanisierung auf die nachhaltige Verfügbarkeit von Wasserressourcen
Jochen Hack

14 Regenwasserentsorgung – eine organisatorische Herausforderung im urbanen Bereich von Entwicklungsländern
Christophe Le Jallé und Denis Désille

17 Akteursvielfalt im städtischen Wassermanagement: nichtstaatliche Versorgungsformen in der Metropolregion Guadalajara
Carsten Zehner

23 Safe Water Supply – The Leading Factor for the Improvement of Small African Towns. Experience of Hai District Water Supply Project
Immaculata Raphael

26 Technologietransfer vom Bodensee zum Tanganjikasee
Karl Hausch

29 Nachhaltige Sanitärlösungen für urbane Gebiete in Entwicklungsländern
Elisabeth Schmiedel

33 Urinseparationstoiletten als Beitrag zur Verbesserung der Hygiene in informellen Siedlungen von Kigali, Ruanda
Regina Poth

38 Die Kaskade von Jerewan, Armenien
Susanne Fehlings

42 Neue Bücher / Book Reviews

48 Veranstaltungen / Forthcoming Events

Wasser und die Stadt –
Auswirkung der weltweiten Urbanisierung auf die nachhaltige Verfügbarkeit von Wasserressourcen

Jochen Hack

Water and the city –
Implications of an urbanizing world on the sustainable availability of water resources
Since the beginnings of human settlements, a reliable water supply has been a prerequisite for economic development and sustainable urban formations. It has also long been obvious that cities require water resources from far beyond their physical borders. In quantitative terms, this impact is evident in an alteration of the hydrological cycle caused by excessive water withdrawals and modifications to the natural discharge, retention and evaporation behavior as well as increased surface sealing and water-body regulation. Additional qualitative impacts on water resources are caused by household and industrial emissions of material and immaterial. This leads to an increased scarcity of water resources in city surroundings as a resource pool and, simultaneously, as a sink for contaminants and waste products. In this context, increasing population growth in urban areas and necessary economic development in developing countries will lead to enormous challenges in the integrated management of water resources. Whether or not conventional solutions can solve these problems remains highly questioned.

Eine ausreichende Wasserversorgung war schon immer Voraussetzung für eine wirtschaftliche Entwicklung und nachhaltige Stadtentstehung. Bereits früh in der Geschichte wurde klar, dass Städte regional und teilweise auch überregional über die physischen Stadtgrenzen hinaus Wasserressourcen beanspruchen. Dies geschieht durch die quantitative Beeinflussung des Wasserkreislaufs aufgrund von Wasserentnahme und Änderungen des natürlichen Abfluss-, Speicherungs- und Verdunstungsverhaltens, sowie durch fortschreitende Bodenversiegelung und Flussbegradigungen. Aber auch die qualitative Beeinflussung, bedingt durch häusliche und gewerbliche Emissionen stofflicher und nicht-stofflicher Art (insbesondere thermische Belastungen durch Kraftwerke), nimmt immer mehr zu. So werden die Wasserressourcen im Umkreis von Städten als Rohstoffquelle und als Senke zur Aufnahme von Schad- und Abfallstoffen in zunehmenden Maße verknappt.

Zukünftig stehen große Herausforderungen bevor im Zusammenhang mit einem weiteren Bevölkerungswachstum in urbanen Räumen und der notwendigen wirtschaftlichen Entwicklung, insbesondere in Entwicklungs- und Schwellenländern. In wie weit konventionelle Lösungen diese Probleme lösen können, ist weitgehend unklar.

Abbildung 1: Die Aquäduktbrücke "Pont du Gard" wurde von den Römern im 1. Jahrhundert n. Chr. erbaut. Sie war Teil eines ca. 50 km langen Aquädukts, das die Stadt Nimes mit ca. 20.000 m³ Wasser pro Tag versorgte. Photo: Thierry

Historischer Rückblick

Mit Beginn der Sesshaftwerdung der Menschheit wurde die bedarfsgerechte Wasserbereitstellung notwendig, da schon bei den ersten größeren Siedlungen nahegelegene Quellen und Wasserfassungen meist nicht zur vollständigen Bedarfsdeckung ausreichten. So wurde Wasser über größere Entfernungen mittels verschiedener wasserbaulicher Maßnahmen (Brunnen, Aquädukte, Flussumleitungen u.a.) an den Ort des Verbrauchs herangeholt. Etwa 5000 v. Chr. wurden zunächst die ersten Freispiegelleitungen und ab ca. 2500 v. Chr. die ersten Druckleitungen erstellt. Ihren ersten technologischen Höchststand erreichte der Bau von Wasserversorgungsanlagen zwischen 400 v. Chr. und 400 n. Chr. im römischen Reich. Dabei wurden bereits beachtliche Strecken zwischen der Stelle der Wasserfassung und dem Ort des Verbrauchs zurückgelegt. Bei der Wasserversorgung der Stadt Nîmes beispielsweise waren dies bereits 50 km (unter anderem durch den berühmten Pont du Gard, Abbildung 1), um ca. 20.000 Menschen mit durchschnittlich 1.000 Litern Wasser pro Tag zu versorgen, einem Vielfachen des heutigen pro Kopf-Bedarfs.

Lizenz: CC BY-NC-SA 4.0 International - Creative Commons, Namensnennung, Nicht kommerziell, Weitergabe unter gleichen Bedingungen

Nur so konnte der Luxus von Badehäusern und Thermen erhalten werden. Die römische Wasserversorgung der Stadt Köln um 100 n. Chr. wurde über die Eiffelwasserleitung gedeckt. Die Leitung hatte eine Länge von 95,4 km und eine Transportkapazität von bis zu 20.000 m³. Neben der flächendeckenden Versorgung des Stadtgebiets über öffentliche Brunnen versorgte die Leitung Thermen, private Hausanschlüsse sowie die öffentlichen Toilettenanlagen. Die Abwässer wurden durch ein im Kölner Untergrund befindliches Kanalnetz in den Rhein geschwemmt. Neben den Toilettenabwässern wurde auch Niederschlagswasser, welches aufgrund des hohen Versiegelungsgrad in den Städten nicht mehr versickern konnte, in nahegelegene Gewässer geleitet.

An diesen Beispielen wird bereits deutlich, wie sehr der Wasserbedarf von Städten nicht nur von der reinen Einwohnerzahl abhängt, sondern insbesondere auch vom jeweiligen Lebensstil ihrer Einwohner. Dieser hat sowohl Einfluss auf die benötige Menge der Wasserbereitstellung als auch auf die Menge und Qualität des wieder abzuleitenden Wassers.

Die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung mittels wasserbaulicher Konstruktionen war jedoch auch zur Römerzeit noch auf wichtige Städte begrenzt. Ländliche Siedlungen wurden überwiegend über Brunnen versorgt. Gebäude mit hohem Wasserbedarf, wie Kastellbäder, lagen dann oft nahe an Bächen und Flüssen, um eine einfache Zu- und Ableitung zu ermöglichen.

