

Hamburg voraus

INTERNATIONALE BAUAUSSTELLUNG HAMBURG

IBA-LABOR

Ressource Wasser: Klimaanpassung und Energieeffizienz

Dokumentation der Fachtagung 5. und 6. November 2009



IBA_HAMBURG

Projekte für die Zukunft der Metropole





IBA-LABOR

Ressource Wasser: Klimaanpassung und Energieeffizienz

Dokumentation der Fachtagung
5. und 6. November 2009



IBA_HAMBURG

Projekte für die Zukunft der Metropole



netWORKS

07	GRUSSWORTE DR. MICHAEL BECKEREIT, Geschäftsführer HAMBURG WASSER ANJA HAJDUK, Senatorin für Stadtentwicklung und Umwelt, Freie und Hansestadt Hamburg JENS LIBBE, Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin, und Forschungsverbund netWORKS
14	VORWORT ULI HELLWEG, Geschäftsführer IBA Hamburg
16	KLIMAWANDEL UND DIE ZUKUNFT DER SIEDLUNGSWASSER- WIRTSCHAFT
18	Klimatische Herausforderungen für städtische Wasserinfrastrukturen in Deutschland, DR. ENGELBERT SCHRAMM
23	Zukunftsperspektiven der Wasseraufbereitung, PROF. DR.-ING. ROLF GIMBEL, STEFAN PANGLISCH
28	Diskurs, Moderation JENS LIBBE
36	TECHNISCHE UND ÖKONOMISCHE REALISIERUNGSSCHANCEN DES UMBAUS Moderation DR. JUTTA NIEDERSTE-HOLLENBERG
38	Statement Internationale Erfahrungen, PROF. DR.-ING. RALF OTTERPOHL
39	Statement Verfahrenstechnik, DR.-ING. MARKUS GERLACH
42	Statement ökonomische Bewertung von Abwasserinfrastruktursystemen, DR. HEINRICH HERBST
48	Statement Gebäudeeffizienz, PROF. DR. IRENE PETERS
52	Transformation der Wasserinfrastruktur - unter welchen Bedingungen rechnet sich das?, DR. BERNHARD MICHEL
59	Wasser: de- und semizentrale Lösungen für die Städte der Zukunft, PROF. DR. BERNARD BARRAQUÉ
60	Ausklang: KLANGINSTALLATION IN DER KANALISATION

62	UMSETZUNGSOPTIONEN AUF DER ELBINSEL
64	Einführung in das Thema des Workshops und die Rahmenbedingungen am Haulander Weg, KARSTEN WESSEL
66	Szenario zur wasserwirtschaftlichen Ausgestaltung des Plangebietes „Haulander Weg“ in Hamburg-Wilhelmsburg, JÖRG FELMEDEN
72	DIE WORKSHOPS
	Eingangsthesen
76	WORKSHOP 1 Die Perspektive der Stadtentwicklung und -planung
82	WORKSHOP 2 Die Perspektive der Nutzer
88	WORKSHOP 3 Die Perspektive der Gebäudeplanung
94	Abschlussdiskussion, Moderation DR.-ING. WOLF MERKEL
98	AUSBLICK
	Moderation DR.-ING. WOLF MERKEL
100	Integrierte Dienstleistungen und Betriebsführung dezentraler Anlagen als Geschäftsmodell kommunaler Unternehmen, CHRISTIAN GÜNNER
104	Transformationsmanagement für eine nachhaltige Wasserwirtschaft - Bilanz der Forschungsarbeit und Handreichungen für Kommunen, PD DR. THOMAS KLUGE
106	SUMMARY
109	VITAE
120	ABBILDUNGSNACHWEIS
122	FORSCHUNGSVERBUND NETWORKS
123	IMPRESSUM



IBA_HAMBURG

Grußwort

Dr. Michael Beckereit

Ich will versuchen, den Bogen zu spannen zwischen Wasser und Energie. Es geht um Klimaanpassung und Energieeffizienz in Verbindung mit dem Thema Wasser. Sie hätten dafür keinen besseren Ort wählen können als diesen. Dieses Haus, in dem wir hier stehen, ist von 1846 bis 1848 gebaut worden. Und hier stand einmal eine Dampfmaschine, mit der die erste zentrale Wasserversorgung in Europa betrieben wurde. Das ist etwas, was damals absolut neu war. Das gab es noch nicht auf dem Festland. Beglückt mit dieser herausragenden Technologie hat uns ein Engländer namens William Lindley, dessen 200. Geburtstag wir im letzten Jahr gefeiert haben. Er ist derjenige, der neben dem Wasser auch die Löschwasserver- und Abwasserentsorgung in der Stadt eingeführt hat. Er hat sich darüber hinaus noch um soziale Aspekte gekümmert, Suppenküchen gebaut und Badehäuser mit sauber aufbereitetem Wasser gespeist, um den Menschen, die damals noch nicht das Bad auf der Etage hatten, die Möglichkeit zu geben, wenigstens einmal im Monat zu baden. Das waren gewaltige Neuerungen. Das ist hier an diesem Standort losgegangen, und ich freue mich sehr, dass Sie alle hierhergekommen sind, um mit dem IBA-Workshop „Ressource Wasser: Klimaanpassung und Energieeffizienz“ genau an diesem Punkt anzuknüpfen. Ich wünsche Ihnen ganz viel Freude, intensive Diskussionen, und bitte nehmen Sie den Geist von Herrn Lindley auf, der hier in diesen Hallen vorhanden ist. Lassen Sie sich davon befruchten und treiben Sie die Diskussion der interessanten Themen der IBA hier entsprechend voran. Wir vom Unternehmen HAMBURG WASSER versuchen Ähnliches zu tun. Wir haben Wasser und Abwasser zusammengeführt, wir haben seit gewisser Zeit eine Energie-Tochter, HAMBURG ENERGIE. Auch dort sind genau diese Intentionen vorhanden. Ich persönlich wie auch



unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter finden es immer wieder befruchtend, an solch einen Ort zurückzukehren und zu resümieren, um etwas für das eigene Tagesgeschäft mit auf den Weg zu nehmen. Gedanken, die es früher schon einmal gegeben hat, heute angepasst fortzusetzen, dazu lade ich Sie ein und dazu möchte ich Sie an diesem Ort motivieren.

Dr. Michael Beckereit
Geschäftsführer HAMBURG WASSER

Grußwort

Anja Hajduk

Sie werden sich in diesem IBA-Labor mit der Frage nach der Zukunft unserer städtischen Wasserinfrastrukturen auseinandersetzen und Sie werden diese Frage natürlich im Zusammenhang mit dem Klimawandel betrachten. Der Klimawandel, besser gesagt die Stadt im Klimawandel, ist eines der drei Leitthemen der IBA, und die IBA verfolgt für ihre Projekte das anspruchsvolle Ziel der Klimaneutralität. Der Klimaschutz hat auch für den Hamburger Senat und für die ganze Stadt eine hohe Priorität. Wir haben uns als Stadt ambitionierte Ziele gesetzt: Wir wollen bis 2050 unsere CO₂-Emissionen um 80 Prozent reduzieren und wir haben auch das hehre Ziel, das die Bundesregierung anstrebt, bis 2020 40 Prozent zu reduzieren. Das ist für einen Industriestandort wie Hamburg durchaus noch einmal eine ganz besondere Zielmarke, die wir erreichen wollen.

Wir wissen, dass wir dieses Ziel nur werden erreichen können, wenn wir einen umfassenden Umbau der städtischen Infrastruktur verwirklichen. Die fossilen Energieträger durch regenerative Energien zu ersetzen und zusätzlich die Energieeffizienz zu steigern, sind natürlich die wesentlichen Elemente bei diesem Umbau. Aber die Veränderungen, die wir vor uns haben, werden auch strukturell sein. Sie werden bei der Energieversorgung wegführen von heute hauptsächlich großen zentralen Versorgungseinheiten, die eine Peripherie von Verbrauchern versorgen, hin zu einer starken dezentralen Struktur mit lokalen Energienetzen, in der sich auch verschiedene Energiequellen ergänzen und in der beispielsweise Häuser sowohl Energieverbraucher als auch Energieproduzenten sein können. Um das möglich zu machen, werden intelligente Steuerungssysteme eine wesentliche Rolle spielen. Sie wissen sicherlich, dass die Internationale Bauausstellung mit ihrem Energieverbund „Wilhelmsburg Mitte“ gerade ein solches Projekt verfolgt.

Eine wichtige Rolle wird in Zukunft auch die Verknüpfung von Infrastrukturen spielen, die bisher getrennt nebeneinanderstehen. Und dabei müs-



sen wir gar nicht nur an Kraft-Wärme-Kopplung denken, sondern zum Beispiel auch an die Verknüpfung von Elektromobilität mit regenerativer Energieerzeugung bis hin zu einer Idee, die wir jetzt bei der Präsentation des Plusenergiehauses in der Nähe des Hauptbahnhofes diskutiert haben: Ob es auch bei einem Plusenergiehaus denkbar ist, wiederum mit Elektromobilität beziehungsweise der Mobilitätsinfrastruktur verknüpft zu werden, auch wenn das heute natürlich noch Zukunftsmusik ist.

Insgesamt gesehen ist die Stadt im Klimawandel nicht nur die Stadt, die ihre Verantwortung wahrnimmt, indem sie ihren Kohlendioxid-Ausstoß drastisch reduziert. Sie ist eben auch eine Stadt, die sich dem Klimawandel anpassen müssen. In der jüngsten Fortschreibung des Hamburger Klimaschutzprogramms haben wir erstmals die Erarbeitung einer Gesamtstrategie zur Anpassung an den Klimawandel als Aufgabe verankert. Wir stehen damit noch relativ am Anfang, aber was können wir heute trotzdem schon über mögliche Anpassungsmaßnahmen sagen? Ein wichtiger Punkt ist die Unsicherheit, mit der wir wohl grundsätzlich umzugehen lernen müssen. Die Klimaforschung liefert uns die Szenarien – das sind keine Prognosen. Maßnahmen zur Klimaanpassung müssen relativ flexibel bis hin zu reversibel ausgestaltet sein. Eine grundsätzliche weitere Anforderung ist es wohl, das Thema

Anpassung möglichst mit Maßnahmen für Klimaschutz verknüpfen zu können.

Auch die Frage nach der Zukunft der Wasserinfrastrukturen stellt sich unter der doppelten Perspektive von Klimaschutz und Klimaanpassung. Sie werden sich sicherlich einerseits heute und morgen fragen, wie Wasserversorgung und Wasserentsorgung beschaffen sein müssen, um ihre Funktion so energieeffizient und ressourcenschonend wie möglich zu erfüllen, und andererseits, wie wir ihr Funktionieren auch unter sich ändernden klimatischen Bedingungen sicherstellen können – also zum Beispiel auch dann, wenn sich die Niederschläge jahreszeitlich stark verschieben.

Ich finde es auffällig, dass in der Klimadiskussion Wasser eigentlich immer nur im Zusammenhang eines stärker steigenden Hochwasserspiegels oder der Hochwassergefahr genannt wird. Während sonst Energieversorgung und Mobilität permanent in der Diskussion sind, kommen die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung da nicht so prominent vor. Man muss sich fragen: Warum ist das so? Möglicherweise weil die bestehenden zentralen Wasserinfrastruktursysteme so eng mit unserem modernen Konzept von Hygiene verknüpft sind? In Hamburg hat schließlich die Wasserversorgung zum Ende des 19. Jahrhunderts einen entscheidenden Anteil zur Bekämpfung der Cholera und zur Verbesserung der Leistung der Brandbekämpfung beigetragen. Hamburgs Geschichte hatte dort sozusagen eine anstoßende Funktion. Aber vielleicht kann man sich auch überlegen, warum wir es so selbstverständlich nehmen mit den Ver- und Entsorgungssystemen des Wassers – hier bei uns wohlge-merkt? Möglicherweise weil die zentralisierten Infrastrukturen beim Wasser ganz genau zu dem Bild einer Stadt als funktionierender Organismus passen und weil ihr Fehlen unseren Vorstellungen von städtischem Zusammenhalt zuwiderliefe.

