

# Neue Konzepte der kommunalen Wasser-/Abwasser-Infrastruktur

Bernhard Michel

(Dr.-Ing. Bernhard Michel, COOPERATIVE Infrastruktur und Umwelt, Darmstadt, Heidelberger Landstraße 31, b.michel@cooperative.de)

## 1 EINFÜHRUNG

Vor dem Hintergrund des Klimawandels, veränderter energiewirtschaftlicher Rahmenbedingungen und knapper werdender Rohstoffreserven gewinnen Aspekte der energie- und ressourceneffizienten Stadtentwicklung neue Aktualität. Die Schnittstellen zwischen der kommunalen Wasser-/Abwasser-Infrastruktur und der Stadtentwicklung rücken dabei mehr und mehr ins Zentrum, da sich nur so alle vorhandenen Energieeffizienzpotenziale in der Stadt ausschöpfen lassen. So birgt das kommunale Abwasser ein bisher noch weitgehend ungenutztes Potenzial an Energie und stofflichen Ressourcen.

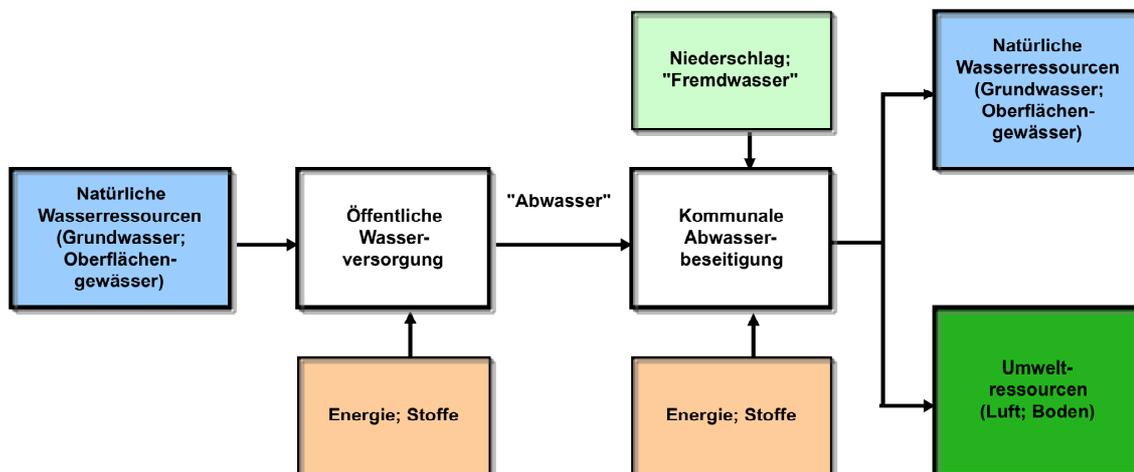


Abbildung 1: Kommunale Wasser-/Abwasser-Infrastruktur als „End-of-Pipe-Struktur“. Quelle: Forschungsverbund netWORKS  
Dimensionierung und Aufbau der Wasser-/Abwasser-Infrastrukturen hängen sowohl von den städtebaulichen Strukturen (Bebauung, Bevölkerung, Wirtschaft) als auch von naturräumlichen Gegebenheiten (Niederschlag, Abfluss) ab. In der Vergangenheit konnten die naturräumlichen Voraussetzungen in der Infrastruktur- und Stadtplanung weitgehend als Konstante betrachtet werden. Diese Perspektive ist im Zeitalter der globalen Klimaveränderungen nicht länger statthaft. Doch auch die städtebaulichen Strukturen verändern sich. Insbesondere die demografische Entwicklung hat bereits heute vielerorts erhebliche Auswirkungen auf die stadttechnischen Anlagen und Netze. Aus diesen Veränderungen resultieren Unsicherheiten für die Planung.