Mit der zunehmenden Entstehung von Städten wuchsen die Probleme durch Abfälle und Abwässer, aber auch durch Überflutungen. Die Notwendigkeit einer zunächst einfachen Entsorgung war mit ein Grund für die Entstehung von frühen Siedlungen an Bächen und Flüssen; dadurch konnte die natürliche Vorflut zur Ableitung genutzt werden. Um Flut- und Regenwasser schnell sowie Abwasser aus hygienischen Gründen geordnet ableiten zu können, entwickelten sich schon früh in wirtschaftlich bedeutenden Städten erste Schwemmkanalisationen – so gibt es z.B. nahe des Flusses Indus in Pakistan ein mittlerweile 4000 Jahre altes gemauertes Entwässerungssystem. Entwässerungskanäle lassen sich aber auch schon um 3000 v. Chr. im Euphrattal nachweisen. Bei diesen frühen Abwasserableitungen handelte es sich allerdings meistens um offene Gerinne; wegen des hohen Bauaufwandes waren unterirdische Abwasserrohre seltener.

Nachdem die Abwasserentsorgung im Mittelalter größtenteils an Bedeutung verlor, wurde erst in der Neuzeit, in den aufgrund der Industrialisierung stark gewachsenen Städten, wieder eine geordnete Abwasserentsorgung installiert.

Bevölkerungswachstum und wirtschaftliche Entwicklung

Sowohl die Versorgung der Städte mit Wasser als auch die Entsorgung von Abwasser und Niederschlagswasser beanspruchte demnach schon seit Jahrtausenden die Wasserressourcen deutlich über ihre Grenzen hinaus. Dabei bedingte sich die urbane (ökonomische) Entwicklung und der Verbrauch an Wasserressourcen wiederholt in reziproker Weise. Mit fortschreitender ökonomischer Entwicklung steigt der pro Kopf-Wasserbedarf; zugleich wird

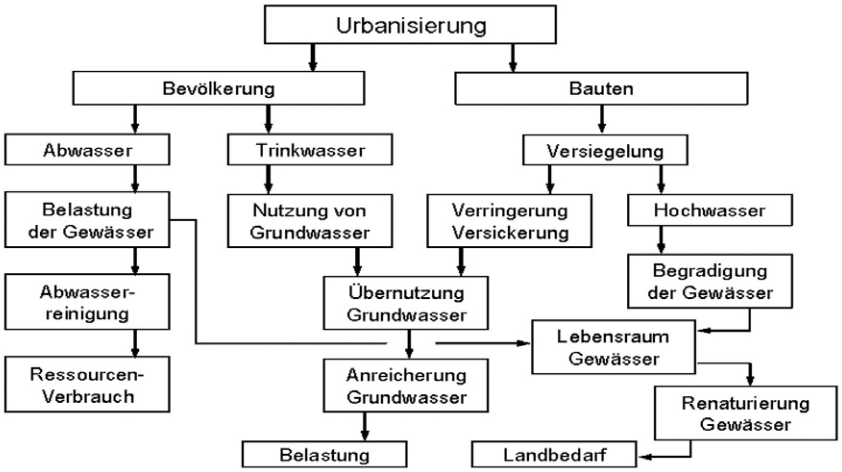


Abbildung 2: Auswirkungen der Urbanisierung auf die Wasserressourcen (Gujer, 2007)

die wirtschaftliche Entwicklung durch eine ausreichende Bereitstellung von Wasserressourcen oftmals überhaupt erst ermöglicht und weiterhin begünstigt. Weltweit entstanden so beeindruckende Städte und wirtschaftliche Zentren mit beachtlicher Beanspruchung der regionalen Wasserressourcen. Die wirtschaftliche Entwicklung selbst hingegen kann das Bevölkerungswachstum verringern (sog. demografischer Übergang) und so zumindest den demografischen Druck auf die Wasserressourcen schmälern.

Im Zuge der Industrialisierung und dem damit verbundenen beschleunigten Bevölkerungswachstum, insbesondere in den heutigen Industrieländern im 19. Jahrhundert, traten Umweltprobleme (eutrophierende Oberflächengewässer, sinkende Grundwasserspiegel u.a.) und Gesundheitsprobleme (z.B. Cholera- oder Typhusepidemien) verstärkt zutage, bedingt durch die steigende qualitative und quantitative Beeinträchtigung der lokalen und regionalen Wasserressourcen. Diese anthropogenen Beeinträchtigungen des Wasserkreislaufes (siehe Abbildung 2) resultierten oftmals aus der installierten Wasserinfrastruktur zur Wasserversorgung und -entsorgung (u.a. steigende Wasserentnahme, ungeklärte Abwassereinleitung) und der fortschreitenden Urbanisierung (z.B. steigende Versiegelungsgrade, Flussbegradigungen).

Kurz- und mittelfristige Lösungen konnten für städtische Agglomerationen in Industrieländern aller Größenordnungen oft mittels additiver Umweltschutzmaßnahmen (sogenannte „Ende-of-pipe-Technologien", z.B. Kläranlagen) gefunden werden. Diese Lösungen sind kapital- und energieintensiv und bedingen, insbesondere durch erstgenanntes, eine gewisse Pfadabhängigkeit in Bezug auf weitere Entwicklungsoptionen. Dennoch haben Städte grundsätzlich auch heute noch einen regionalen und teilweise überregionalen Einfluss auf die Verfügbarkeit von Wasserressourcen. Je nach wirtschaftlicher Entwicklung und Konsumgewohnheiten, klimatischen und hydrogeologischen Rahmenbedingungen sowie Bevölkerungsdruck besteht ein sehr unterschiedliches Konfliktpotential. Zwar ist die globale Wassernutzung insgesamt in der Landwirtschaft mit ca. 70 % am größten, doch konzentriert sich die restliche Wassernutzung (30 %) von Industrie, dem Dienstleistungssektor und der privaten Haushalte vorwiegend auf nur etwas mehr als 2 % der Landfläche der Erde in urbanen Räumen. In Tabelle 1 sind verschiede Städtebeispiele mit unterschiedlichen Lösungen zur Deckung des

Tabelle 1: Lösungen zur Deckung des Wasserbedarfs von Städten unterschiedlicher Größe, wirtschaftlicher Entwicklung und klimatologischer Rahmenbedingungen