Ich möchte mit diesen Gedanken keinen Anspruch auf Verbindlichkeit erheben, sondern es geht mir darum, darauf hinzuweisen, welche Intention die Frage, mit der wir uns auseinander-

setzen, auch hat. Ich glaube, dass die klimagerechte Stadt der Zukunft sich in vielerlei Hinsicht von der heutigen Stadt unterscheiden wird und dass wir es heute auch noch gar nicht so ganz ermessen können, wie groß dieser Unterschied sein wird. Häuser, die Energie erzeugen, werden anders aussehen als solche, die 200 Kilowatt je Quadratmeter verbrauchen, und sie werden auch ein anderes Nutzerverhalten haben. Straßen, auf denen Fahrräder oder Elektromobile fahren, werden wir doch ganz anders wahrnehmen. Sie werden viel leiser sein. Insofern wird das Bild einer Großstadtstraße sich auch in unserer Wahrnehmung verändern. Und wenn wir zum Beispiel wollen, dass Niederschläge versickern können, anstatt sie ins Sielnetz abzuleiten, dann müssen wir auch noch einmal anders über Freiflächen in der Stadt reden. Ich stehe bei diesem Sachverhalt ein bisschen unter dem Eindruck einer Erfahrung, die ich vor kurzem bei einem Besuch in São Paulo gemacht habe. In dieser Millionenstadt steht man im Hinblick auf Versickerung von Wasser und Freiräume vor ganz anderen Dimensionen als hier in Hamburg.

Der Übergang zur klimagerechten, postfossilen Stadt wird für die Stadtbewohner bedeuten, mit Gewohnheiten zu brechen, Neues zu entwickeln und alte Orientierungen aufzugeben. Und die Menschen werden es auch tun, wenn sie diese Veränderungen auch gleichzeitig als eine positive Veränderung der Lebensqualität erleben können. Ich meine damit nicht nur Fragen des Komforts. Ich meine vor allem eine Qualität des städtischen Raumes und des urbanen Lebens, das in ihm möglich ist. Wichtig ist diese urbane Qualität natürlich auch dafür, dass sich die Menschen mit der Stadt oder dem Ort, an dem sie leben, in der Weise identifizieren, dass sie sich aus dieser Identifikation heraus auch wieder für diese Stadt und das Gemeinwesen engagieren. Ohne diese positive Identifikation der Bürgerinnen und Bürger, ohne ihr Engagement werden wir die Veränderungen, die ich gerade skizziert habe, nicht hinbekommen. Das ist etwas anderes als die Summe einzelner Konsumentenentscheidungen. Wenn man sich zum Beispiel einen Aufruf zum

Wassersparen vorstellt und der maximal befolgt wird, dann kann das vielleicht in der Summe zum Zusammenbruch unserer heutigen Schwemmkanalisation führen, aber es wird nicht ausreichen, einen planmäßigen Umbau der Infrastruktur auf den Weg zu bringen.

Darum ist es entscheidend, dass wir den notwendigen Infrastrukturumbau eben nicht nur als eine technische Aufgabe betrachten. Die Lösungen müssen auf die jeweilige spezifische Situation passen, sie müssen den Aspekt der Stadtgestalt und der städtischen Lebensqualität mit einbeziehen. Und wir müssen dabei so weit wie möglich auch die Betroffenen beteiligen. Was die Beteiligungsfrage angeht, kann man sagen, nicht umsonst ist das IBA-Labor als Werkstatt angelegt, in der eben nicht eine abstrakte Lösung entwickelt wird, sondern eine sehr konkrete Planung, beziehungsweise ein konkretes Vorhaben, nämlich das Projekt Klimahäuser am Haulander Weg. Und auch wenn das Vorhaben sicher einen exemplarischen Charakter hat, ist doch diese Konkretheit sehr wichtig. Nicht zuletzt hat die IBA in der bisherigen Arbeit auf der Elbinsel eine hohe Beteiligungskultur geschaffen, als Beispiel dafür möchte ich nur die Planung für das Weltquartier nennen.

Noch etwas anderes kann uns im Hinblick auf die großen Aufgaben, die wir vor uns haben, sehr zuversichtlich stimmen: Diesen Monat genau ist es fünf Jahre her, dass die Bürgerschaft dem eindeutigen Votum der Hamburgerinnen und Hamburger gefolgt ist und das Volksbegehren gegen die Privatisierung der Wasserversorgung ermöglicht hat. Der Sinn dafür, dass es auch Aufgaben im Gemeinwesen gibt, die sich in erster Linie am Allgemeinwohl orientieren müssen und sich nicht an privaten Interessen orientieren sollen, dieser Gedanke ist in unserer Stadt lebendig. Wir haben heute mit dem öffentlichen Wasserversorger in Hamburg einen Partner für den Klimaschutz, der mit einer ganzen Reihe von wegweisenden Projekten zeigt – vom Regenwassermanagement bis zur Energierückgewinnung aus Abwasser –, was für die zukünftige Entwick-

lung unserer Wasserinfrastruktur die entscheidenden Voraussetzungen sind. Herr Dr. Beckereit hat auf die Tochter HAMBURG ENERGIE hingewiesen. Mit dieser Unternehmensgründung hat der Senat eine gewisse Korrektur vorgenommen, da Hamburg sich wenige Jahre zuvor von dem Energieversorgungsunternehmen im städtischen Besitz getrennt hat. Jetzt haben wir ein kommunales Energieunternehmen neu gegründet, und wir wollen auch ganz bewusst mit der institutionellen Nähe dieses Unternehmens zu HAMBURG WASSER die guten Voraussetzungen nutzen, mit der notwendigen Verknüpfung der verschiedenen Infrastrukturen besser voranzukommen.

Schließlich bedanke ich mich bei unserem heutigen Gastgeber für seine Gastfreundschaft. Ich bedanke mich auch bei allen, die bei der IBA, beim Forschungsverbund netWORKS und bei den weiteren Partnern an der organisatorischen und inhaltlichen Vorbereitung dieser umfangreichen Veranstaltung mitgewirkt haben. Vor allen Dingen möchte ich Ihnen, den Teilnehmerinnen und Teilnehmern, danken, dass Sie Ihr Wissen und Ihre Erfahrungen in dieses IBA-Labor einbringen und dass Sie sich auf eine nicht alltägliche Form der Zusammenarbeit einlassen. Angesichts des hier versammelten Sachverständes bin ich überzeugt, dass die Ergebnisse dieses Labors uns einen großen Schritt weiterbringen werden.



Anja Hajduk
Senatorin für Stadtentwicklung und Umwelt,
Freie und Hansestadt Hamburg

Grußwort

Jens Libbe

Bauausstellungen sind von jeher ein Anlass, über beispielhafte Lösungen für die drängenden Probleme der Städte nachzudenken und Lösungen für die Zukunft aufzuzeigen. Das Leitthema „Stadt im Klimawandel“ verweist auf solch ein drängendes Zukunftsthema. Das Thema Klimaschutz ist einerseits seit vielen Jahren auf der kommunalen Agenda, wirft andererseits in Hinblick auf die Auswirkungen der Klimaveränderungen in den Städten, vor allem aber auch hinsichtlich der notwendigen Anpassungsmaßnahmen, eine ganze Reihe an offenen Fragen auf. Wenn von „Stadt im Klimawandel“ die Rede ist, so denkt vermutlich jeder, der sich schon einmal mit der Materie befasst hat, an notwendige Anstrengungen zur Steigerung der Energieeffizienz oder an erforderliche Anpassungen der städtischen Bauformen. Bei Letzteren fängt jedoch das Problem bereits an, denn es ist keineswegs klar, wohin sich die städtischen Bauformen entwickeln werden und müssen, um der Anpassung an den Klimawandel gerecht zu werden. Ungeklärt ist auch die Frage, wie unsere technischen Infrastrukturen in einigen Jahrzehnten aussehen werden, ob es künftig etwa noch einer zentralen Struktur der Ver- und Entsorgung bedarf oder ob der Ausbau von regenerativen Formen der Energieversorgung, die verstärkte Hinwendung zu energieeffizienten Bauformen bis hin zum Passivhaus sowie eine intensivierte Kreislaufführung von Ressourcen künftig viel stärker semi- oder gar dezentrale Strukturen entstehen lassen.

Das Thema des IBA-Labors lautet „Ressource Wasser: Klimaanpassung und Energieeffizienz“. Damit ist bereits darauf verwiesen, dass sich diese Fachtagung der Zukunft der städtischen Wasserinfrastruktur und deren möglichem Beitrag zu Klimaschutz und Klimaanpassung zuwenden soll. Sieht man sich die globale Situation an, so verschärft sich durch den Klimawandel in vielen Ländern der Welt die Konkurrenz ums Wasser. Und auch die Preise für Energie und Rohstoffe werden in absehbarer Zeit weltweit steigen. Dies kann und wird nicht ohne Rückwirkungen auf die Städte und ihre wasserwirtschaftlichen Infra-



strukturen bleiben. Die eigentliche Aufgabe jedoch dürfte in der notwendigen Klimaanpassung sowie der Verbesserung der CO₂-Bilanz und der energetischen Optimierung der Wasserwirtschaft liegen. Die Stadt der Zukunft wird – so unsere Formulierung in der Ankündigung zu diesem Labor – auf ganz neue, stärker auf Energieeffizienz und Kreislaufführung orientierte Weise ihr Wasser und Abwasser, ihre Abfälle und Energie organisieren. Damit dies gelingt, bedarf es einer entsprechend zukunftsweisenden Stadttechnik, die auf die globalen Herausforderungen, den Klimawandel und die steigenden Preise für Energie und Rohstoffe reagieren kann.

Wir als Forschungsverbund netWORKS befassen uns seit einer ganzen Reihe von Jahren mit der Frage nach geeigneten und nachhaltigen Lösungen für die Wasserver- und Abwasserentsorgung der Zukunft. Praxisbezogen geht es uns darum, Entscheidungshilfen für Kommunen als Verantwortliche für die Festlegung und Erbringung von Leistungen der öffentlichen Daseinsvorsorge sowie für die diese Leistungen ausführenden (kommunalen) Ver- und Entsorgungsunternehmen bzw. -betriebe zu geben.

Ich möchte es an dieser Stelle nicht versäumen, den Forschungsverbund vorzustellen. netWORKS besteht momentan aus sechs Forschungseinrichtungen: Dieses sind neben dem Deutschen

Institut für Urbanistik (Difu), Berlin, und dem Institut für sozial-ökologische Forschung GmbH (ISOE), Frankfurt am Main, die Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung (ARSU), Oldenburg, die Brandenburgische Technische Universität Cottbus (BTU), das Institut für Städtebau und Landschaftsplanung, Lehrstuhl für Stadttechnik, Cottbus, die COOPERATIVE Infrastruktur und Umwelt, Darmstadt, sowie IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gGmbH, Mülheim a.d. Ruhr. Im Forschungsverbund arbeiten somit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Bereichen Ökonomie, Soziologie, Recht, Raumwissenschaft, Stadttechnik und Ökologie. Sie werden heute und morgen Gelegenheit haben, meine Kollegen aus diesen Einrichtungen kennen zu lernen.

Aktuell führen wir ein Projekt unter dem Thema „Transformationsmanagement für eine nachhaltige Wasserwirtschaft“ durch, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Förderschwerpunkts „Sozial-ökologische Forschung“ gefördert wird. In diesem Projekt geht es uns um

- den Entwurf plausibler Zukunftsbilder der Siedlungswasserwirtschaft,
- den europäischen und internationalen Erfahrungsaustausch,
- die Entwicklung langfristig tragfähiger Angebots- und Infrastrukturkonzepte gemeinsam mit der Verwaltung sowie den Wasserver- und -entsorgungsunternehmen,
- die Erfordernisse und Möglichkeiten zur Transformation der stadttechnischen Systeme in Richtung einer effizienteren Nutzung von Wasser-, Energie- und stofflichen Ressourcen,
- die Umsetzung neuartiger Lösungen vor Ort und
- Beratungsleistung für Kommunen.

Das Projekt führen wir gemeinsam mit sechs deutschen Städten und deren Wasserversorgungs- bzw. Abwasserentsorgungsbetrieben durch. Einer unser Partner ist die Freie und Hansestadt Hamburg mit ihrem Unternehmen HAMBURG WASSER. Und aus dieser Zusam-

menarbeit entstand zu Beginn dieses Jahres die Idee, im Rahmen der Internationalen Bauausstellung Hamburg dieses Labor durchzuführen. Es hat uns sehr gefreut, dass auch seitens der IBA Hamburg GmbH sehr schnell Interesse an dieser Veranstaltung signalisiert wurde. Bereits im Juni haben wir uns in einem kleineren Kreis zu einem Fachgespräch hier in den Räumen von HAMBURG WASSER zusammengefunden und die mögliche Konzeption dieses Labors erörtert. Das Programm, wie es Ihnen heute vorliegt, ist also ein Stück weit das Resultat dieser Werkstatt mit Fachkollegen. Sehr früh haben wir dabei im Sinne der „Umsetzung vor Ort“ das Augenmerk auf die geplante Siedlung „Klimahäuser Haulander Weg“ gelegt, und die in der Werkstatt angestellten Überlegungen zur Zukunft der Wasserver- und Abwasserentsorgung in diesem Quartier haben im entsprechenden Pflichtenheft ihren ersten Niederschlag gefunden. Nun kommt es darauf an, diese konzeptionellen Ideen bei der konkreten Planung mit Leben zu füllen.