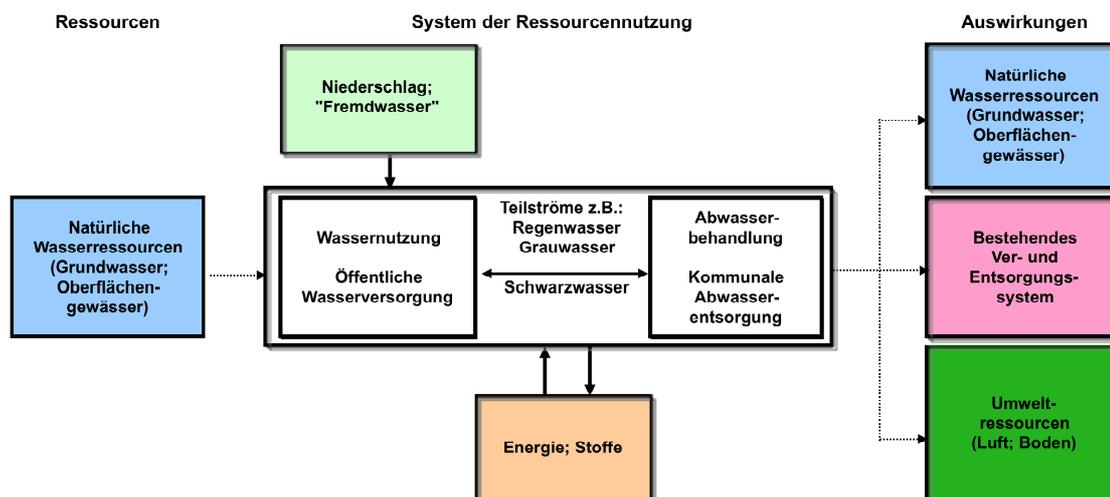


Abbildung 2: Integriertes System der kommunalen Wasser-/Abwasser-Infrastruktur. Quelle: Forschungsverbund netWORKS  
Im Umweltschutz und in der Abwassertechnik setzt sich zunehmend die Erkenntnis durch, dass Abwasserbehandlung nicht alleine dem Ziel des Gewässerschutzes unterworfen sein sollte. Denn im Abwasser ist eine Reihe wichtiger Ressourcen enthalten, die als „Nebenprodukte“ der Abwasser-

behandlung zunehmend ebenfalls ins Zentrum des Interesses rücken. Hier wird in der wasserwirtschaftlichen Fachliteratur zunächst insbesondere auf die im Abwasser transportierten Nährstoffe Phosphat und Nitrat verwiesen, die in der Landwirtschaft einen wesentlichen Beitrag zur Schließung von Stoffkreisläufen leisten könnten. Darüber hinaus sind jedoch insbesondere auch die verfügbaren Energiepotenziale des Abwassers in Form von Abwärme und biogenen Inhaltsstoffen von Bedeutung.