Stadt	Einwohner	Jahres-niederschlag, Klima	Sicherstellung der Wasserversorgung (Maßnahmen, Quellen und Entfernung)
Frankfurt a.M.	670.000 2.700 pro km²	610 mm, humid	Vogelsberg (50 km), Wetterau (30 km), Spessart (> 50 km), aus dem Hessischen Ried (35 km) sowie aus 10 eigenen Pumpwerken im Stadtgebiet.
San Diego, Kalifornien	1.300.000 1.600 pro km²	265 mm, arid	10 – 20 % aus lokal gefallenem Niederschlag, gesammelt in Reservoirs. 80 – 90 % aus den Rocky Mountains (Colorado River: ca. 390 km; > 1.500 km aus dem Sacramento River in den Bundesstaaten Utah und Wyoming)
Mexiko-Stadt	10.000.000 5.800 pro km²	815 mm, semi-arid	Wassertransfer aus 150 km Entfernung, muss fast 1.000 m hoch in die Stadt gepumpt werden. Da es sich um ein geschlossenes Einzugsgebiet handelt, müssen die Abwässer anschließend wieder aus dem Tal abgeleitet werden.
Peking	15.000.000 920 pro km²	600 mm, humid	Grundwasser primäre Wasserquelle, Grundwasserspiegel bereits um 10 – 18 m gesunken. 4,5 Mrd. m³ Wasser pro Jahr benötigt = 7.500 km² Einzugsgebiet (5 x Stadtgebiet). Wasserdargebot der Region lediglich 430 m³/pro Kopf + Jahr (<1.000 = Wasserarmut) Zukünftige Wasserversorgung aus dem Gelben Fluss, ca. 1.000 km entfernt, geplant.
Singapur	4.600.000 6.500 pro km²	2.400 mm, humid	Starke Abhängigkeit von Wasserlieferungen aus dem benachbarten Malaysia. Zur Bekämpfung der Wasserknappheit und Förderung der Unabhängigkeit von Malaysia wurden bereits unterschiedliche Projekte realisiert: • Wiederaufbereitung von Brauchwasser • Lagunenreservoir zum Auffangen eines Großteils des örtlichen Niederschlags • Meerwasserentsalzung • Sensibilisierungs- und Informationskampagnen

Wasserbedarfs angeführt. Die unterschiedlichen „Reichweiten" der Städte zu ihren Wasserquellen (30 km bis über 1.000 km) resultieren mal aus den regionaltypischen klimatologischen und / oder hydrogeologischen Rahmenbedingungen, mal aus der Bevölkerungsanzahl bzw. -dichte.

Der städtische Wasserverbrauch steigt gegenwärtig schneller an als der landwirtschaftliche (Clark, 2003). Die dadurch bedingte räumliche Konzentration wird zukünftig weiterhin zunehmen und die städtische Wassernutzung in noch stärkere Konkurrenz zu anderer Wassernutzung treten, beispielsweise zur Nutzung des Wassers für die Produktion von Nahrungsmitteln für die wachsende Weltbevölkerung. Um diese Entwicklung zu verdeutlichen: Lag der weltweite Urbanisierungsgrad um 1800 bei etwa 3 %, so betrug er um 1900 bereits 10 % und seit 2007 ca. 50 %. Die Ressource Wasser wird dabei durch eine konzentrierte Nachfrage sowie eine hohe Beeinträchtigung durch städtische Emissionen gleichermaßen als Versorgungsquelle und auch als Schadstoffsenke potenziell verknappt. Lösungen für eine nachhaltige urbane Wassernutzung sind essentiell für weltweite Entwicklungen und zur Vermeidung von Konflikten.

Die gegenwärtige urbane Bevölkerungsentwicklung und der damit verbundene Druck auf die lokalen Wasserressourcen speziell in Entwicklungsländern erfordern neue Lösungen. Im Mittelpunkt stehen jene Regionen, in denen sich zukünftig urbanes Bevölkerungswachstum konzentrieren wird und wirtschaftliche Entwicklung zur Verbesserung der Lebensverhältnisse besonders notwendig ist. Besonders betroffen sind Gegenden, in denen bereits heute schon Wassermangel herrscht.

Urbanisierung in Entwicklungs- und Schwellenländern

Während sich Urbanisierungsraten in entwickelten Ländern verlangsamen, steigen diese in den am wenigsten urbanisierten Regionen der Welt (Afrika und Asien aktuell ca. 40%) weiterhin an. 2050 könnte die städtische Bevölkerung in Entwicklungsländern 5,3 Milliarden betragen; 63 % (3,3 Milliarden) in Asien und 25 % (1,2 Milliarden) in Afrika (United Nations Human Settlements Programme, 2003).

Ähnlich hohe Urbanisierungsgrade wie die Industrienationen haben lediglich die Staaten Lateinamerikas. Obwohl Lateinamerika schon länger urbanisiert ist und im Vergleich zu seinem Anteil an der Weltbevölkerung überproportional gut mit verfügbaren Wasserressourcen versorgt ist (siehe Abbildung 3), haben dennoch viele urbane Regionen enorme Probleme, eine nachhaltige Wasserwirtschaft zu erreichen, allen voran die Megacities und Metropolregionen Mexiko-Stadt, São Paulo-Rio de Janeiro und Buenos Aires. Große Oberflächengewässer wie der Nicaraguasee oder der Titicacasee leiden unter den Emissionen angrenzender Großstädte und sind aufgrund ihrer Verschmutzung für die Trinkwasserversorgung mittlerweile größtenteils ungeeignet (Anton, 1993).

Die urbanen Wachstumsraten sind insgesamt in Städten der Entwicklungsländer am höchsten: etwa 5 Millionen neue Stadtbewohner kommen monatlich hinzu. Das entspricht etwa 95 % des weltweiten städtischen Wachstums. Die Wachstumsraten der am schnellsten wachsenden Städte der Welt sind heute um ein Vielfaches höher als zur Hochzeit des europäischen Städtewachstums. Die Bevölkerung der Städte Nairobi, Dar es Salaam, Lusaka, Lagos und Kinshasa beispielsweise versiebenfachte sich in nur 30 Jahren (Davis, 2006). Im Afrika südlich der Sahara nimmt sowohl die städtische als auch die ländliche Bevölkerung (hohes Zuwanderungspotenzial für die Städte) besonders rasant zu.

Die Urbanisierung in Afrika ist charakterisiert durch eine überproportional hohe Konzentration von Bevölkerungen und Kapital in Primatstädten, meistens in den jeweiligen Landeshauptstädten, und durch sehr hohe Wachstums-

Literatur

- Anton, D. J. (1993) *Thirsty Cities: Urban Environments and Water Supply in Latin America.* ITDG Publishing.
- Clark, D. (2003) *Urban World/Global City.* New York: Routledge.
- Davis, M. (2006) *Planet of Slums.* London; New York.
- Gujer, W. (2007) *Siedlungswasserwirtschaft.* Berlin / Heidelberg: Springer.
- Hoekstra, A. Y., & Chapagain, A. K. (2008) *Globalization of Water: Sharing the Planet's Freshwater Resources.* Wiley-Blackwell.
- Jegasothy, K. (1999) 'Population and rural-urban environmental interactions in developing countries.' *International Journal of Social Economics*, 26(7/8/9), pp. 1027-1055.
- OECD (2007) *Infrastructure to 2030 (VOLUME 2) Mapping Policy for Electricity, Water and Transport.* OECD Publishing.
- Satterthwaite, D., Mitlin, D., & Hardoy, J. E. (2001) *Environmental problems in an urbanizing world.* London: Earthscan Publishing.
- Seckler, D., Barker, R., & Amarasinghe, U. (1999) 'Water Scarcity in the Twenty-first Century.' *International Journal of Water Resources Development,* 15(1), pp. 29-42.
- Stephenson, D. (2001) 'Problems of developing countries', in: Maksimovic, C. & Tejada-Guilbert, J. A. ‚*Frontiers in urban water management: deadlock or hope,* p. 416. IWA Publishing.
- UNEP (2006) *Human Development Report 2006: Beyond Scarcity - Power, Poverty and the Global Water Crises.* United Nations Development Programme.
- UNESCO (2003) *Water for People, Water for Life: The United Nations World Water Development Report.* United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

raten in informellen Siedlungen: über 4 % (Davis, 2006). Diese ungeplanten Stadtgebiete wachsen in der Regel schneller als geplante Stadtgebiete.