Unsere Veranstaltung besteht insofern aus zwei Blöcken: Während wir heute gemeinsam mit Ihnen quasi den wissenschaftlichen Rahmen aufspannen möchten, soll es morgen um die Realisierung der Objekt- und Infrastrukturplanung auf der Elbinsel gehen. Wir haben hierzu eine ganze Reihe an Referentinnen und Referenten, Expertinnen und Experten eingeladen, und ich freue mich sehr, dass Sie alle so zahlreich erschienen sind - obwohl ja um diese Jahreszeit wirklich kein Mangel an Fachveranstaltungen herrscht. Das Programm ist durchaus dicht gedrängt und ambitioniert, doch soll auch ausreichend Zeit für den Diskurs bleiben. Meine Damen und Herren, ich wünsche Ihnen und uns ein hoffentlich interessantes und anregendes Labor.



Jens Libbe
Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin,
und Forschungsverbund netWORKS



5./6. November 2009

**Fachtagung zur Zukunft der
siedlungswasserwirtschaftlichen Infrastruktur**

Do. 05.11.2009, 14.00 - 21.15 Uhr, HAMBURG WASSER/Rothenburgsort
Fr. 06.11.2009, 8.30 - 16.30 Uhr, Schule Slomanstieg/Veddel

Die Stadt der Zukunft wird auf ganz neue Weise ihr Wasser und Abwasser, ihre Abfälle und Energie organisieren. Es bedarf einer zukunftsweisenden Stadttechnik, die Antworten gibt auf die global wachsenden Konkurrenzen ums Wasser, den Klimawandel und die steigenden Preise für Energie und Rohstoffe. Im Rahmen von Vorträgen und Workshops soll den Fragen nachgegangen und Handlungsoptionen diskutiert werden.


IBA_HAMBURG
Entwürfe für die Zukunft der Metropole


netWORKS


difu

Organisation und Anmeldung
Deutsches Institut für Urbanistik GmbH
Frau Doris Becker
Straße des 17. Juni 112, 10623 Berlin
Telefon: +49 (0)30 39001-264
E-Mail: dbecker@difu.de
Anmeldung bis zum 22. Oktober 2009
Teilnahmegebühren werden nicht erhoben.
Mehr Infos: www.iba-hamburg.de

Vorwort

Uli Hellweg



IBA-Labore sind ein besonderes Format, weil ein IBA-Labor immer eine Vermittlung zwischen Wissenschaft und Praxis ist. Das ist uns immer sehr wichtig, weil wir als Bauausstellung natürlich am Ende des Tages etwas zu bauen haben. Eine Bauausstellung wird immer an dem gemessen, was sie tatsächlich an innovativen Projekten schafft. Mir ist dieses Labor auch besonders wichtig, weil es einen Aspekt in der Klimadebatte verkörpert, der immer so ein bisschen im Schatten der Energiediskussion steht. Das liegt natürlich auch daran, dass wir in einer Region leben, die jetzt vermeintlich über genug Wasser verfügt – man muss nur mal aus dem Fenster schauen. Aber tatsächlich ist es so, dass sich die klimatischen Bedingungen in Hamburg, in Norddeutschland und Nordeuropa deutlich verändern. Es läuft ganz eindeutig auf trockenere Sommer, nassere Winter, auf größere Starkregenereignisse, auf Sturm und Sturmfluten hinaus, und insofern ist die Frage nach einer Adaption

der städtischen Infrastruktur natürlich auch mittel- und langfristig in unserer Region ein großes Thema. Das ist es in anderen Regionen schon längst, ja – es ist dort fast ein unlösbares Thema. Wir haben deswegen mit unserem Projekt „Hau-lander Weg“, das eine Art Workshop-Charakter hat, bewusst gesagt, dass wir an diesem Ort die siedlungswasserwirtschaftlichen Themen aufgreifen wollen. Das ist, wenn das Projekt realisiert ist, das größte Wohnungsbauprojekt im Rahmen der Internationalen Bauausstellung – und auch an einer besonderen Stelle. Ich würde gern drei Aspekte benennen, von denen ich glaube, dass sie eine gute Schnittstelle zwischen der theoretischen bzw. wissenschaftlichen Diskussion auf der einen Seite und der praktischen Planung auf der anderen Seite darstellen.

Erstens die Ebene des Hauses: Wir haben in diesem Projekt die Möglichkeit, das Thema der Siedlungswasserwirtschaft auch auf der Ebene des Neubaus neu zu definieren. Wir können mit dem Thema Schmutzwasser, Grauwasser, Betriebswasser innovativ umgehen, wir können hier Systeme entwickeln, die in der Lage sind, nicht nur wassersparende Armaturen einzubauen, sondern mit dem im Haushalt anfallenden Abwasser auf intelligente und energiesparende Weise umzugehen. Dies hat bestimmte Konsequenzen für die Haustechnologie und für die Ausstattung der Häuser. Alles das sind Fragen, die Sie heute und morgen diskutieren und die wir sehr aufmerksam verfolgen werden, um zu überlegen, welche Resultate und Konsequenzen daraus für die Gebäudeplanung in diesem Projekt zu ziehen sind.

Das zweite Thema ist die Siedlungswasserwirtschaft im städtebaulichen Sinne: Wir haben

es hier mit einem Ort zu tun, der im Grunde ein Produkt der siedlungswasserwirtschaftlichen Entscheidung ist. Der Haulander Weg ist deswegen heute so, wie er sich darstellt, weil ihn Generationen von Marschbauern dem Elbstrom abgerungen haben. Der Ort wurde früher, wie viele Auenlandschaften, regelmäßig überflutet. Die erste siedlungswasserwirtschaftliche Intervention war es, dass die Marschbauern einen Deich errichtet haben. Die zweite Intervention waren die Entwässerungsgräben, die durch das Gebiet gezogen wurden. Alles das waren frühe siedlungswasserwirtschaftliche Entscheidungen. Und wenn wir heute mit neuen innovativen Konzepten an diesen Ort herangehen, dann sollten wir das immer im Kopf behalten, wie wir eine Tradition fortsetzen, die allerdings auch räumliche Qualitäten aufnehmen muss. Wir haben es hier mit der Qualität eines Landschaftsraums, eines Naturraums zu tun. Es ist eine große Aufgabe, die sich hier den Planern stellt, diesen siedlungswasserwirtschaftlichen Gedanken auch im Sinne des Landschaftsschutzgedankens, des städtebaulichen Gedankens und des freiräumlichen Gedankens weiterzuentwickeln, um an dem anzuknüpfen, was dieser Ort heute bereits hergibt.

Das dritte Thema, das uns in diesem Zusammenhang sehr wichtig ist, ist das Thema der Energierückgewinnung aus Siedlungswasser. Wir haben bereits heute Projekte, die Geothermie nutzen, die bei 12-13 Grad liegt und über Wärmepumpen erhöht wird. Wir haben in unseren Abwässern heute Temperaturen von über 20 Grad und mehr, je näher wir der Quelle kommen. Warum nutzen wir nicht diese Temperaturen für die Energierückgewinnung und verwenden sie auch wieder im Haus? Dieser Aspekt, also die Brücke zwischen der Siedlungswasserwirtschaft im engeren Sinne

und der Energierückgewinnung im weiteren Sinne, ist auch ein ganz wichtiges Thema, das wir hier in dieser Siedlung belegen sollten. Deswegen macht es auch Sinn, dass man durch Wasser und auch Energie betreibt, da dies sehr eng miteinander zusammenhängt.



Uli Hellweg
Geschäftsführer IBA Hamburg GmbH





Klimawandel und die Zukunft der Siedlungs- wasserwirtschaft

Einführungsvorträge im Rahmen des IBA-Labors

Klimatische Herausforderungen für städtische Wasserinfrastrukturen in Deutschland

Dr. Engelbert Schramm, Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE), Frankfurt am Main, und Forschungsverbund netWORKS

Die Städte der Zukunft stehen vor großen Herausforderungen, auch bei ihrem Umgang mit Wasser. Dabei gelten die in den letzten 150 Jahren aufgebauten öffentlichen Systeme zur Wasserversorgung und zur Abwasserbeseitigung als in hohem Maße strukturfestlegend; insbesondere aufgrund der Kapitalintensität der Wasserinfrastruktur werden technologische Pfadabhängigkeiten vermutet.¹

Die industriezeitlichen Städte können stadtt technisch als große Durchflussreaktoren angesehen werden: Sie wurden von großen Energie- und Wasserströmen durchzogen, die nicht nur der Versorgung von Bevölkerung, Industrie und Gewerbe dienten, sondern auch zur Beseitigung von Abfall und Abwasser.^{2,3} Zentralität, Einheitlichkeit und Bedarfsorientierung waren Entwurfs- und Betriebsmaximen der für die genannten Zwecke aufgebauten technischen Systeme zur Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung.^{4,5,6}

Als Rahmenbedingungen des unter diesen Maximen erfolgreich ausgelegten Wasserinfrastruktursystems gelten allgemein:

- Wirtschaftswachstum
- Bevölkerungswachstum
- gleichbleibendes Klima
- verfügbare Energieressourcen für den Betrieb der Infrastruktur.^{1,6}

Durch stetigen Ausbau und den Anschluss immer weiterer Nutzer konnten sich in den letzten 150 Jahren die ökonomisch-technischen Vorteile besonders gut entfalten. Die Rahmenbedingungen der Siedlungswasserwirtschaft werden sich jedoch vermutlich zukünftig ändern.

2007 hat der Zwischenstaatliche Ausschuss für Klimawandel (IPCC) seinen 4. Bericht zum Zustand des Klimasystems veröffentlicht. Die im IPCC versammelten führenden Klimaforscher sind sich weltweit einig, dass der Klimawandel bereits stattfindet: „Die Erwärmung des Klimasystems ist eindeutig, wie dies nun aufgrund der Beobachtungen des Anstiegs der mittleren globalen

Luft- und Meerestemperaturen, des ausgedehnten Abschmelzens von Schnee und Eis und des Anstiegs des mittleren globalen Meeresspiegels offensichtlich ist.“⁷ Die Wissenschaftler führen die globale Erwärmung vor allem auf die seit Beginn des Industriezeitalters rasant zunehmenden anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen wie Kohlendioxid oder Methan zurück. Als Hauptursache für diese Emissionen werden der bisher stetig wachsende Verbrauch fossiler Brennstoffe und die intensive Landwirtschaft im Verbund mit einer geänderten Landnutzung genannt.

Aufgrund des Klimawandels wird es in Deutschland vermutlich zu einer durchschnittlichen Erwärmung und zunehmenden Extremereignissen (Starkregen, Trockenperioden, Überschwemmungen) kommen. Klimafolgen können zudem bereits bestehende regionale Unterschiede in der Wasserverfügbarkeit verstärken;⁸ im ungünstigsten Fall können sie aber auch dazu führen, dass ehemalige Wasserliefergebiete zu Wassermangelgebieten werden.