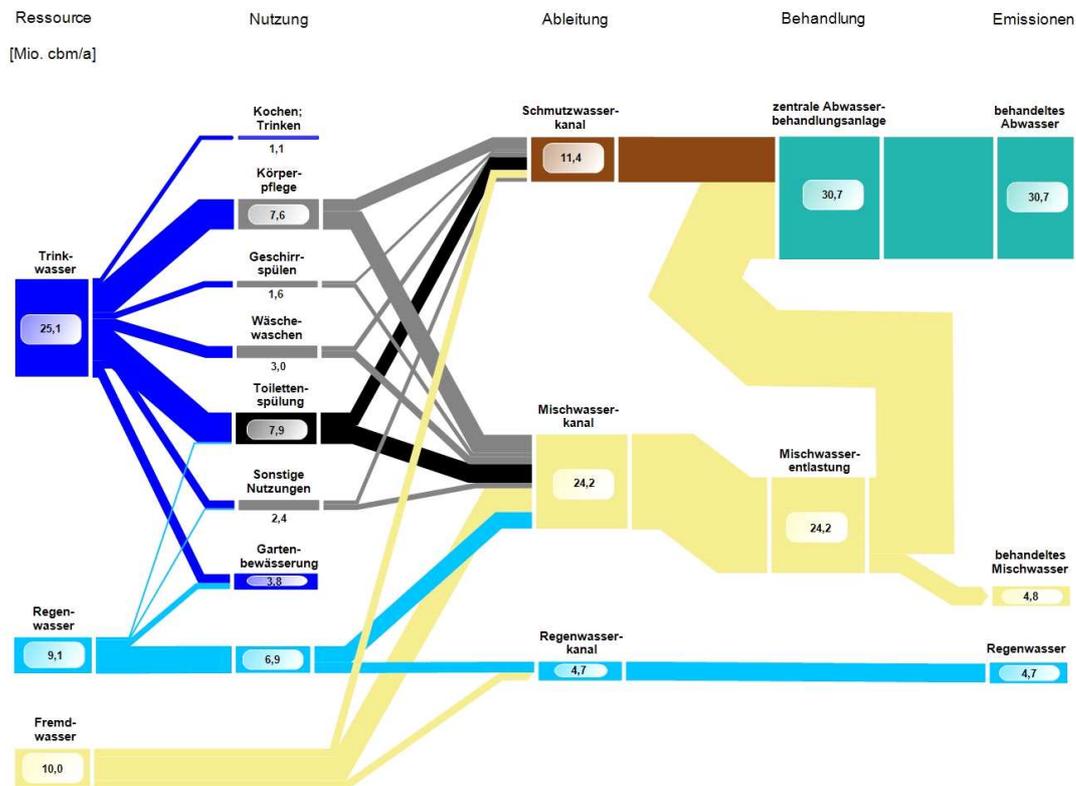


Abbildung 3: Wasserbilanz der kommunalen Wasser-/Abwasser-Infrastruktur (Status-quo). Quelle: Forschungsverbund netWORKS