Die heutige Stadtentwicklung ist wesentlich von westlichen Vorbildern geprägt. Die Herausforderungen an die Städte, eine ausreichende Wasserversorgung und –entsorgung im Sinne einer nachhaltigen Nutzung der Ressourcen sicher zu stellen sind enorm, insbesondere in Süd-Ost-Asien und Sub-Sahara-Afrika – aufgrund des zu erwartenden Bevölkerungswachstums und der, im Verhältnis zur Bevölkerung, vergleichsweise geringen verfügbaren Wasserressourcen (siehe Abbildung 3).

Fundamentale Wasserprobleme in Städten von Entwicklungsländern: Knappheit und Verschmutzung

Die Folge des rasant steigenden Wasserbedarfs in heutigen Entwicklungs- und Schwellenländern ist oft die Übernutzung lokaler Wasserressourcen. In vielen Regionen der Welt wird bereits heute mehr Wasser entnommen, als auf natürliche Weise regeneriert werden kann. Neben einem steigenden Bedarf pro Kopf sorgt auch das Bevölkerungswachstum für eine weiter steigende Nachfrage nach Frischwasser. Während sich die Bevölkerung weltweit seit 1930 verdreifachte, hat sich der Wasserverbrauch sogar versechsfacht! So führt das Absinken von Grundwasserspiegeln (z.B. Mexiko-Stadt, Peking oder Bangkok) oft zu massiven Infrastrukturproblemen (Jegasothy, 1999). In Küstenregionen kommt es häufig zusätzlich zur Versalzung des Grundwassers (z.B. im Großraum Jakarta bis zu 15 km landeinwärts).

Ab einer bestimmten Stadtgröße ist schließlich ein Wassertransfer aus entlegeneren Regionen und damit größere sowie kostspielige infrastrukturelle Maßnahmen für Speicherung und Transport unvermeidbar. Aufwand und Kosten zur Erschließung steigen dabei oft exponentiell zur Entfernung (OECD, 2007; Vairavamoorthy, Gorantiwar, & Pathirana, 2008). Hohe Kosten für solche Erschließungsmaßnahmen führen in vielen Fällen zur Verschlechterung der Versorgung, da weniger Kapital in Wartung und Instandhaltung der Infrastruktur fließt. Insbesondere Leitungsverluste aufgrund der Alterung der Ver- und Entsorgungssysteme verschärfen die Wasserknappheit weiter. In entwickelten Ländern liegen die Rohrleitungsverluste bei ca. 10 – 20 %, in Städten wie Kairo, Jakarta, Lima, Manila und Mexiko-Stadt, auch bedingt durch zusätzliches illegales „Anzapfen", sogar bei ca. 50 %.

Mit der Entwicklung und Verbreitung von Motorpumpen konnten Wasserressourcen im großen Stil „angezapft" werden. Heute sind Motorpumpen weltweit verbreitet und sorgen, oftmals unkontrolliert, selbst in entwickelten Ländern wie beispielsweise Spanien, für sinkend Grundwasserstände und trockenfallende Oberflächengewässer (Seckler, Barker, & Amarasinghe, 1999). In der Stadt Delhi soll es über 30.000 ungenehmigte Brunnen geben (Wessling, 2008). Die zunehmende Beanspruchung hat also auch eine technologische Ursache.

So wird in vielen Ländern das verfügbare Süßwasser für Städte immer knapper. In vielen Fällen werden Flüsse oder Seen von Haushalten, der Industrie und anderen städtischen Abwässern stark verschmutzt und unbrauchbar für die Trinkwasserversorgung gemacht. Es wird geschätzt, dass täglich etwa zwei Millionen Tonnen Abfälle aufgrund fehlender Abfallentsorgung in Gewässer abgelagert werden (United Nations Human Settlements Programme, 2003). Wenngleich die zuverlässigen Daten unvollständig sind, gehen Schätzungen von einer globalen Abwasserproduktion von etwa 1.500 km³ aus.

Unter der Annahme, dass 1 Liter Abwasser 8 Liter Süßwasser verunreinigt, könnte sich die aktuelle Abwasserbelastung auf bis zu 12.000 km³ weltweit belaufen (Satterthwaite, Mitlin, & Hardoy, 2001). Im Gegensatz zu städtischen Emissionen in entwickelten Ländern überwiegen jedoch in armen Stadtteilen in Entwicklungs- und Schwellenländern zumeist „diffuse" Verschmutzungsquellen, bedingt durch die Abwesenheit von Kanalsystemen, Regenwasserabläufen und Abfallentsorgung. Diese Emissionen sind wesentlich schwieriger zu erfassen und

Literatur (Fortsetzung)

- United Nations Human Settlements Programme (2003) *The challenge of slums: Global report on human settlements.* London and Sterling: Earthscan Publications Ltd.
- Vairavamoorthy, K., Gorantiwar, S. D., & Pathirana, A. (2008) 'Managing urban water supplies in developing countries – Climate change and water scarcity scenarios.' *Physics and Chemistry of the Earth,* Parts A/B/C, 33(5), pp. 330-339.
- Wessling, C. (2008) ‚Städte auf dem Trockenen.' *Das Parlament*, 28.