Die Bundesregierung sieht in ihrer Klimaanpassungsstrategie zusätzliche Handlungserfordernisse: neben einem klimaadaptiven Flussgebietsmanagement/Hochwasserschutz insbesondere eine Anpassung der Wasserinfrastruktur und die Durchsetzung einer effizienten Wassernutzung.⁸ Dieser Themenkreis wurde bereits in einem IBA-Labor im Februar 2009 behandelt.¹⁰

In der Debatte um die Klimaanpassung wird häufig übersehen, dass vorwegnehmende Anpassungen, etwa der Siedlungs- und Infrastruktur, an die Klimaveränderungen nur dann einen wirklichen Sinn machen, wenn sie nicht kontraproduktiv in Bezug auf den Klimaschutz sind: International sind sich die Klimaexperten spätestens seit der Veröffentlichung des 4. Berichts des IPCC darüber einig, dass umfassende Maßnahmen zum Klimaschutz ergriffen werden müssen. Beispielsweise sollte zur Abmilderung des Klimawandels die Emission der Treibhausgase bis zum Jahr 2050 auf etwa die Hälfte des Stands von 1990 zurückgeführt werden, damit eine wirkliche Chance

besteht, irreversible und möglicherweise katastrophale weltweite Veränderungen abzuwenden.⁷ Zugleich bewirkt die Verknappung der fossilen Ressourcen einen absehbar erheblichen Anstieg der Preise für Energie und setzt neue Innovationspotenziale frei.¹¹

Die Herausforderungen im Einzelnen

Bis Ende des 21. Jahrhunderts (2071-2100) erwarten die Meteorologen, die den Norddeutschen Klimaatlas erstellt haben, für die Metropolregion Hamburg im Jahresmittel im Vergleich zu heute (1961-1990) mehr Regen. Die mögliche mittlere Änderung beträgt jährlich +7 % (+62 mm); je nach Projektion kann allerdings die Niederschlagsmenge auch unverändert bleiben oder um maximal 12 % zunehmen (96 mm). Zukünftig werden sich die Niederschlagsereignisse zudem anders als heute auf die Jahreszeiten verteilen: Die Regenereignisse werden im Winterhalbjahr zunehmen und im Sommer abnehmen. Nach dem aktuellen Stand der Forschung kann in der Metropolregion Hamburg bis Ende des 21. Jahrhunderts (2071-2100) die mögliche mittlere Abnahme der Regentage im Sommer im Vergleich zu den bisherigen Niederschlagsereignissen (1961-1990) -8,9 Tage betragen (Projektionsintervall geht von -3,2 Tagen bis zu -20 Tagen). Die langjährige Regenmenge wird sich im Sommer verringern, voraussichtlich zwischen 41% (95 mm) und 7 % (20 mm) (mittlere Projektion 21% oder 41 mm). Zugleich wird sich die durchschnittliche Temperatur im Jahresmittel im Vergleich zu heute (1961-1990) um 2,9 °C (minimal 2 °C, maximal 4,7 °C) erhöhen; in den Sommermonaten wird sich die durchschnittliche Temperatur möglicherweise noch weiter erhöhen (Durchschnitt 3 °C, Maximum 5,3 °C, Minimum 1,8 °C). Außerdem können heiße Tage, an denen das Thermometer über 30 °C steigt, wesentlich häufiger werden: Erleben wir heute etwa zwei bis drei heiße Tage, müssen wir bis Ende des Jahrhunderts mit bis zu elf zusätzlichen heißen Tagen rechnen. Die maximale sommerliche Höchsttemperatur kann in Hamburg gegen Ende des 21. Jahrhun-

derts Temperaturen von etwa 36 °C bis 44 °C erreichen. Auch die nächtliche Abkühlung kann seltener werden: Tropische Nächte, in denen es nicht kühler als 20 °C wird, hatte Hamburg im Vergleichszeitraum 1961-1990 etwa vier pro Jahr. Je nach Klimarechnung können bis Ende des Jahrhunderts im Sommer bis zu 16 zusätzliche tropische Nächte auftreten.¹²

Wie tropisch es tatsächlich werden wird, hängt unter anderem davon ab, wie hoch die Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre künftig sein werden. Es ist davon auszugehen, dass der Hamburger Sommer künftig mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit wesentlich wärmer werden wird. Insa Meinke, die Leiterin des Norddeutschen Klimabüros am GKSS-Forschungszentrum Geesthacht, zieht daraus den Schluss, dass eine Klimaanpassung erforderlich wird: „Gerade in Städten müssen daher rechtzeitig Maßnahmen in die Wege geleitet werden, die hier an heißen Tagen für Abkühlung sorgen. Großflächige Begrünung könnte hier beispielsweise einen wichtigen Betrag leisten.“¹³ Auch die Architektur sollte diese Bedingungen reflektieren, sowohl was die Isolation der Gebäude als auch was das Niederschlagsmanagement angeht.

Seit der Sturmflut von 1962 wurden 600 Mio. Euro in den Ausbau und die Erhöhung der Hamburger Deiche investiert. Durch den Klimawandel verändert sich das hydrologische Geschehen in der Elbe. Der regelmäßige Anstieg des Pegels der Elbe könnte noch stärker ausfallen; Hochwasserereignisse werden zunehmen. Durch diese Faktoren könnte sich bis zum Ende des Jahrhunderts der Elbewasserstand in Hamburg um bis zu 70 cm erhöhen. Da nach Ansicht der Meteorologen die Hitze stärkere Winde mit sich bringen wird, werden zudem die Wellen höher und könnten die Deichkrone überschlagen. Der Klimawandel steigert also das Bedrohungsszenario für Stadtteile wie Wilhelmsburg und erfordert auch intelligente Maßnahmen wie eine Optimierung des Katastrophenmanagements und weitere alternative Adaptionsstrategien.¹⁰

Bezogen auf die Infrastrukturen der Siedlungs-

wasserwirtschaft steckt die Klimaanpassung noch „in den Kinderschuhen“.⁹ Eine der Schwierigkeiten besteht darin, dass die Modelle sich eher mit Durchschnittsdaten beschäftigen und die wirklichen Extremereignisse nicht genau beziffern können. Zwar gilt es als sicher, dass es global zu einem Klimawandel kommen wird, doch ist ungewiss, wie er sich bei uns genau auswirken wird (ob etwa der Golfstrom „abreißen“ wird). Insbesondere die regionalen und lokalen Auswirkungen lassen sich bisher nicht vorhersagen.⁹ Stadtplanung und Siedlungswasserwirtschaft handeln aber lokal, müssen folglich Strategien entwickeln, wie sie angesichts der zunehmenden Unsicherheit handeln können. Erste Planungsgrundsätze hierzu wurden entwickelt: einerseits die Bevorzugung flexibler und nachsteuerbarer Maßnahmen, andererseits die Förderung solcher Maßnahmen, die bei verschiedenen Klimafolgen geeignet sind bzw. Synergieeffekte entwickeln⁸.

Bezogen auf einige der Zielsetzungen und Maßnahmen besteht weitgehende Klarheit: Aufgrund der Extremereignisse wird es erforderlich werden, die städtischen Ableitungssysteme für Abwasser so umzubauen, dass die insbesondere von den Verkehrsflächen, aber auch anderen versiegelten Flächen abzuführenden Niederschläge trotz zunehmender Niederschlagsvolumina möglichst rasch abfließen können. Dies kann teilweise zu einer Renaturierung von bisher in der Kanalisation geführten Stadtbächen führen, aber auch zu einer möglichst umfassenden Entflechtung von Schmutz- und Regenwasser und damit letztlich dem Rückbau der Mischkanalisation. Synergien (bezogen auf unterschiedliche Klimafolgen) entwickeln werden wohl auch solche Maßnahmen des Niederschlagsmanagements, die zu einer Grundwasserneubildung beitragen.^{8, 9}

Zugleich müssen die Anlagen zur Wassergewinnung und zur Abwasserbeseitigung so umgestaltet werden, dass ihr Funktionieren durch eventuelle Hochwasserereignisse nicht beeinflusst wird.^{6, 9} Die nationale Klimaanpassungsstrategie sieht für die Siedlungswasserwirtschaft neben Maßnahmen der Infrastrukturanpassung auch die

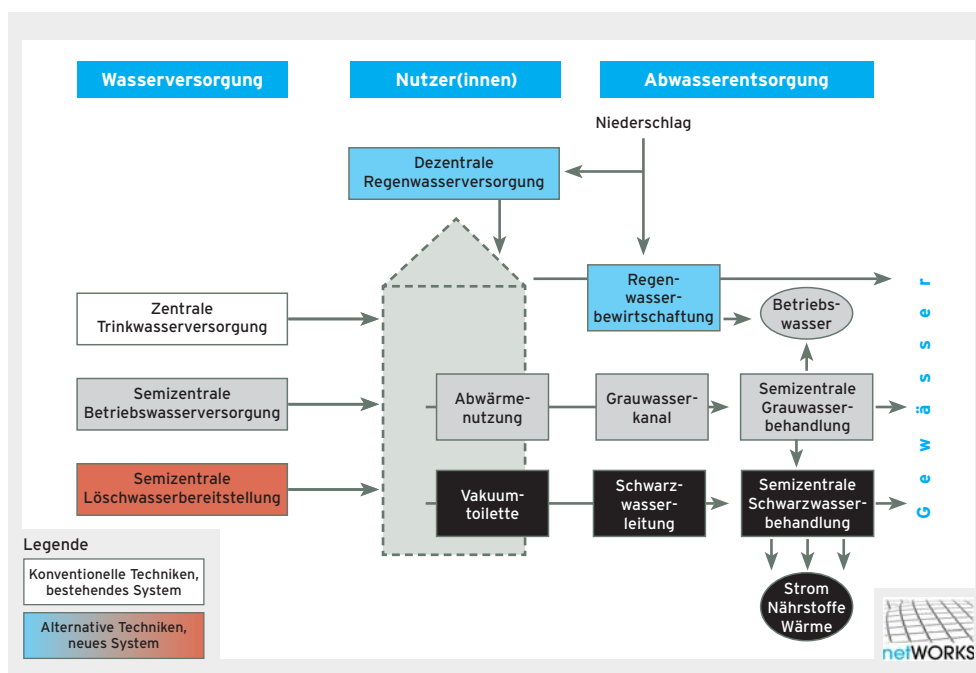
Realisierung einer effizienteren Wassernutzung vor; insbesondere aufgrund der extremeren Hitze- und Dürreperioden wird es sonst zu Engpässen im Dargebot kommen.⁸

Die eigentliche Herausforderung liegt nach dem weiter vorne Ausgeführten darin, die notwendige Klimaanpassung als Doppelstrategie aufzufassen und Maßnahmen zu realisieren, die zugleich zum Klimaschutz beitragen. Das können vermutlich nur Maßnahmen sein, die Synergieeffekte sowohl hinsichtlich der notwendigen Klimaanpassung als auch der Verbesserung der CO₂-Bilanz und der (auch aufgrund absehbarer Ressourcenknappheiten erforderlichen) energetischen Optimierung der Wasserwirtschaft haben. Letzteres bedeutet mittel- bis langfristig nichts anderes, als eine Strategie der Energierückgewinnung einzuschlagen. Dafür muss die Wasserinfrastruktur so verändert werden, dass sie nicht länger eine Kohlendioxid-Quelle darstellt, sondern sich tendenziell in Richtung einer CO₂-Senke entwickeln kann.

Transformationsmanagement – eine neue Perspektive

Seit einigen Jahren halten neue Technologien (z.B. Membrantechnologie) und veränderte Vorgehensweisen (z.B. Teilstromtrennung) in die Siedlungswasserwirtschaft Einzug,^{14, 15, 16} so dass vereinzelt bereits von einem „Paradigmenwechsel“ gesprochen wird.¹⁷ Allerdings, verglichen mit dem Energiebereich, wo gesetzliche und förderpolitische Ziele und Maßnahmen sowie stadt-räumliche Handlungsfelder auf die Förderung der Energieeffizienz, den Ausbau erneuerbarer Energien und Strukturen einer sich aus vielen dezentralen Quellen speisenden Energieversorgung einschließlich einer modernen Laststeuerung abzielen, hat im Wasser- und Abwasserbereich die Debatte um notwendige Umbaumaßnahmen gerade erst begonnen. Vor allem aber fehlt es an entsprechenden Pilotprojekten in der gebauten Stadt und vor allem auch auf Stadtteilebene.¹⁸ Gelegenheitsfenster für die notwendige Anpassung der Wasserinfrastruktur ergeben sich aufgrund des Zusammenhangs von Klima- aus-

Ausblick – Transformationsperspektive



wirkungen mit Auswirkungen anderer Veränderungsprozesse. Hierzu gehören neben dem demographischen und dem wirtschaftlichen Wandel⁸ in besonderer Weise Maßnahmen der Stadterneuerung, wie im IBA-Labor Klimafolgenmanagement: Herausforderung Wasser von Staatssekretär Lütke Daldrup betont wurde.¹⁹

Das vom BMBF geförderte Verbundvorhaben „Transformationsmanagement für eine nachhaltige Wasserwirtschaft“ des Forschungsvorhabens netWORKS setzt an dieser Stelle an. Die Forschungsgruppe untersucht, ob und wie der Übergang von der heutigen Wasserinfrastruktur zu den mittlerweile vorhandenen differenzierten Lösungen stattfinden kann.

Dabei ist es schon aufgrund der Abschreibungsfristen sinnvoll, diesen Übergang in einer Langfristperspektive (70 Jahre) zu betrachten. Im Zentrum der Betrachtung stehen bei netWORKS Neurelationierungen innerhalb und zwischen den

Netzen der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung. Infrastrukturtechnisch wird der Übergang hin zu differenzierten Lösungen sowohl die Form als auch bestimmte Funktionen der Netze verändern. Zugleich werden die Netze verstärkt an einer Nachfrageorientierung ausgerichtet, so dass es zu einer effizienteren Wassernutzung kommen kann. Bereits aus diesem Grund sprechen wir von „Formwandel“ (Transformation) und nicht in erster Linie von Reform, Erneuerung oder Modernisierung bestehender Strukturen.²⁰

Folgende Ansatzpunkte für eine Transformation der siedlungswasserwirtschaftlichen Infrastruktur lassen sich identifizieren:

- die Differenzierung der Wassernutzung nach Verwendungszwecken,
- die getrennte Erfassung und Aufarbeitung von unterschiedlichen Teilströmen (Inhaltsstoffe, Abwärme),
- die dezentrale bzw. semizentrale Verknüpfung

der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung (z. B. Regenwassernutzung; Nutzung von aufbereitetem „Grauwasser“ als Betriebswasser),

- die Separation und Rückführung von Stoffen zur (Wieder-)Verwertung sowie
- die Vermeidung von Energieverlusten durch energieeffiziente Verfahren der Wasseraufbereitung bzw. die Rückgewinnung von Energie, insbesondere aus dem Grauwasserstrom.