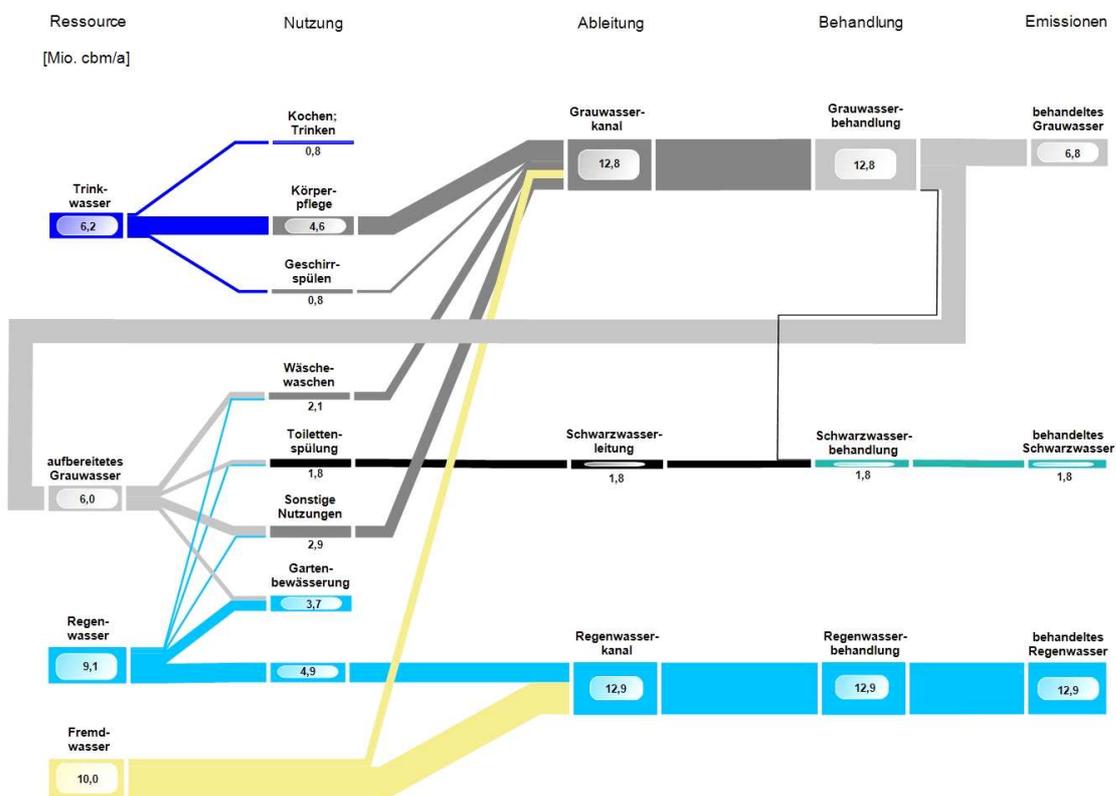


Abbildung 4: Simulation der Wasserbilanz der kommunalen Wasser-/Abwasser-Infrastruktur (Transformation 2080). Quelle: Forschungsverbund netWORKS

## 2 WO KANN DER UMBAU ANSETZEN?

Ansatzpunkte für den Umbau (Transformation) der siedlungswasserwirtschaftlichen Infrastruktur liegen in

- der Differenzierung der Wassernutzung nach Verwendungszwecken,
- der getrennten Erfassung und Aufbereitung von unterschiedlichen Abwasserströmen (Fäkalabwasser; Grauwasser; Regenwasser),
- der dezentralen bzw. semizentralen Verknüpfung der Wasserversorgung und der Abwasserentsorgung (z.B. Regenwassernutzung, Nutzung von aufbereitetem „Grauwasser“ als Betriebswasser),
- der Separation und Rückführung von Stoffen zur (Wieder-)Verwertung sowie
- der Verbesserung der energetischen Effizienz der Wassernutzung durch energieeffiziente Verfahren der Abwasserbehandlung und in der Rückführung von Energie (Abwärme; biogene Stoffe).

Die Art und Weise der Ver- und Entsorgung und bestimmte Funktionen der Netze und Anlagen werden sich infolge einer solchen Transformation schrittweise verändern. Dabei ist sicherzustellen, dass zu keinem Zeitpunkt das hohe Niveau der Ver- und Entsorgung gefährdet wird.

## 3 DER UMBAU IST WIRTSCHAFTLICH TRAGFÄHIG

Im Rahmen des Projekts „Transformationsmanagement für eine nachhaltige Wasserwirtschaft“ des Forschungsverbundes netWORKS wurden gemeinsam mit 6 Praxispartnerstädten Szenarien des Umbaus (Transformation) der siedlungswasserwirtschaftlichen Infrastruktur für eine Modellstadt durchgespielt.

Die Modellstadt „netWORKS“ mit insgesamt 500.000 Einwohnern ist teilträumlich nach unterschiedlichen Stadtteilen mit ihren jeweils typischen Merkmalen differenziert. Die insgesamt 16 typischen Teilräume sind aufgrund ihrer Lage den vier Kategorien Kernstadt, Innenstadttrandlage, Peripherie und Außengebiet zugeordnet. Die abgegrenzten Teilräume der Modellstadt „netWORKS“ stehen stellvertretend für typische stadträumliche Teilstrukturen, wie sie in deutschen Groß- oder Mittelstädten vorzufinden sind.

Der zugrunde gelegte Betrachtungszeitraum der Entwicklung betrug 70 Jahre. So konnte den langen Abschreibungszeiträumen bzw. Nutzungsdauern, die es beim Umbau der vorhandenen Strukturen in der Wasserver- und Abwasserentsorgung zu beachten gilt, Rechnung getragen werden.