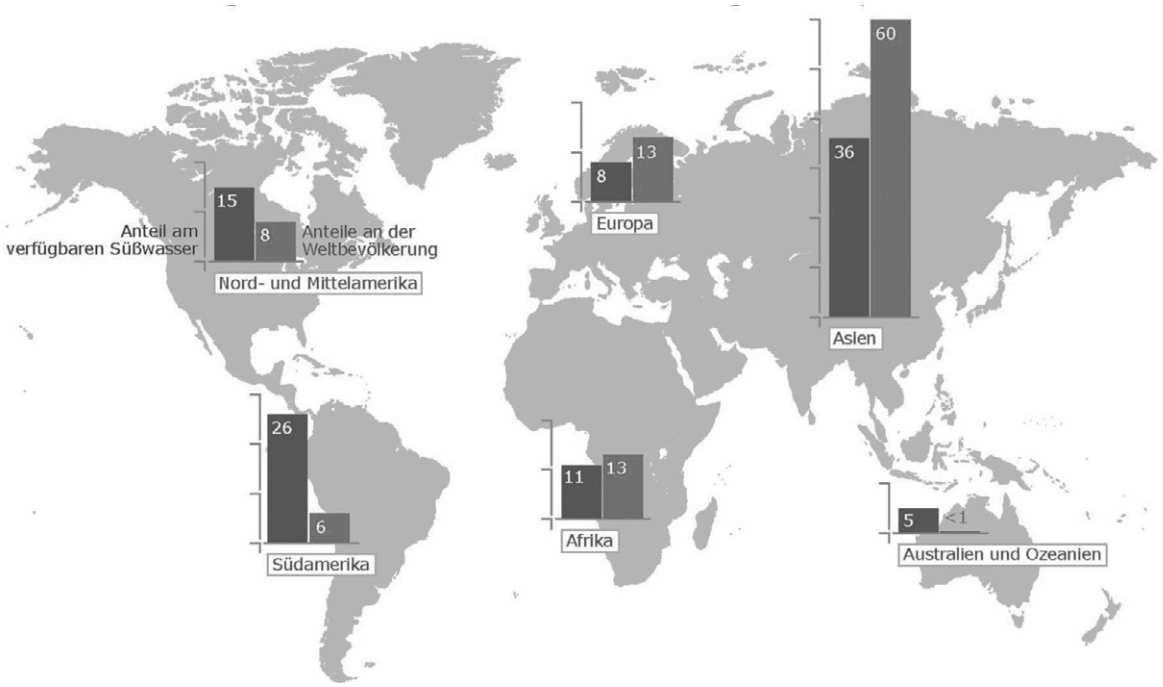


Abbildung 3: Anteile am verfügbaren Süßwasser (jeweils linke Säule) und an der Weltbevölkerung (rechte Säule) in Prozent, 2001 (UNESCO, 2003)

Tabelle 2: Internationale Definitionen von Wasserknappheit

Technische Definition (u.a. Vereinten Nationen)	Mittlerer bis hoher Wasserstress bei Entnahme von > 20 % der verfügbaren erneuerbaren Wasserressourcen. Bei Entnahme > 40% besteht ein eindeutig hoher Wasserstress.
Demografische Definition (u.a. World Resources Institute)	In Ländern mit erneuerbaren Wassermengen von unter 1700 m³/Person herrscht bereits Wasserknappheit. Unter 1000 m³/Person besteht Wassermangel.

zu kontrollieren als eine punktuelle Wasserverschmutzung im Falle von kontrollierten Abwassereinleitungen. Die Beeinflussungen der Wasserressourcen laufen dazu noch größtenteils unkontrolliert ab. Ausreichende Schutzmaßnahmen werden oft nicht getroffen.

Ein weiterer Aspekt ist die Flächenversieglung durch fortschreitende Ausbreitung des Stadtgebiets und die starke Beeinflussung der Landnutzung im Umland durch Extraktion von natürlichen Ressourcen wie Holz, Gesteinen, Baustoffen und anderen Mineralstoffen. Das hat zur Folge, dass sich u.a. Änderungen der Topografie, Erosion, Überschwemmungen und eine weitere Verschmutzung der Wasserressourcen einstellen. Die schlechte Wasserqualität verschärft die bestehende Wasserknappheit oft deutlich.

Um den Nachholbedarf in Bezug auf eine hinreichende Wasserver- und -entsorgung zu verdeutlichen, ist ein Blick auf die gegenwärtige Situation hilfreich. Der Bedarf an Wasser mit Trinkwasserqualität beträgt mindestens 20 – 50 Liter pro Kopf und Tag. Diese Menge wird international als notwendiger Wasserbedarf bezeichnet (WHO). Bei einem Wasserverbrauch von 50 l pro Kopf und Tag können weitere Bedürfnisse wie Waschen, Duschen, Nahrungsmittelzubereitung, und andere Aktivitäten befriedigt werden (sog. Grundbedarf). 28 Länder sind bekannt, deren Pro-Kopf-Verbrauch unter 50 l liegt. Mindestens 26 Länder mit einer Bevölkerung von 450 Millionen weisen jedoch einen Wasserverbrauch unter 20 l pro Kopf und Tag auf. Insgesamt leben rund 1 Milliarde Menschen unter der Grundbedarfs-Grenze (siehe auch Tabelle 3).

Entwicklungsperspektiven und Lösungsansätze

Die Probleme der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Entwicklungs- und Schwellenländern sind vielfältig. Der Weg zu einem nachhaltigen Umgang mit den verfügbaren Wasserressourcen wird und kann nur schrittweise erfolgen. Neben der Frage, welche Technologien zur Lösung verwendet werden sollten, stellt sich auch die Frage nach der Finanzierung, dem Management und der Verantwortung. In diesen unterschiedlichen Dimensionen muss sicherlich auf Alternativen zu konventionellen technischen und operativen Lösungen zurück gegriffen werden.

In finanzstarken Regionen wurden technologische Lösungen für Gebiete mit besonders großem Wassermangel entwickelt, beispielsweise im wasserarmen Kalifornien oder in der Stadt Las Vegas, durch immense infrastrukturelle Maßnahmen zum Transfer von Wasser aus weit entlegenen Regionen, oder in Singapur: dort wird höchsteffizient Brauchwasser wiederaufbereitet, Meerwasser entsalzt und möglichst jeder Regentropfen, der reichlich auf den Inselstaat fällt, aufgefangen. Dies können sicherlich keine Lösungen für die ärmsten Regionen der Welt sein. Die Beispiele zeigen, dass technologische Lösungen prinzipiell möglich sind – doch sind diese meist auch mit ungelösten ökologischen Problemen verbunden.

Lösungen für Entwicklungs- und Schwellenländer müssen im Wesentlichen kostengünstig, partizipativ und entwicklungsorientiert sein. Die Ver- und Entsorgungslage muss schrittweise und angepasst an die lokalen Rahmenbedingungen gestaltet werden. Dieser Prozess muss, bedingt durch die gegenwärtige Dynamik der Urbanisierung, möglichst flexibel gestaltet werden. Vorrangiges Ziel muss die Sicherstellung des Bezugs von sauberem Trinkwasser sein. Die Bereitstellung kann von gemeinschaftlich genutzten öffentlichen Wasserstellen (z.B. Wasserkioske oder Tanklastwagen, letzteres kann jedoch unter Umständen in den laufenden Kosten deutlich kostenintensiver sein) über genossenschaftliche genutzte und organisierte Wasseranschlüsse bis hin zu Hofanschlüssen oder auch Hausanschlüssen reichen. Der Übergang von erstgenanntem zu letztgenanntem geht mit steigendem Komfort (und geringerem zeitlichen Aufwand für die Wasserbeschaffung), aber auch mit steigenden Einheitskosten einher. Aus einem steigenden Wasserverbrauch resultieren zumeist auch Gesundheitsvorteile, welche volkswirtschaftlich betrachtet wieder Ausgaben signifikant verringern. Unterstützend für den Übergang wirkt sich eine steigende Einwohnerzahl, eine höhere kommerzielle und industrielle Nachfrage (trägt zur Finanzierung der Infrastrukturbasis bei) und insbesondere eine Zunahme der zahlungskräftigen Haushalte aus. Der Wechsel vom Management durch Gemeinschaften und Haushalte zu professionellen Organisationen setzt ein steigendes technisches Niveau und höhere Kapitalkosten sowie Personalressourcen voraus. Der Übergang zu einem deutlich höheren Wasserverbrauch kann bei entsprechendem Mangel an erstrangig verfügbaren Wasserressourcen ggf. nur über Einbezie-