Szenarien haben diese Transformationsperspektive bestätigt, die zugleich eine grundlegende, klimaschützende Innovation der Wasserinfrastruktur ermöglicht und ihre Adaption an veränderte Rahmenbedingungen - insbesondere an die prognostizierte Klimaveränderung.

Literatur

¹Kluge, Thomas/Libbe, Jens/Scheele, Ulrich (2005): Kommunales Transformationsmanagement für eine nachhaltige Wasserwirtschaft - Überblick über den Ansatz des Forschungsverbundes netWORKS. Zeitschrift für öffentliche und gemeinwirtschaftliche Unternehmen 28: 283-299.

²Baccini, Peter/Daxbeck, Hans/Glenck, Emmanuel/Henseler, Georg (1993): Metapolis. Güterumsatz und Stoffwechselprozesse in den Privathaushalten einer Stadt. Bericht 34A des NFP Stadt und Verkehr. Zürich.

³Schramm, Engelbert (2006): Kreislauf, Metabolismus, Netz: Leitbilder für einen veränderten städtischen Umgang mit Wasser. In: Frank, Susanne/Gandy, Matthew (Hg.), Hydropolis. Wasser und die Stadt der Moderne. Frankfurt am Main: Campus Verl., 41-56.

⁴Kluge, Thomas/Schramm, Engelbert (1988): Wassernöte. Zur Geschichte des Trinkwassers. Köln.

⁵Kahlenborn, Walter/Kraemer, R. Andreas (1999): Nachhaltige Wasserwirtschaft in Deutschland. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 82.

⁶Hillenbrand, Thomas/Hiessl, Harald (2006): Sich ändernde Planungsgrundlagen für Wasserinfrastruktursysteme. Teil 1: Klimawandel, demographischer Wandel, neue ökologische Anforderungen. KA - Abwasser, Abfall (53), Nr. 12, S. 1265-1271.

⁷Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): Klimaänderung 2007: Verminderung des Klimawandels. <http://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/deutch/IPCC2007-WG3.pdf>.

⁸Bundesregierung (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Deutscher Bundestag Drucksache 16/11595, <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/16/115/1611595.pdf>.

⁹Ludwig, Fulco/Kabat, Pavel/Schaik, Henk van/Valk, Michael van der (2009): Climate Change Adaptation in the Water Sector. London: Earthscan.

¹⁰Internationale Bauausstellung Hamburg: IBA-Labor Klimafolgenmanagement: Herausforderung Wasser. Dokumentation der Fachtagung 19.-21. Februar 2009. Hamburg: IBA

¹¹Kemfert, Claudia (2009): Die Ökonomie des Klimawandels - Warum Nichtstun teuer werden kann. Geographische Rundschau 9/2009: S. 20-26.

¹²Norddeutscher Klimaatlas (2009)

<http://www.norddeutscher-klimaatlas.de/>.

¹³Norddeutsches Klimabüro (2009) Prognose: Wie stark heizt Klimawandel Hamburger Metropolregion auf? Pressemitteilung vom 19. August 2009 http://www.co2-handel.de/article342_12282.html.

¹⁴Hillenbrand, Thomas/Hiessl, Harald (2007): Sich ändernde Planungsgrundlagen für Wasserinfrastruktursysteme. Teil 2: Technologischer Fortschritt und sonstige Veränderungen. KA - Abwasser, Abfall (54), Nr. 1, S. 47-53.

¹⁵Staben, Nadine (2008): Technische Möglichkeiten der alternativen Gestaltung städtischer Wasser- und Abwasserinfrastruktur. netWORKS-papers 24.

¹⁶Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (Hg.) (2008): Neuartige Sanitärsysteme. DWA-Themen. Hennef.

¹⁷Otterpohl, Ralf/Oldenburger, Martin (2002): Innovative Technologien zur Abwasserbehandlung in urbanen Gebieten. Korrespondenz Abwasser 49: S. 1364-1371.

¹⁸Scheele, Ulrich u.a. (2008): Transformation städtischer Wasser-Infrastrukturen: Internationale Erfahrungen. netWORKS-papers 25.

¹⁹Lütke Daldrup, Engelbert (2009): Anpassung an den Klimawandel: Die Strategie der Bundesregierung. In: Internationale Bauausstellung Hamburg: IBA-Labor Klimafolgenmanagement: Herausforderung Wasser. Dokumentation der Fachtagung 19.-21. Februar 2009: S. 20-21.

²⁰Kluge, Thomas/Schramm, Engelbert (2006): Transformationsmanagement in Kommunen. In: Kluge, Thomas/Libbe, Jens (2006). Transformation netzgebundener Infrastruktur. Strategien für Kommunen am Beispiel Wasser. Berlin (Difu-Beiträge zur Stadtforschung, Bd. 45).

Zukunftsperspektiven der Wasseraufbereitung

Kurzdarstellung des Vortrags

Prof. Dr.-Ing. Rolf Gimbel, Stefan Panglisch, IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung

Herausforderungen für die Wasseraufbereitung

Die Wasseraufbereitung, die in besonderer Weise auch zur Bereitstellung von Trinkwasser von stets einwandfreier Qualität eingesetzt wird, steht global betrachtet vor enormen Herausforderungen, die sowohl in der weiteren Zunahme der Weltbevölkerung als auch in deren steigenden Anforderungen an Lebensqualität begründet sind. Daher ist sowohl in den Sektoren Landwirtschaft und Industrie als auch im Bereich Haushalt in den nächsten Jahren (und Jahrzehnten) eine deutliche Zunahme des Bedarfs an sog. Süßwasser zu erwarten. Derartige Tendenzen sind heute auch in etlichen europäischen Ländern schon klar erkennbar und wirken sich in ganz besonderer Weise in Ballungsräumen aus, die insbesondere in Küstennähe eine z. T. geradezu explosionsartige Bevölkerungszunahme erfahren. In vielen Fällen sind dort schon erhebliche Grundwasserabsenkungen zu verzeichnen, da das Grundwasser über die Neubildungsrate hinaus abgezogen wird.

Ein weiteres Problem, das die Wasseraufbereitung vor neue Herausforderungen stellt, sind die Auswirkungen des Klimawandels. Diese werden bzgl. Temperatur und Wasserdargebot regional sehr unterschiedlich sein, dabei kann davon ausgegangen werden, dass stärker ausgeprägte Extremsituationen auftreten werden. Dies wiederum wird zu folgenden Konsequenzen führen:

- Wegen Mangel an hochwertigem Rohwasser werden verstärkt Wasser von minderer Qualität auch für die Trinkwassergewinnung genutzt werden.
- Durch Hochwasserereignisse können in den Rohwässern verstärkt Störstoff-Belastungsspitzen auftreten (z.B. Trübstoffe durch Abschwemmung), und es ist zu erwarten, dass Trinkwasseraufbereitungsanlagen häufiger überflutet und massiv kontaminiert werden (z.B. mit Krankheitserregern).
- In den Versorgungssystemen werden durch eine generelle Temperaturerhöhung verstärkt

Beeinträchtigungen der Trinkwasserqualität in Transportleitungen und Verteilungsnetzen auftreten.

Die Situation bzgl. der Qualität der Rohwässer wird sich weiter verschärfen, da die ohnehin schon vorhandene Vielfalt der Wasserinhaltsstoffe, die bzgl. der Mengenanteile zudem auch noch über mehr als zehn Zehnerpotenzen variiert, weiter zunehmen wird. Dabei werden insbesondere die sog. Mikroverunreinigungen oder Spurenstoffe wie bspw. EDCs, Arzneimittelrückstände, Pestizide und deren Metaboliten, MTBE und Industriechemikalien wie PFT und EDTA zunehmend Probleme bereiten. Derzeit müssen wir feststellen, dass wir immer mehr Spurenstoffe in den Rohwässern und letztlich auch im Trinkwasser finden, weil einerseits die in Umlauf gebrachten Mengen an persistenten Stoffen stetig zunehmen und andererseits die Analytik immer empfindlicher wird. Außerdem kommen täglich neuartige Stoffe hinzu, z.B. organische Spurenstoffe, aber auch synthetische (engineered) Nanopartikel.

Potenzielle technische Lösungsansätze

Neben den sicherlich voranzutreibenden bzw. neu zu entwickelnden Maßnahmen auf den Gebieten der Wasserbewirtschaftung (z.B. durch ein sog. Wasserbedarfsmanagement) und des Gewässerschutzes (z.B. durch Regulierung der Herstellung und Anwendung von Xenobiotika sowie weiter gehender Abwasserreinigungsmaßnahmen) bietet die Wasseraufbereitung zur Nutzung von Wässern für bestimmte Zwecke vielfältige Möglichkeiten. Dies wird beispielhaft für die Trinkwasseraufbereitung durch Abbildung 1 verdeutlicht. Hierbei wird die Erreichung verschiedener Aufbereitungsziele durch alternative Verfahrenskombinationen in Form einer Matrix wiedergegeben. Alternative Verfahren sind durch A bis F gekennzeichnet und die jeweils unterschiedlichen Verfahrenskombinationen mit die zeitliche Abfolge kennzeichnenden Indizierungen versehen (z.B. A1, A2, A3).

Alternativen und Kombinationen von Prozessen bei der Trinkwasseraufbereitung

Verfahren	Aufbereitungsziele	Disinfection	Deacidification	Iron removal	manganese removal	turbidity removal	NH ₄ ⁺ -oxidation	odour removal	taste removal	softening	desalination	NO ₃ ⁻ removal	Premoval (raw water)	removal of inorganic trace comp. and radionuclides	removal of polar organic compounds	removal of non-polar organic compounds
aeration			A	A ₁	A ₁		A ₁ B ₁	A		B ₂ C ₁						
precipitation										A ₂		(A) 2		A		
flocculation						A ₁							A ₁	B	A	
sedimentation						A ₂				C ₂						
flotation						A ₂										
rapid filtration				A ₂	A ₂	A ₂	A ₂			A ₃			A ₂			
chemical filtration			B										B			
slow sand filtration	(A)						B ₂								B	A
dry filtration				B	B		C									
BAC filtration							D								C ₂	B ₂
adsorption								B	B					C	D	C
ion exchange										B ₁	A	B		D	E	
membranes	(E)		C	C	B			(C)	C	(D)	B	C			F	(D)
thermal treatment											C					
do sing												A ₁				
NaOH, Ca(OH) ₂			C							A ₁						
O ₂				A ₁ [*]	A ₁ [*]		A ₁									
O ₃	B ₁				A ₁ ^{**}			D	D						B ₁ C ₁ D ₁	B ₁ C ₁
KMnO ₄					A ₁ ^{**}											
Cl ₂	B ₂ C															
ClO ₂	D															
phosphate, silicate										(D)						
UV	F															

Aus Abbildung 1 lässt sich eine moderne Trinkwasseraufbereitung mit konventionellen Prozessstufen zusammenstellen, wie sie bspw. nach dem sog. Multi-Barrieren-Prinzip zur Aufbereitung eines Flusswassers, das der fließenden Welle entnommen wird, an mehreren Stellen in Deutschland zum Einsatz kommt. Bei dieser tabellarischen Darstellung ist auf der linken Seite jeweils die Prozessstufe benannt und rechts daneben sind die hauptsächlichen Wirkungen aufgelistet.