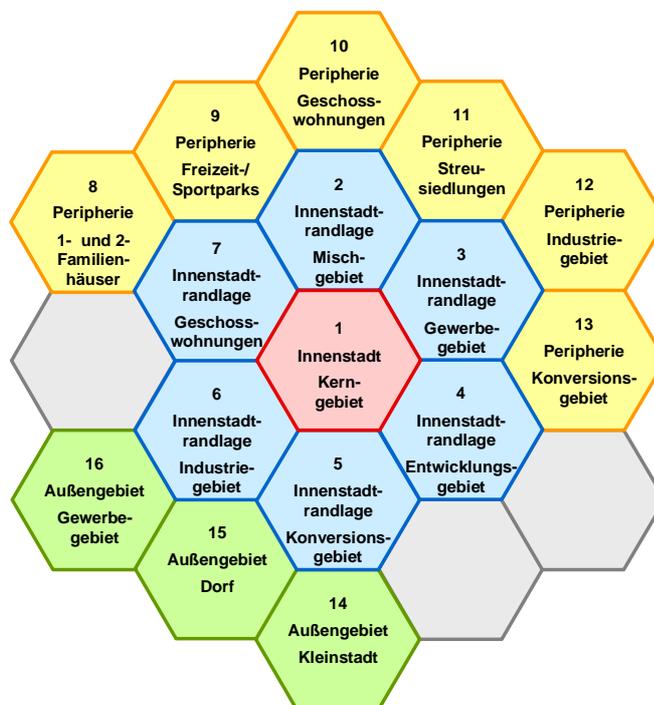


Abbildung 5: Modellstadt „netWORKS“. Quelle: Forschungsverbund netWORKS

Die strategischen Alternativen wurden einer Öko-Effizienz-Analyse unterzogen. Es konnte gezeigt werden, dass der Umbau der Systeme auf Dauer unter Berücksichtigung der „Umwelt- und Ressourcenkosten, d.h.

der „externen Effekte“ der Wassernutzung, langfristig betriebswirtschaftliche Vorteile gegenüber der Beibehaltung und Stabilisierung der bestehenden Systeme hat. Das ergibt sich insbesondere aus der Nutzung der Energie-Ressourcen des Abwasser, die sich auf Dauer auszahlt.

#### 4 TEILRÄUMLICHE UMSETZUNGSBEDINGUNGEN

Der Umbau der Wasserinfrastruktur kann nicht für die gesamte Stadt erfolgen, sondern in zeitlichen und räumlichen Teilschritten. Die zeitlichen und teilräumlichen Prioritäten der Umsetzung des Umbaus (der Transformation) hängen ab von:

- der teilräumlichen Entwicklungsdynamik und
- dem teilräumlichen Transformationsaufwand.

Dementsprechend werden einige Stadtteiltyper eher einer Transformation zugänglich sein als andere. In der Regel besitzen die Innenstädte als Kerngebiete der Großstädte sowie innenstadtnahe Misch-, Entwicklungs- und Konversionsgebiete eine ökonomisch begründete hohe Entwicklungsdynamik, während aufgrund der aktuellen und absehbaren demografischen und wirtschaftlichen Entwicklung periphere Teilräume eine geringe Entwicklungsdynamik oder sogar negative Entwicklungstendenzen aufweisen, in denen Investitionen in den Umbau oder den Ausbau der städtischen Infrastruktur unwahrscheinlich sind. Problematisch könnten aus dieser Sicht die peripheren Gebiete mit Geschosswohnungsbau und ländlich geprägte Außengebiete sein.