Tabelle 3: Zahl und Anteil der Stadtbewohner ohne ausreichenden Zugang zu Wasser- und Sanitärversorgung. Bei den Angaben handelt es sich um "indikative Schätzungen" (United Nations Human Settlements Programme, 2003)

Region	Unzureichender Zugang zu Wasserversorgung (Millionen und % der Bevölkerung)	Unzureichender Zugang zu Sanitärversorgung (Millionen und % der Bevölkerung)
Afrika	100 – 150 (35 – 50 %)	150 – 180 (50 – 60 %)
Asien	500 – 750 (35 – 50 %)	600 – 800 (45 – 60 %)
Lateinamerika und Karibik	80 – 120 (20 – 30 %)	100 – 150 (25 – 40 %)

hung auch solcher Wasserquellen stattfinden, die bisher aus qualitativen Gründen nicht berücksichtigt wurden. Dies schließt Abwässer, stark salzhaltige Wasservorkommen und Flutwässer als verwertbare Ressourcen mit ein. Die peruanische Hauptstadt Lima beispielsweise kann aus klimatologischen Gründen auf fast kein Niederschlagswasser zur Wasserversorgung zurück greifen und zieht sogar Nebelwasser als Versorgungsquelle mit ein. Möglichkeiten der Kaskadennutzung von Wasser für verschiede Zwecke mit fallendem Anspruch an die Wasserqualität sollten ebenso in Betracht gezogen werden wie Effizienzsteigerungen im Wasserverbrauch allgemein.

Für eine geregelte Wasserversorgung ist oftmals auch die Klärung der Besitzverhältnisse der Siedlungsflächen nötig. Auch bei einem schrittweisen Übergang muss genau untersucht werden, ob die größtenteils informellen Siedlungen dauerhaft bewohnbar sind, es sich nicht um gefährdete Gebiete handelt (Hochwasser, Erdrutsche, Müllablagerungen o.ä.), diese prinzipiell geeignet sind und ob es entsprechende Schutzzonen für die Wassereinzugsgebiete gibt.

Um die Wasserressourcen zu schützen, muss auch die Sanitärversorgung vorrangig gesichert werden. Neben der Verrichtung im Freien sind auch unabgedichtete Grubenlatrinen eine potenzielle Gefahr für die Wasserressourcen und müssen vorrangig adressiert werden. Prinzipiell stellen „sichere" Grubenlatrinen oder verbesserte Latrinen mit Faulbehälteranschluss die günstigste Lösung dar (ca. 10 – 100 US $ pro Haushalt), insbesondere wenn sie gemeinschaftlich genutzt werden, doch gibt es dafür in vielen dicht besiedelten informellen Siedlungen nicht genügend Platz. Auch mehrstöckige Wohnbauten sind dazu generell ungeeignet (UNEP, 2006). Die konventionelle Lösung mit Wasserklosett und Anschluss an eine Schwemmkanalisation kann je nach Behandlungsgrad der Kläranlage zwischen 400 und 1500 US $ pro Haushalt kosten. Sowohl die Wasserversorgung als auch die Abwasserentsorgung müssen Instand gehalten werden. Eine vielversprechende Alternative zu den zuvor genannten Varianten bietet das Konzept „Eco-Sanitation" (90 – 350 US $ pro Haushalt). Prinzipiell handelt es sich dabei um unterschiedlichste Technologien zur Sanitärversorgung mit Nährstoffrecycling. Durch biologische, chemische und physikalische Prozesse werden Keime und Krankheitserreger abgetötet und Fäkalien und Urin dem Nährstoffkreislauf auf unterschiedlichste Weise zurück geführt. Im besten Falle werden daraus neue Rohstoffe, welche gewinnbringend eingesetzt werden können. Wichtig dabei ist, dass von der Verwertung keine gesundheitlichen Gefahren ausgehen. Je nach Kultur gibt es unterschiedliche Berührungsängste zur Verwendung von Urin und Fäkalien, so dass darauf im Besonderen eingegangen werden muss. Die Kreislaufwirtschaft sollte sich auch auf andere Abfälle beziehen und so zum einen notwendige Rohstoffe bereitstellen (z.B. Plastikflaschen als Baumaterialien) sowie auch zur Vermeidung von Verschmutzung der Wasserressourcen und dem Schutz sensibler Wassereinzugsgebiete beitragen.

Bei allen Lösungswegen ist nicht nur aus finanziellen Gründen, sondern auch zur Stärkung der Akzeptanz, eine direkte Einbeziehung der betroffenen Bevölkerung wesentlich für den Erfolg der Maßnahmen. Es ist in diesem Zusammenhang oft günstig, wenn lediglich eine gemeinschaftlich genutzte Wasserversorgung und Sanitäreinrichtung ökologisch und ökonomisch umsetzbar ist, diesem „Versorgungszentrum" weitere Funktionen, wie beispielsweise die eines Kommunikationszentrums oder einer Begegnungsstätte und sozialen Treffpunkts, zuzuweisen. Diese Maßnahmen können zu einer deutlichen Akzeptanzsteigerung führen und weitere Aufklärungshilfe bieten.

Oftmals wird mit dem Trend zu steigender Urbanisierung auch eine grundlegende Chance verbunden, dass die urbane Dichte in eine effiziente Land-, Energie- und Ressourcennutzung übersetzt werden könnte („Economics of Scale"). Diese Hoffnung gründet vor allem auf der Annahme, dass die Wasserversorgung, Abwasserentsorgung und auch die Abfallbeseitigung bei konzentrierter Bereitstellung, Aufbereitung und Entsorgung wesentlich wirtschaftlicher (effizienter) realisiert werden kann als bei dünnerer Besiedlung. Dies mag zweifelsohne ein konkreter Vorteil sein, dennoch steht die urbane Bevölkerungsdichte oft unmittelbar im Zusammenhang mit einer sehr dynamischen und größtenteils unkontrollierten Siedlungsentwicklung.

Von zunehmender Bedeutung ist nicht nur der regionale Wasserverbrauch, sondern auch der Export und Verbrauch von Wasserressourcen über Güter und Dienstleistungen. Dieses für die Exportproduktion von Gütern und Dienstleistungen verbrauchte „virtuelle" Wasser wird dann in anderen Ländern „konsumiert". Im Anschluss an die gegenwärtige Aufklärung mittels „Wasserfußabdrücken" von Produkten (Hoekstra & Chapagain, 2008), ist eine globale Betrachtung und Steuerung der virtuellen Wasserimporte und -exporte denkbar. Auf diese Weise könnten (vor allem landwirtschaftliche) Produkte mit besonders großem Wasserfußabdruck in Regionen mit Wasserüberschüssen (in Bezug auf das pro Kopf Wasserdargebot) produziert werden und die Nutzung der Wasserressourcen in Regionen mit geringerem Dargebot primär für den lokalen Verbrauch zur Verfügung gestellt werden. Diese globale Betrachtung wird zukünftig sicherlich integrativer Bestandteil einer Wasserversorgungsstrategie werden müssen.