Vorozonung	Teilweise Desinfektion Verbesserung der Flockungswirkung Zum Teil Strukturveränderung von schwer abbaubaren Verbindungen, so dass sie biologisch besser abbaubar werden
Flockung	Einbindung von Trübstoffen in Flocken, so dass sie besser durch Sedimentation und Filtration abscheidbar werden Außerdem noch Einbindung von Schwermetallen und teilweise von organischen Störstoffen in die Hydroxidflocken
Sedimentation	Abscheidung der Hauptmenge der zuvor gebildeten Flocken
Hauptozonung	Vollständige Desinfektion Verbesserung des biologischen Abbaus organischer Stoffe Verminderung der Wirkung von Geruchs- und Geschmacksstoffen
Sekundärflockung	Geringer Zusatz an Flockungsmittel zur Verbesserung der Abscheidung der restlichen Trübstoffe in den Schnellfiltern
Schnellfiltration	Praktisch vollständige Trübstoffabscheidung Falls erforderlich biologische Ammoniumoxidation zu Nitrat Zum Teil biologischer Abbau organischer Wasserinhaltsstoffe
Aktivkohlefiltration	adsorptive, d.h. phys.-chem. Rückhaltung persistenter org. Störstoffe (auch unpolare Spurenstoffe) Zum Teil noch Nitrifikation Zum Teil biologischer Abbau gelöster org. Substanzen
Langsamsandfiltration/ Untergrundpassage	Biologische und physikalisch-chemische Feinreinigung Temperaturausgleich
Sicherheitsdesinfektion	Zum Beispiel Chlorung, UV-Bestrahlung

Eine noch relativ junge Prozessstufe zur Wasseraufbereitung ist die sog. Membranfiltration, die als Ergänzung der konventionellen Prozesse zu sehen ist, teilweise aber auch deutlich bessere Aufbereitungsleistungen erreichbar macht.

Membranfiltration als Beispiel eines neuartigen Wasseraufbereitungsprozesses

Abbildung 2 zeigt das Prinzip der Membranfiltration, das von der Umkehrosmose (Membran weist keine Poren auf) über die Nano- und Ultrafiltrati-

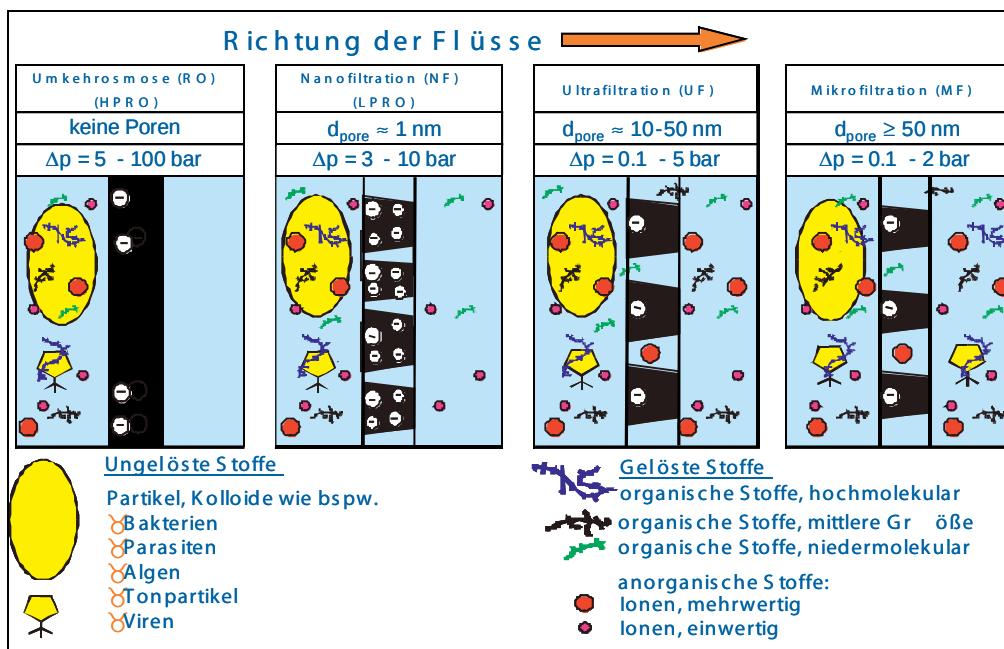
on bis zur Mikrofiltration reicht (Membran weist Poren größer ca. 50 nm auf). Je nach Art der Membran werden unterschiedliche Wasserinhaltsstoffe zurückgehalten, wenn das aufzubereitende Wasser durch eine angelegte transmembrane Druckdifferenz (Δp) durch die Membran „gepresst“ wird. Der Einsatz der Membranfiltration hat sich in den letzten 20 Jahren geradezu exponentiell entwickelt, und es gibt heute weltweit gesehen Anlagen, deren Aufbereitungskapazität über 10.000 m³/h liegt. Der absolut dominierende Teil dieser Anlagen ist mit Polymermembranen bestückt, es bestehen aber starke Entwicklungen, dass zunehmend auch keramische Membranen,

die i. d. R. widerstandsfähiger und stärker belastbar sind, zum Einsatz kommen. Die Ultra- und die Mikrofiltration können extrem weitgehend partikuläre Inhaltsstoffe (u. a. auch pathogene Keime) zurückhalten.

Die Nanofiltration (NF) und die Niederdruck-Umkehrosmose (LPRO) können auch gelöste Wasserinhaltsstoffe zurückhalten und dabei unter Umständen mehrere konventionelle Aufbereitungsstufen ersetzen. Außerdem können Xenobiotika (auch polare) i. d. R. sehr gut zurückgehalten werden, solange deren Molekulargewicht nicht zu

klein ist. Es ist aber eine gute Vorbehandlung des Wassers vor der Membrananlage notwendig, und es lassen sich im Allgemeinen Ausbeuten von nur ca. 80% erreichen. Das entstehende Permeat oder Filtrat ist bzgl. seiner chemischen Zusammensetzung nicht mehr mit dem Rohwasser zu vergleichen, was üblicherweise eine Nachbehandlung notwendig macht. Die spezifischen Kosten liegen bei ca. 15-35 Eurocent pro m³. Nach derzeitigem Stand ist der Einsatz von LPRO/NF i. d. R. nur dort sinnvoll, wo konventionelle Prozesse die Aufbereitungsziele nicht erreichen können oder mehrere Stufen gleichzeitig ersetzt werden.

Prinzip der Membranfiltrationsverfahren



Für den speziellen Einsatz der Membranfiltration zur Entsalzung von Meerwasser stellt sich der Kostenvergleich mit den thermischen Entsalzungsverfahren zunehmend günstiger dar. Dies ist zu einem erheblichen Teil darin begründet, dass die Umkehrosmose (in diesem Fall HPRO) relativ wenig Energie benötigt (ca. 3 kWh/m³ bei modernen Anlagen). Mit dieser Technologie

existieren heute weltweit zahlreiche Anlagen, die eine Aufbereitungskapazität von jeweils über 5.000 m³/h erreichen. Insgesamt lassen sich die Vorteile der Membranfiltration wie folgt zusammenfassen:

- hohe Sicherheit bzgl. der Rückhaltung von Partikeln, Mikroorganismen oder Pathogenen (UF/MF)

- weitgehende, unselektive Rückhaltung von persistenten Xenobiotika (LPRO/NF)
- relativ geringer Energiebedarf zur (Meer-) Wasserentsalzung (HPRO)
- NF/RO standardisiert
- modulare, weitgehend bis voll automatisierbare Bau- und Betriebsweise
- geringer Flächenbedarf
- flexible, anpassungsfähige Technik (z. B. bei starken Änderungen der Rohwasserqualität)
- Entfernung organischer Störstoffe, insb. persistenter polarer Xenobiotika
- möglichst selektive Abtrennung von (Spuren-) Störstoffen
- geringes Abfallproblem (Schlämme, Konzentrate, Abluft)
- möglichst geringer Chemikalienzusatz
- keine Bildung unbekannter bzw. unerwünschter Nebenprodukte (z. B. bei Oxidationsprozessen)
- Energie und Kosten sparend, nachhaltig

Dezentrale Systeme und Ausblick

Die aufgezeigten Probleme (steigender Süßwasserbedarf, Verknappung der Ressourcen z. B. durch Klimaänderungen, zunehmende Belastung von Rohwasserressourcen usw.) legen in verstärktem Maße die Wiederverwendung von bereits benutztem Wasser bzw. Abwasser nahe. Hierfür sind insbesondere dezentrale Systeme geeignet, in denen sowohl auf der Seite der Abwasserreinigung als auch auf der Seite der Aufbereitung des Wassers für bestimmte Nutzungszwecke moderne wassertechnologische Prozesse zum Einsatz kommen. Weltweit gesehen ist die Wiederverwendung von Wasser stark zunehmend, wobei in den Sektoren Landwirtschaft, Industrie und urbaner Bereich je nach Region erheblich unterschiedliche Mengen eingesetzt werden.

Gerade die Wiederverwendung von Abwasser, die in Extremfällen bis zur direkten Erzeugung von Trinkwasser gehen kann, stellt die Wasseraufbereitung vor besondere technische Anforderungen, die zukünftig verstärkt zu beachten sind und daher abschließend als Leitsätze für die Zukunftsperspektiven der Wasseraufbereitung wie folgt zusammenzufassen sind:

- gesicherte ständige Verfügbarkeit und Wirksamkeit
- auch unter extremen Rohwasserbedingungen jederzeit sichere Rückhaltung der Störstoffe (bei mikrobieller Belastung evtl. auch Inaktivierung)

Trotz der zunehmenden verfahrenstechnischen Möglichkeiten zur Entfernung von Störstoffen bei der Aufbereitung von Wässern für spezielle Nutzungen (z. B. auch zur Trinkwasserversorgung) sollte aber unsere besondere Aufmerksamkeit nach wie vor auf einen umfassenden nachhaltigen Gewässerschutz gerichtet sein.

Diskurs

Moderation: Jens Libbe,
Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin



v.l.n.r.: Klaus Illigmann, Tobias Just, Jens Libbe



v.l.n.r.: Karl-Heinz Rosenwinkel, Engelbert Schramm



v.l.n.r.: Rolf Gimbel, Karl-Heinz Rosenwinkel, Engelbert Schramm, Uli Hellweg, Klaus Illigmann, Tobias Just

Podiumsteilnehmer:

ULI HELLWEG

Geschäftsführer IBA Hamburg GmbH

KLAUS ILLIGMANN

Referat für Stadtplanung und Bauordnung,
Stadt München

DR. TOBIAS JUST

Deutsche Bank Research

PROF. DR. KARL-HEINZ ROSENWINKEL

Institut für Siedlungswasserwirtschaft und
Abfalltechnik, Leibniz Universität Hannover

PROF. DR.-ING. ROLF GIMBEL

Universität Duisburg-Essen

DR. ENGELBERT SCHRAMM

Institut für sozial-ökologische Forschung GmbH
(ISOE), Frankfurt am Main, und Forschungsverbund netWORKS

Moderator

Ich möchte unseren Diskurs unter zwei Schwerpunkten stellen: Ein Schwerpunkt ist das Thema „Klimawandel und Handeln unter Unsicherheit“, also das, worauf bereits in den Begrüßungsstatements Bezug genommen wurde. Der andere Schwerpunkt ist die Frage des „Verhältnisses von Stadtentwicklung und Infrastrukturplanung“ in der Zukunft, wie müsste dieses aussehen? Herr Professor Rosenwinkel, Dr. Schramm hat soeben darauf hingewiesen, dass die nationale Klimaanpassungsstrategie für die Siedlungswasserwirtschaft neben Maßnahmen der Infrastrukturanpassung auch die Realisierung einer effizienten Wassernutzung vorsieht. Er hat zugleich betont, dass in Hinblick auf den Klimawandel das Handeln der lokalen Akteure durch ein hohes Maß an Unsicherheit geprägt ist. Hinsichtlich ihrer (wenn überhaupt vorhandenen) Aussagen für die regionale und lokale Ebene sind Prognosen, Szenarien und Modellrechnungen mit erheblichen Schwankungsbreiten behaftet. Wie beurteilen Sie die Vorschläge der deutschen Klimaanpassungsstrategie zum Handeln unter Unsicherheit? Wie sollte zum Beispiel die angesprochene Flexibilisierung mit technischen Maßnahmen unteretzt werden?

Karl-Heinz Rosenwinkel

Das ist ein sehr umfassendes Thema, das Sie jetzt ansprechen. Und was heißt Flexibilisierung? Wir müssen die Systeme, die wir jetzt haben und die auf 50 bis 70 Jahre und mehr ausgelegt sind, so „flexibilisieren“ und entwickeln, dass sie den Anforderungen der Zukunft angepasst sind. Das heißt, die demographische Entwicklung spielt eine große Rolle, in Hamburg mit einer Zunahme der Bevölkerung, in anderen Teilen der Republik hingegen mit einer z. T. drastischen Abnahme.