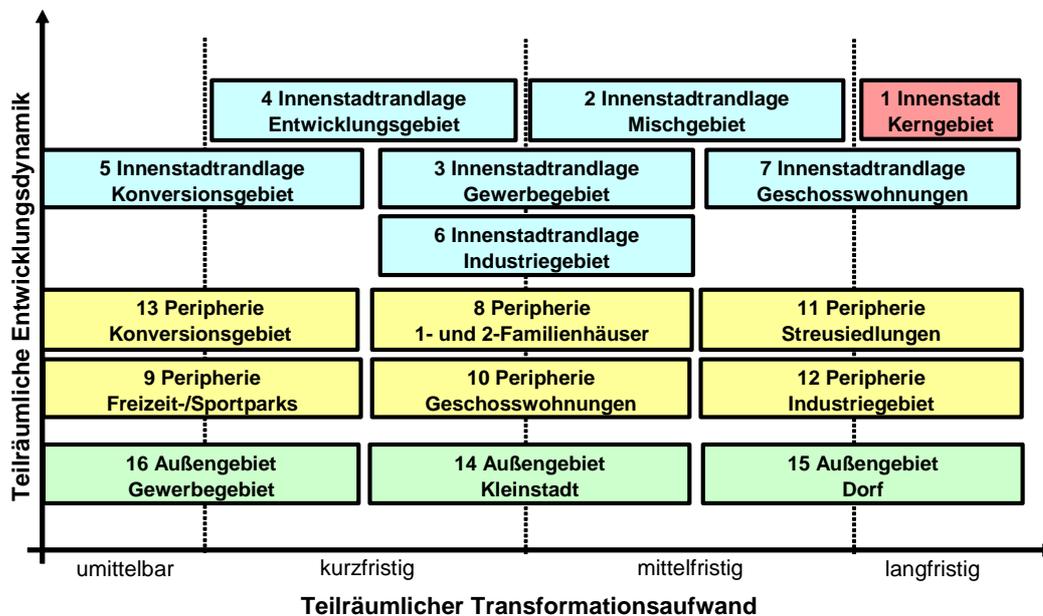


Abbildung 6: Teilräumliche Priorisierung der Transformation. Quelle: Forschungsverbund netWORKS

#### 5 WASSERINFRASTRUKTUR IN DER KOMMUNALEN PLANUNGSPRAXIS

Das Städtebaurecht gibt den Kommunen eine Vielzahl von Möglichkeiten an die Hand, um den Prozess der Transformation der Wasserinfrastruktur anzustoßen und längerfristig strategisch umzusetzen. Insbesondere im Rahmen von Maßnahmen des Klimaschutzes und solchen zur Energieeinsparung ist dies der Fall. Darüber hinaus können Festsetzungen auch im Rahmen von städtebaulichen Verträgen verwirklicht werden. Als informelle Instrumente der Stadtentwicklungsplanung können zum Beispiel Stadtentwicklungskonzepte, Leitbilder, Quartiersentwicklungskonzepte sowie sektorale Konzepte zum Einsatz kommen. Diese Instrumente bieten die Chance, unter Berücksichtigung von aktuellen Entwicklungen und Rahmenbedingungen, übergeordnete Zielvorstellungen für die künftige Entwicklung einer Stadt umfassend und perspektivisch aufzuzeigen.

Gerade in Bezug auf die neuartigen infrastrukturellen Systemlösungen ist es wichtig, dass eingetübte Planungsschritte hinterfragt werden. Während jahrzehntelang die Planung der technischen Infrastruktur im Wesentlichen eine „nachrangige“ Fachplanung war, kommt es bei der Realisierung alternativer Systeme darauf an, dass sich die beteiligten Akteure zuvor auf eine Gesamtstrategie mit Blick auf die



Stadtentwicklung und das technische System geeinigt haben, um nachfolgend einzelne Baumaßnahmen und die Schritte der Transformation festzulegen. Insbesondere die Stadtentwicklungsplanung sollte gemeinsam mit den örtlichen Infrastrukturbetreibern eine entsprechende Infrastrukturplanung im Vorplanungsprozess angehen.

## 6 RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DEZENTRALE UND SEMIZENTRALE ABWASSERENTSORGUNG

Es ist auch derzeit bereits möglich, den Anschluss- und Benutzungszwang auf vom Wasserhaushaltsgesetz (WHG) als grundsätzlich zulässig erachtete de- bzw. semizentrale Abwasseranlagen anzuwenden. Stehen diese allerdings im Eigentum Privater, so müssen die Eigentümer einem Anschluss- und Benutzungszwang zustimmen, um diesem zur Geltung zu verhelfen. Hier ist also eine Kooperation mit den „betroffenen“ Privaten nötig. Diese sollte deshalb in jedem Fall gesucht und in Form eines öffentlich-rechtlichen Vertrags umgesetzt werden. Ein klares und explizites Bekenntnis zu einer Innovation von allen daran Beteiligten bzw. „Betroffenen“ trägt entscheidend zu deren Gelingen bei.