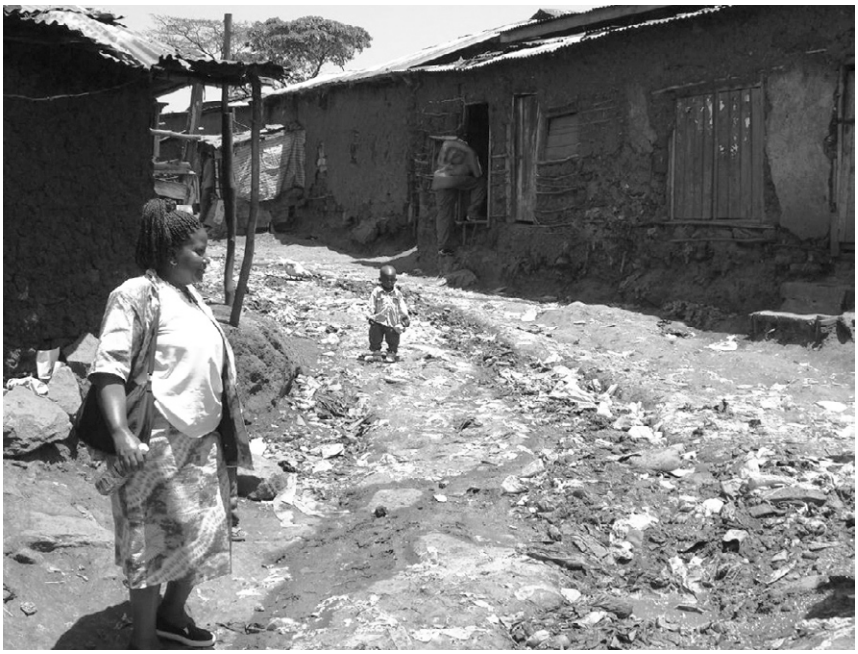


Abbildung 4: Mangelhafte öffentliche Abfall- und Abwasserentsorgung im Stadtteil Kibera von Nairobi. Photo: Karl Müller, 2005

Jochen Hack

Diplom-Bauingenieur, Vertiefung in Wasserbau und Wasserwirtschaft, Wasserversorgung und Abwassertechnik sowie Geotechnik. Seit Juni 2008 Wiss. Mitarbeiter und Doktorand am Fachgebiet für Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung der TU Darmstadt. Koordination des interdisziplinären Studienschwerpunktes „Technologie und internationale Entwicklung" am Centrum für interdisziplinäre Studienprogramme (CiSP). Gutachter im Auftrag der GTZ in Nicaragua. Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Integriertes Wasser Ressourcen Management (IWRM), Bewertung von hydrologischen Ökosystemleistungen und Entwicklung von Kompensationsmechanismen, Ökosystemleistungen und Armutsminderung, Interdisziplinarität und Technologieeinsatz in der Entwicklungszusammenarbeit. Kontakt: <hack@cisp.tu-darmstadt.de>

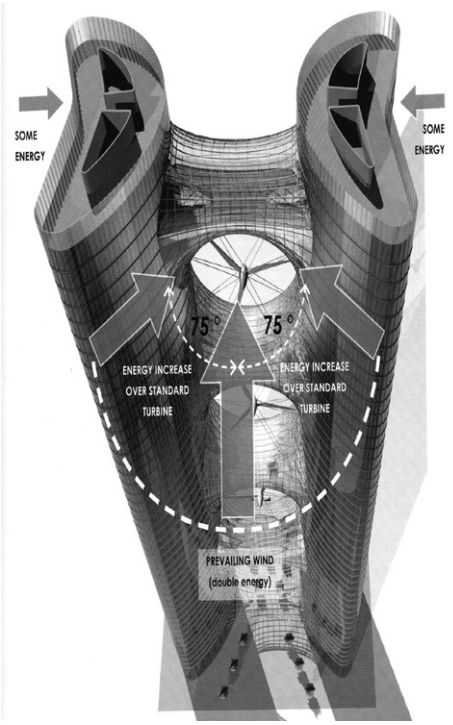
widersprechen können. Nur in den letzen Kapiteln finden sich für die Bewohner und Hauseigentümer direkt relevante Informationen und Antworten auf einige konkrete Fragen. Deshalb eher ein Buch speziell für Fachleute und Forscher.

Kosta Mathéy

Stankovic, Sinisa; Campell, Neil; Harries, Alan (2009) *Urban Wind Energy.* 190 S. ISBN 1-84407-282-8. Earthscan, London. £49.99 [www.earthscan.co.uk].

Der Titel hört sich spannend an, denn in der Literatur zu städtischen Niedrigenergiehäusern wird das Thema Windenergie allgemein ausgespart. Also Neuland. Natürlich ist es kein Zufall, dass Windparks üblicherweise in der freien Natur stehen, wo die Windgeschwindigkeiten wesentlich höher sind, und weit entfernt von größeren Städten, wo der Preis von Grund und Boden einen wesentlichen Kostenfaktor darstellt. Doch keine Regel ohne Ausnahme. Es gibt akzeptable Argumente, weshalb die Nutzung von Windenergie auch in der Stadt in Betracht gezogen werden sollte. Denn auch dort werden Null-Energiehäuser gebaut, bei denen alle verfügbaren Ressourcen genutzt werden sollten. In der Stadt stehen etwa auch Hochhäuser, deren Struktur nicht nur den aufwendigen Mast einer Windturbine ersetzen kann, sondern die darüber hinaus bekanntermaßen den Wind kanalisieren, was bis zur doppelten Windausbeute beitragen kann. Auch Industriegebiete finden sich auf städtischem Areal, wo eine Windturbine sogar als willkommene städtebauliche Akzentuierung interpretiert werden kann. Last but not least lassen sich Windturbinen architektonisch in Gebäude integrieren, wofür es bereits eine Reihe realisierter Projekte gibt.

Diese interessanten, spezifisch stadtbezogenen Fragen nehmen im vorliegenden Band leider nur einen geringeren Raum ein. Die Autoren, drei Ingenieure, verwenden viele Seiten auf



Grundlagenwissen zu Windgeneratoren, das sie in Ihren Schubladen parat haben sollten. Diese Information wird sich ein Planer oder Architekt im Bedarfsfall ohnehin beim Fachexperten abrufen. Zudem werden fast ausschließlich die allseits bekannten Horizontal-Achsen Generatoren erläutert, während sich der Laie mehr für die prinzipielle Bandbreite an Alternativ-Windtechnologien interessiert als für die konstruktiven Details.