Die Frage, die aber natürlich auch sehr intensiv diskutiert werden muss, ist die nach dem Ressourcenschutz in Hinblick auf Energie und Sicherheit der Wasserversorgung. Wir haben ein sehr sicheres System in Deutschland, in der Regel hygienisch einwandfrei, und dürfen diese Sicherheit natürlich nicht aufgeben. Insofern stellt sich die Frage, wie man dieses System weiterentwickelt. Es sind sicherlich gute Ansätze vorhanden, die einmal den Wasserverbrauch reduzieren helfen. Nur reden wir, wenn wir über Wassersparen reden, über eine Größenordnung von 40 m³ Jahresverbrauch pro Kopf, das sind 120 l pro Tag. Wenn wir das Grauwasser abziehen, das wir recyceln, dann sind das 20 m³ Verbrauch, besser gesagt Gebrauch. Insgesamt haben wir aber inklusive des Wassers, das wir benötigen, um die Nahrungsmittel zu produzieren, eine Größenordnung von etwa 1.800 m³ pro Kopf und Jahr. Und darüber müssen wir reden. Wie können wir das in Zukunft bewältigen unter den veränderten Klimabedingungen?

Es hat natürlich auch etwas mit den Systemen zu tun. Wir können die Systeme anpassen und auf diese Weise etwas reduzieren. Aber wesentlich ist die Frage, wie gehen wir mit der Nahrungsmittelproduktion um? Zudem ist die Bioenergie ein wichtiger Aspekt. Wenn Sie Bioenergie produzieren, braucht man für 30 % des Stroms etwa 600 m³ Wasser pro Kopf und Jahr. Das hat zunächst mit den Systemen nichts zu tun, muss aber berücksichtigt werden. Was können wir tun? Wir können natürlich, wie Herr Schramm eindringlich dargestellt hat, das Wasser mehrfach

nutzen, quasi im Kreislauf. Es sind aber auch die Konsequenzen zu berücksichtigen, da Grauwasserrecycling Energie kostet. Herr Schramm hat gesagt, wir wollen energieautark werden. Das geht, wenn wir Cofermentation mit Küchenabfällen betreiben, also Methan vor Ort erzeugen und nutzen. Dann könnte man theoretisch auch auf einen Nullbedarf bei den Kläranlagen kommen. Aber das ist Theorie. In der Praxis wird das so schnell nicht gelingen.

Im Übrigen hat Herr Gimbel einen weiteren wichtigen Punkt angesprochen – den Gewässerschutz. Dieser wird mit zunehmender Erderwärmung natürlich schwieriger, da die Wassermenge, die in den Gewässern im Sommer dann verfügbar ist, wesentlich kleiner ist. Insofern hat der Gewässerschutz in Zukunft eine höhere Bedeutung. Aber zurück zum CO₂. Die CO₂-Senke, die genannt worden ist, ist so eigentlich nicht realisierbar. Wenn wir Methan erzeugen, verbrennen wir letztlich das, was vor Ort an CO₂ entsteht bzw. vorher entnommen worden ist, weil es ja auf nachwachsenden Rohstoffen basiert. Zudem haben wir noch weitere Emissionen, etwa Lachgas und N₂O. Diese sind nicht zu vernachlässigen. Als CO₂-Senke möglich wäre, Algen zu produzieren: Wenn wir mit dem Ablauf der Kläranlage Algen produzieren, dann schaffen wir eine Senke. Wenn man diese hinterher wieder in den Faulbehälter als Biomasse einspeist, um Energie zu gewinnen, wäre das eine gute Möglichkeit, um überschüssigen Stickstoff herauszuholen und dies gleichzeitig zur Energieerzeugung zu nutzen.

Sehr wichtig beim Umbau der Siedlungswasserwirtschaft ist die Regenwasserbehandlung bzw. -nutzung. Hier gilt es, nach Möglichkeit bei neuen Gebäudestrukturen auch Grünflächen mit einzubeziehen, um dann auch das Kleinklima mit berücksichtigen zu können, also das Regenwasser entsprechend zu „managen“.

Ich möchte aber gern noch auf die sozioökonomische Bewertung eingehen. Dies ist ein ganz wichtiger Aspekt beim Umbau der Systeme. Die bestehende Infrastruktur kostet uns derzeit

pro Kopf und Jahr für Wasser und Abwasser ungefähr 200-220 Euro. Wenn wir das System umnutzen und das Abwasser recyceln, gilt es, in Hinblick auf die mögliche Veränderung der Gebühren vorsichtig zu sein. Hier geht es um die Umstellung von einer reinen Verbrauchsgebühr auf einen Festteil, der unabhängig ist, da andernfalls diejenigen, die das System weniger nutzen, auch weniger bezahlen würden. Hier gilt es, auch diejenigen zu berücksichtigen, die sich das nicht leisten können. Denn ein Großteil des Systems wird nicht so schnell umgestellt werden können – mit der Folge, dass große Bevölkerungsteile gar nicht die Möglichkeit haben, Grauwasser zu recyceln und zu sparen. Wer muss dann die Fixkosten tragen, die die anderen nicht mittragen, weil sie nur noch die Hälfte verbrauchen? Das würde bedeuten, wir hätten z.B. beim Abwasser Größenordnungen von ungefähr 110 Euro. Für den, der sich das leisten kann, wäre es etwas weniger, so ca. 70 Euro. Der andere, der sich das nicht leisten kann, zahlt etwa 140 Euro. Und beim Trinkwasser noch einmal das Gleiche.

Das heißt also, wir müssen uns diesen Aspekt genau überlegen. Es ist sehr wichtig, dass wir bei der Entwicklung auf jeden Fall die Gebührensysteme und die Sozialverträglichkeit mit berücksichtigen. Es gibt also Chancen, es gibt aber auch Risiken. Und bei den Risiken sollten wir nicht vergessen, dass die Systeme so einfach sein müssen, dass sie von jedem bedienbar und sicher sind. Es seien nochmal die Geschichte Hamburgs und Lindley erwähnt, der 1848 hier das Wasserwerk errichten ließ. Im Gegensatz zu den ursprünglichen Planungen hatte damals der Hamburger Senat beschlossen, keine langsame Filtration einzubauen, sondern aus Kostengründen das Wasser – wir reden hier von Elbwasser – so zu nehmen. Im Ergebnis hat das zu einer großen Cholera-Epidemie geführt, mit einigen tausend Toten.

Wir haben also eine entsprechende Verantwortung für die Sicherheit der Bevölkerung, und wenn man umstellt, muss man diese Risiken berücksichtigen. Ansonsten eröffnen sich sicher-

lich Chancen. Was gar nicht angesprochen wurde, ist neben der Energiegewinnung auch das Nährstoffrecycling. Aber in erster Linie müssen wir die Schadstoffe herausbekommen. Das ist sehr, sehr wichtig.

Moderator

Ich denke, den Hygienestandard des Systems zu erhalten, ist selbstredend, da sind alle d'accord. Das Thema Gebühren ist natürlich auch eines, das man mitbedenken muss und worüber man sich auch sehr lange unterhalten kann. Dieses haben wir aber nicht ins Zentrum dieser Veranstaltung gestellt. Ich würde mich nun gern den Stadtentwicklern am Tisch zuwenden. Das Thema Klimaschutz steht ja bereits seit vielen Jahren auf der kommunalen Agenda. Ein wichtiger Bestandteil des Klimaschutzes vor Ort ist nicht zuletzt der Ausbau und die Förderung erneuerbarer Energien und damit die infrastrukturelle Neuausrichtung der urbanen Infrastruktur. Die Landeshauptstadt München ist da eines der prominentesten Beispiele in Deutschland. Andererseits, während im Bereich des Klimaschutzes bereits ein breites Instrumentarium auf kommunaler Ebene vorhanden ist, liegen für den Bereich der Klimaanpassung noch relativ wenige Erfahrungen vor. Dies gilt insbesondere auch in Hinblick auf Klimaanpassungsstrategien bei den technischen Infrastrukturen. Mich würde daher interessieren, inwieweit die Stadtentwicklung das Thema der Anpassung technischer Infrastrukturen als eine Aufgabe für sich erkannt hat. Und weiter: Müssen Stadtentwicklung und Infrastrukturplanung nicht ganz anders auf diesem Gebiet zusammenarbeiten, als sie es bisher getan haben?

Klaus Illigmann

Sie haben da einen sehr wichtigen Punkt angesprochen: eine Art Aufgabenzuweisung, die eigentlich im Kern der Stadtentwicklungsplanung stehen sollte, um neu herausziehende Themen aufzugreifen und ihre Tragweite so frühzeitig wie möglich zu ermessen. Das ist eigentlich auch unser Geschäft. Es wurde ja schon angedeutet, wie wichtig das System der Infrastruktur ist und

vor allem auch in welcher Länge der Zyklus der Anpassung anzusetzen ist. Das geht nicht von heute auf morgen, sondern es sind im Bereich der öffentlichen Infrastruktur Zeiträume von 30, 40 bis zu 50 Jahren bis zur endgültigen Umsteuerung anzusetzen. Je früher, desto besser. Eine ganz persönliche Erfahrung war in diesem Jahr ein Workshop im Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) gemeinsam mit der Stadtverwaltung zum Thema „Klimaanpassungsmaßnahmen“. Es war dort ein großes Aha-Erlebnis für uns, wer hier überhaupt alles involviert ist und wie zersplittert die Verantwortungs- und Zuständigkeitslandschaft bei diesem Thema ist. Wir hatten 20 bis 25 verschiedene Dienststellen am Tisch. In Bayern natürlich dann noch – ganz anders als im Stadtstaat Hamburg – auch das Land mit dem Landesamt für Umweltschutz, Wasserwirtschaftsamt, Stadtentwässerung, Tiefbau, Stadtplanung, Stadtentwicklung, land- und forstwirtschaftliche Betriebe usw. Sie haben es angedeutet: Anpassungsmaßnahmen sind wenig „sexy“. Wenn wir jetzt mal beim Wasser bleiben: Niemand sieht es, und für die Politik gibt es keine Bänder durchzuschneiden, wie es bei der Eröffnung einer Brücke oder einer Straße der Fall ist. Im Übrigen ist es ja so, dass das Münchener Wasser 60 bis 70 km über ein komplexes System herangeschafft wird. Allein in den letzten fünf Jahren wurden 150 Mio. Euro in das System investiert, von dem niemand etwas sieht. Da kann man bestenfalls mal einen Tag der offenen Tür machen, wo man mal in einen U-Bahn-Stollen hinabsteigt und sich das Ganze ansehen kann. Daher liegt die besondere Herausforderung darin, „awareness“ zu schaffen in der Politik, aber auch in der Öffentlichkeit. Das sehe ich als Aufforderung an die Stadtentwicklungsplanung, das zu identifizieren und in die Köpfe hineinzu bekommen.

Moderator

Herr Hellweg, Sie haben mit Ihrem Klimaschutzkonzept für Wilhelmsburg einen, wie ich finde, visionären Weg gewiesen. Sie sprechen in Ihrer Broschüre zum Klimaschutzkonzept das Ziel einer schrittweisen Umstellung Wilhelmsburgs

und der Veddel auf eine CO₂-neutrale, möglichst vollständig erneuerbare Energieversorgung an. Wohin hat sich das Konzept inzwischen entwickelt und welche Bedeutung messen Sie dem Thema des heutigen Tages im Rahmen der IBA bei?

Uli Hellweg

Ich fange mit dem letzten Punkt an. Wir haben es uns zum Ziel gesetzt, im nächsten Jahr im Rahmen einer Zwischenpräsentation diesen Energieatlas, wie wir ihn nennen, also dieses Konzept, Wilhelmsburg auf CO₂-Neutralität im Gebäudebestand umzustellen, vorzulegen. Wir planen einen Zeitraum bis 2040, maximal bis 2050 ein. Es geht um den gesamten Gebäudebestand und Gebäudebetrieb im Bereich Wohnen ebenso wie im Bereich Gewerbe/Dienstleistung. Im Moment ist die analytische Phase dieses Konzeptes abgeschlossen, wir wissen, wo die Bedarfe sind. Wir sind jetzt dabei, die Ressourcen zu definieren, um die CO₂-Neutralität herzustellen. Es geht also um Energieeffizienzsteigerung, um Energieeinsparung und die großflächige Verwendung erneuerbarer Energien. Und gerade bei der Frage, wie wir Energie einsparen können, sind wir auch schon bei dem Thema dieser Veranstaltung. Gerade in einem Gebiet wie Wilhelmsburg, einem Poldergebiet mit hohen Grundwasserständen, was sehr starke Pumpen erfordert, um die Wasserstände in dem Gebiet zu halten, haben wir auf der siedlungswasserwirtschaftlichen Seite einen erheblichen Energiebedarf. Es gibt auch einen erheblichen Bedarf an „Grauer Energie“ in der Infrastruktur in diesen Pumpwerken. Und wenn wir dieses Gebiet CO₂-neutral gestalten wollen, dann müssen wir auch in diese „grauen Energiekomponenten“ hinein, d.h., wir müssen verhindern, dass unsere Pumpwerke zu hohe Leistungen erbringen müssen. Dies kann z.B. durch eine flächendeckende Regenwasserversickerung und die Nutzung von Retentionsräumen geschehen. Das alles sind natürlich Aufgaben, die über die reine Gebäudetechnologie hinausgehen. Es geht darum, einen kohärenten Ansatz zu schaffen, einen integrierten Ansatz, der eine hohe städtebauliche Entwicklung kombiniert mit residenten baulichen Strukturen und intelligen-

ten Wassermanagementstrukturen. Das ist das Konzept, und da greifen diese beiden Themen Energieeinsparung und innovatives Siedlungswassermanagement ineinander.