Eine Kommune kann derzeit durch Satzung Vorgaben zu hausinternen Installationen machen; allerdings nur, wenn diese für den Betrieb von de- bzw. semizentralen Abwasseranlagen erforderlich sind. Sollen diese Vorgaben allein aus Gründen des Ressourcenschutzes erfolgen, wären sie derzeit nicht rechtmäßig. Ähnliches gilt in Hinblick auf die Verpflichtung zur Nutzung des Grauwassers, etwa zur Toilettenspülung. Auch ein Anschluss- und Benutzungszwang hinsichtlich des aus dem Biogas des Konzentratstroms gewonnenen Stroms bzw. der Wärme ist derzeit noch nicht rechtskonform durch die Gemeinden regelbar.

Um es den Gemeinden in den drei letztgenannten Punkten einfacher zu machen und auch einer Missachtung des Vorbehalts des Gesetzes vorzubeugen, sollte der Gesetzgeber Regeln schaffen, die eine Implementierung de- bzw. semizentraler Anlagen in das öffentlich-rechtliche Abwassersystem vereinfachen.

## 7 DIE TRANSFORMATION GESTALTEN

Auf einen Umbau der vorhandenen Infrastruktur zu verzichten, würde bedeuten, auf bisher nicht ausgeschöpfte Energie- und Ressourcenpotenziale zu verzichten. Es würde ferner bedeuten, den möglichen Beitrag der Siedlungswasserwirtschaft für die Energieversorgung der Stadt von morgen zu vernachlässigen. Eine solche Strategie würde in Anbetracht der klima- und energiepolitischen Ziele und Verpflichtungen, vor allem aber in Anbetracht ungenutzter Energieressourcen und steigender Energiepreise dauerhaft keine realistische Perspektive besitzen. Je frühzeitiger dagegen angemessene Infrastrukturkonzepte aufgelegt werden, desto größer wird die Chancen für die Städte und ihre wasserwirtschaftlichen Unternehmen sein, selbst maßgeblich den Prozess zu gestalten und nicht nur Getriebene von sich verändernden infrastrukturellen Rahmenbedingungen zu sein.

## 8 LITERATUR

- Felmeden, J., Kluge, T., Koziol, M., Libbe, J., Michel, B., Scheele, U.: Öko-Effizienz kommunaler Wasser-Infrastrukturen. Bilanzierung und Bewertung bestehender und alternativer Systeme. netWORKS-Papers Nr. 26, Berlin 2010
- IBA-Hamburg und Forschungsverbund netWORKS (Hrsg.): IBA-Labor – Ressource Wasser: Klimaanpassung und Energieeffizienz. Dokumentation der Fachtagung am 5. und 6. November 2009, Hamburg 2010
- Kluge, T., Libbe, J. (Hrsg.): Transformation netzgebundener Infrastruktur – Strategien für Kommunen am Beispiel Wasser Berlin. Difu-Beiträge zur Stadtforschung, Bd. 45, Berlin 2006
- Kluge, T., Libbe, J. (Hrsg.): Transformationsmanagement für eine nachhaltige Wasserwirtschaft. Handreichung zur Realisierung neuartiger Infrastrukturlösungen im Bereich Wasser und Abwasser. Sonderveröffentlichung des Deutschen Instituts für Urbanistik, Berlin 2010
- Koziol, M., Veit, A., Walther, J.: Stehen wir vor einem Systemwechsel in der Wasserver- und Abwasserentsorgung? Sektorales Randbedingungen und Optionen im stadttechnischen Transformationsprozess. netWORKS-Papers, Nr. 22, Berlin 2006
- Libbe, J., Trapp, J., Tomerius, S.: The Challenge of Securing the Public Interest – Environmental Policy Action in the Emerging Local Authority in Germany. Theoretical identification of current pressure points and changes in municipalities. netWORKS-Papers, No. 8, Berlin 2005
- Staben, N.: Technische Möglichkeiten der alternativen Gestaltung städtischer Wasser- und Abwasserinfrastruktur. Eine Technikerforschung im Rahmen des Projekts „Transformationsmanagement für eine nachhaltige Wasserwirtschaft“. netWORKS-Papers, Nr. 24, Berlin 2008