Architekten werden ihre Aufmerksamkeit zuerst auf die Beispiele lenken, in denen Windräder in die Gebäudestruktur integriert wurden. Auch hier herrschen Horizontal-Achsen Systeme mit dem ausschließlichen Ziel der Stromerzeugung vor. Ebenso denkbar wären in Ergänzung dazu Erläuterungen über eine mögliche hybride Nutzung des Aufwindes im Inneren von Wolkenkratzern oder in gedeckten Malls in Verbindung zur Gebäudelüftung und Klimatisierung gewesen, oder über die möglicherweise effizientere Nutzung und Einspeisung von Wind-Energie in Form von Druckluft oder mechanischer Energie.

Kosta Mathéy

Ökologie

Brown, L. R. (2009) Plan B 4.0 – *Mobilizing to Save Civilization.* W.W. Norton. New York-London, 368 S., US$ 16.95 [www.earthpolicy.org].

Der Autor ist bekannt als Vorreiter der nordamerikanischen Öko-Szene, und war der Begründer des Worldwatch Institute in Washington. Als Pionier der nachhaltigen Entwicklung hat er mehrere wichtige Preise erhalten und deswegen nannte man ihn auch schon den "Guru" der Umweltbewegung. Dieses Buch zum Thema Umwelt stimmt einen eher düsteren Ton an. In Zeiten der absehbaren Lebensmittelknappheit wird die globale Ökonomie mit einem Ponzi-Spekulationsschema verglichen, in dem viele Staaten erhöhten Stress erleben und die Zahl der gescheiterten Staaten zunimmt. Das Buch ist in drei Hauptteile gegliedert: (1) Herausforderungen – hier vor allem Bevölkerungswachstum, Wasser und Boden, sowie Klimawandel und Wandel der Energiereserven. (2) Antworten – z.B. in Form einer Revolution der Energiequellen, der Stabilisierung des Weltklimas durch erneuerbare Energien; der Neugestaltung von Städten, der Beseitigung von Armut und Kontrolle des Bevölkerungswachstums, der ausreichenden Ernährung der rasant steigenden Weltbevölkerung. (3) Die große Mobilisierung zur Rettung der Zivilisation.

Für Leser von TRIALOG besonders interessant ist das Kapitel zur Neugestaltung von Städten als menschengerechte Umwelt. Hier geht es dem Autor vor allem um Stadtökologie, um die Umorientierung des städtischen Transports, die Wiederkehr des Fahrrades, eine sparsamere Wassernutzung, urbane Landwirtschaft, die Verbesserung von informellen Siedlungen sowie darum, Städte lebenswerter zu machen. Besonders dieses Kapitel ist eine Empfehlung des Buches wert.

Florian Steinberg

Impressum

Herausgeber von TRIALOG ist der Verein TRIALOG e.V. – Verein zur Erforschung des Planens und Bauens in Entwicklungsländern

Postadresse für Redaktion und Verein:
TRIALOG c/o PAR - Planen und Bauen in außereuropäischen Regionen, TU Darmstadt
El Lissitzky-Straße 1, 64287 Darmstadt
e-mail: <Redaktion@trialog-journal.de>

Vertrieb: Südost-Verlag Service (SVS) GmbH
ISSN Nr.: 0724-6234; V.i.S.d.P.: Klaus Teschner

Redaktion: Ulrich Boeschen, Sybille Jahn, Redaktionelle Begleitung: Wolfram Schneider, Klaus Teschner

Satz / Layout: Sabrina Kleinenhammans
Proofreading: Bryin Abraham
Druck: E & B printware Karlsruhe
Buchrezensionen: Kosta Mathéy
Veranstaltungen: Gerhard Kienast
Titelbild: Baradafluss in einem Wohngebiet von Damaskus, Foto: Sybille Jahn

Die in TRIALOG veröffentlichten Artikel repräsentieren nicht zwingend die Meinung der HerausgeberInnen und der Redaktion. Nachdruck ist mit Angabe der Quelle und Zusendung eines Belegexemplars gestattet. Artikel, Ankündigungen und Informationen bitten wir an die Adresse des Vereins oder an folgende Kontaktpersonen zu richten:

Vorstand:

Antje Wemhöner (Experten)
Zwinglistr. 4, 10555 Berlin, Tel. 030 – 3910 1525
e-mail: <A.Wemhoener@gmx.de>

Wolfgang Scholz (Abonnements)
TU Dortmund, Fakultät Raumplanung
August-Schmidt-Str. 6, 44225 Dortmund
Tel. 0231 – 755 4399
e-mail: <wolfgang.scholz@tu-dortmund.de>

Klaus Teschner (Finanzen)
Lochnerstr. 26, 52064 Aachen, Tel. 0179 – 239 5619
e-mail: <teschner@habitants.de>

Kosta Mathéy (Buchrezensionen, Austauschabos)
c/o PAR, El-Lissitzky-Straße 1, 64287 Darmstadt
Tel. 06151 – 163 637, e-mail: <KMathey@aol.com>

Peter Gotsch (Mitglieder)
Gluckstr. 5, 76185 Karlsruhe
Tel. 0721 – 608 7154, e-mail: <pg@glora.org>

Beirat / lokale Korrespondenten:

Astrid Ley
Habitat Unit, Straße des 17. Juni 135, 10623 Berlin
Tel. 030 – 314 21833
e-mail: <astrid.ley@tu-berlin.de>

Renate Bornberg
Universität Hannover, Institut für Entwerfen und Städtebau, Herrenhäuser Str. 8, 30419 Hannover
Tel. 0511 – 762 2127, Fax: 0511 – 762 2135
e-mail: <bornberg@iras.uni-hannover.de>

Jürgen Oestereich (internationale Zusammenarbeit)
Am Dickelsbach 10, 40883 Ratingen
Tel/Fax: 02102 – 60740
e-mail: <JOestereich@aol.com>

Hassan Ghaemi
Löwengasse 27 E, 60385 Frankfurt/Main
Tel. 069 – 560 464-0, Fax: 069 – 560 464-79
e-mail: <hassan.ghaemi@ghaemi-architekten.de>

Michael Peterek
Eleonore-Sterlin-Str. 8, 60433 Frankfurt a. M.
Tel. 069 – 5309 8328, e-mail: <MPeterek@aol.com>

Kathrin Golda-Pongratz
Plaça Sant Pere, 4 Bis 3-1, E-08003 Barcelona
Tel. +34 – 93 – 269 1226
e-mail: <kathrin@pongratz.org>

Hans Harms
29 South Hill Park, London NW3 2ST, UK
Tel. +44 – 207 – 435 395 3953
e-mail: <hharms02@aol.com>

Florian Steinberg
c/o Asian Development Bank, 06 ADB Avenue
Mandaluyong City, Manila, Philippines
Tel. +632 – 632 5581, e-mail: <fsteinberg@adb.org>

TRIALOG Kto. No. 4835-605, BLZ 500 100 60
Postbank Frankfurt am Main, SWIFT: PBNKDEFF
IBAN: DE23 5001 0060 0004 8356 05,

TRIALOG 105 kostet 10,- € zzgl. Versand.
Stand: März 2011