Moderator

Ich möchte doch noch einmal die Siedlungswasserwirtschaftler ansprechen. Herr Professor Rosenwinkel, wie schätzen Sie das Verhältnis von Stadtentwicklung und Infrastrukturplanung ein? Sollten sich beide stärker aufeinander beziehen? Braucht es gar eine gemeinsame „Vision“, ein gemeinsames Ziel von Stadtentwicklern und Infrastrukturplanern, um die siedlungswasserwirtschaftliche Infrastruktur zukunftsfähig zu gestalten?

Karl-Heinz Rosenwinkel

Es ist selbstverständlich, dass dort eng zusammen gearbeitet werden muss, weil beides zusammen gehört und nur gemeinsam eine vernünftige Lösung erarbeitet werden kann. Bei der CO₂-Neutralität muss man sicherlich prüfen, welches ist der Bezugsrahmen, auf den man sich bezieht? Pro Kopf und Jahr gibt es zwölf Tonnen CO₂-Ausstoß (einschließlich Industrie, Verkehr etc.). Im Bereich der Gebäude geht sehr viel Energie verloren, dort müssen wir anfangen. Wir haben pro Kopf und Jahr einen Primärenergiebedarf von 45.000 kWh, davon sind 6.000 kWh elektrischer Strom (inkl. Industrie). Dazu kommt, dass wir für den Bereich der Abwasserreinigung bei den heutigen Systemen inklusive Pumpen etwa 40–50 kWh pro Kopf und Jahr benötigen. Gemeinsam mit der Wasserversorgung ist dies der größte Verbraucher in Hamburg. Insofern müssen wir an diesem Punkt anfangen, die Systeme effizienter zu machen, und können dort natürlich punktuell sehr viel sparen. Wir müssen bei den Gebäuden, beim Verkehr und noch bei ganz anderen Dingen sparen. Die Frage ist somit klar beantwortet: Wir müssen mit der Stadtplanung und Stadtentwicklung früh zusammenarbeiten, damit das gesamte Wissen, das vorhanden ist, einfließt und verfügbar gemacht wird.

Moderator

Meine Frage geht auch an Herrn Professor Gimbel!

Rolf Gimbel

Es ist aus meiner Sicht wichtig, dass die Allgemeinheit sensibilisiert wird und dass man Zielvorstellungen entwickelt. Ich bin bei vielen Dingen, wenn ich dann an die praktische Umsetzung denke, recht skeptisch. Aber es ist o.k., Zielvorstellungen zu formulieren. Man wird zu-mindest Fortschritte erreichen, auch wenn man das Ziel wahrscheinlich nur selten erreicht. Aber ein Stück weit dahinzukommen ist auch schon etwas.

Moderator

Herr Dr. Just, Dr. Schramm hat vorhin schon von Pfadabhängigkeiten gesprochen, von hohen Investitionen, die in den Infrastrukturen über Jahrzehnte hinweg getätigt wurden, und zugleich fiel heute schon mehrfach das Stichwort Unsicherheit angesichts des Klimawandels und der daraus resultierenden Auswirkungen, auf die es sich einzustellen gilt. Unsicherheit besteht aber auch – wenngleich die Prognosen hier relativ verlässlich sind – in Hinblick auf den demographischen Wandel. Dies erzeugt dann natürlich auch bei den Verantwortlichen auf der Seite der wasserwirtschaftlichen Unternehmen Planungsunsicherheit in Hinblick auf Investitionen. Andererseits: Kein verantwortungsvoller Kommunalpolitiker und kein wirtschaftlich handelnder Leiter eines kommunalen Abwasserbetriebs kann es sich leisten, Fehlinvestitionen zu tätigen, die den Bürgerinnen und Bürgern über kurz oder lang zur Last zu fallen drohen. Wie also sollten Ihrer Meinung nach die Städte und Gemeinden mit solchen Planungsrisiken umgehen, und welche Bedeutung misst die Kreditwirtschaft neuen Konzepten der infrastrukturellen Versorgung bei?

Tobias Just

Das ist ein weites Feld, dem ich mich zu nähern versuchen will. Ein paar Punkte sind ja gerade schon angesprochen worden. Die Erhöhung der Flexibilität ist eine geradezu triviale Forderung und logische Konsequenz. Der Versuch, möglichst viele Versorgungsinstitutionen zu dezentralisie-

ren, ist die logische Konsequenz des Flexibilisierungsgebotes. Dann kann man versuchen, das Ganze zu bewerten. Und ich glaube, da kann auch die Kreditwirtschaft – ich weiß, das ist zurzeit ein relativ schwieriges Terrain – mit ihren Risikoinstrumenten unterstützend helfen. Wir sind es gewohnt, mit Risiken und Unsicherheiten umzugehen. Dass diese Formen der Unsicherheit mit den meisten Risikomodellen nicht abgebildet werden können, ist dabei allerdings logisch. Die Kreditwirtschaft versucht, an verschiedenen Stellen mit Zinssicherungsgeschäften die Investitionsrisiken zu reduzieren. Der Flexibilisierungsaspekt ist für mich zuerst mal ein technisches Thema: Wie kriegen wir dezentrale Lösungen hin? Ein zweiter Aspekt, der für mich eine wichtige Rolle spielt, ist der Kooperationsgedanke zwischen einzelnen Kommunen und zwischen einzelnen Räumen. Diese Kooperationen sind etwas, was üblicherweise völlig unterschätzt wird. Nicht nur bei Versorgungsinfrastrukturen, sondern auch bei Schulen, bei Bibliotheken, bei Schwimmbädern usw., das heißt, das Denken auch jenseits der kommunalen Grenzen. Wir haben neulich bei Professor Hirschhausen an der TU Dresden den Vorschlag gehört, das Rhein-Main-Gebiet nicht mehr aus dem Umfeld mit Wasser zu versorgen, sondern aus dem Bodensee. Er ist überzeugt, das ist viel günstiger und einfacher. Das heißt, Kooperationen hören nicht dort auf, wo Planungsgrenzen üblicherweise aufhören. Man muss sich öffnen. Ein ganz wichtiger Punkt, den diese Kooperation mit sich bringt, ist der Bereich der Stadtplanung: die integrierte Stadtplanung im Zusammenspiel von Kommune und dem Bereich vor der zentralen Kernstadt. Es bringt nichts, wenn wir einen Wettstreit um eine schrumpfende Bevölkerung haben und Bauland ausweisen – egal ob für Industrie, Gewerbe, Einzelhandel oder Wohnungen –, wenn immer die Infrastruktur der Planung nachkommen muss. Da ist meiner Ansicht nach Kooperation schon fast der alleinige Weg. Manchmal muss man über einzelne Integrationen nachdenken, weil dann solche externen Effekte, die über Planungskonkurrenzen entstehen können, schlicht und ergreifend internalisiert werden. Wir haben im Rhein-Main-Gebiet das Problem wahrschein-

lich deutlich stärker als in Hamburg. Wir haben Frankfurt als Kernstadt und mit Offenbach, Taunus, Wiesbaden, Darmstadt Kommunen, die alle gegen den Einwohnerschwund kämpfen. Hier eine Kooperation herzustellen im Hinblick auf die Entwicklung der Region im Ganzen, hilft nicht nur, die Infrastruktur in den Griff zu bekommen, sondern auch so etwas wie Verkehrsströme zu optimieren. Und dann sind wir natürlich auch beim Thema Klimaschutz. Wir als Deutsche Bank sehen uns in mehrfacher Hinsicht gefordert: Erstens, wir müssen diese Themen auch erst einmal verstehen. Wir müssen als Banken ein Verständnis entwickeln, was passiert da, um unsere Kunden besser beraten zu können. Diese Bescheidenheit ist ein erster Schritt. Wir lassen uns daher selbst von führenden Wissenschaftlern beraten. Ein zweiter Schritt ist dann die Umsetzung: Was können wir selbst machen? Und damit komme ich zum Thema Bauen am Beispiel unserer Twin-Tower in Frankfurt am Main. Hier sollen durch Sanierungsmaßnahmen am Gebäude der CO₂-Ausstoß um 50 % reduziert und der Wasserverbrauch gesenkt werden. Dies ist für uns sozusagen eine erste Lehrstunde. Darüber hinaus soll beim Energieverbrauch durch den Umstieg auf erneuerbare Energien im Bereich Heizung gespart werden. Wir fangen dort im Gebäudebestand an, um unser Ziel von einer CO₂-Neutralität im Jahre 2011 zu erreichen. Als zweiter Punkt setzen wir als Unternehmen verstärkt auch auf Videokonferenzen anstelle realer Geschäftstreffen. Der dritte Punkt ist, die Erfahrungen, die wir bei uns im Unternehmen gemacht haben, an unsere Kunden weiterzugeben. Wir teilen unsere Erfahrungen mit ihnen. Und dann versuchen wir das Risiko zu bewerten. Das ist aber in der Tat ein sehr schwieriger Punkt.

Moderator

Die möglichen Ansatzpunkte, wie etwa die Differenzierung der Wassernutzung nach Verwendungszwecken, die systematische Verknüpfung der Wasserversorgung und der Abwasserentsorgung oder die Einführung energieeffizienter Verfahren der Wasseraufbereitung und Energierückgewinnung sind aus Perspektive der heu-

tigen Wasserwirtschaft sicherlich ein gewisser Bruch mit vorhandenen Traditionen, wird hier doch das Abwasser als Ressource begriffen. Ich habe zuweilen den Eindruck, wir hinterfragen hier heute eingeschliffene Denkweisen, ähnlich wie wir dies vor einem Vierteljahrhundert auch im Bereich der Energieversorgung getan haben, als im Zuge von sogenannten Energiewendeszenarien erstmals die Möglichkeiten eines Ausstiegs aus der fossilen und atomaren Versorgung erörtert wurden. Herr Hellweg, ist es daher Ihrer Meinung nach zu vollmundig formuliert, wenn ich behaupte, der IBA kommt eine große strategische Bedeutung bei der Realisierung solcher neuartiger Lösungen zu? Welche Relevanz besitzen in diesem Zusammenhang die geplanten „Klimahäuser Haulander Weg“?

Uli Hellweg

Die Internationalen Bauausstellungen haben traditionell – wenn sie gut sind, und das müssen wir ja erst noch beweisen, ob wir gut sind – eine paradigmatische Wirkung. Diese Wirkung geht von Projekten aus. Es ist die große Stärke einer IBA, dass sie in Projekten denken und Projekte realisieren kann. Das Besondere des Projektes Haulander Weg ist für uns, dass wir von Anfang an den integrierten Weg wählen. Das heißt, wir machen nicht erst einmal irgendetwas und die Infrastruktur kommt hinterher, sondern wir wählen von Anfang an auch im Verfahren eine gleichberechtigte Zusammenarbeit aller Teilnehmer – Städtebauer, Landschaftsplaner, Siedlungswasserwirtschaftler und Energiespezialisten. Hier wird von vornherein eine egalitäre Basis geschaffen, um alle Aspekte frühzeitig zu Werke zu bringen. Und ich glaube, das ist die große Chance im Projekt. Es ist auch die Hoffnung, die wir dort haben, dass diese Kooperation funktioniert. Diese Veranstaltung heute und morgen ist dabei ein ganz wichtiger Baustein. Wenn es uns gelingt, aus dieser Kooperation wirklich ein modellhaftes Projekt zu schaffen, dann haben wir zumindest den Anspruch einer IBA, paradigmatisch an einem Projekt zu zeigen, wie man zukünftig Probleme lösen kann, erfüllt.

Klaus Illigmann

Wir haben ja manchmal auch sehr verschiedene Sprachweisen, gerade wenn man an die Stadtentwickler, die Wirtschaftswissenschaftler und die Ingenieure denkt. Damit da keine Missverständnisse auftauchen: Ich sehe die Entwicklung von Pilotprojekten als wichtig an für die Zukunft, damit wir uns strategisch ausrichten können. Ich sehe es allerdings nicht so, dass wir die Probleme in Deutschland allein mit einer Dezentralisierung lösen werden. Wir müssen Projekte entwickeln und daraus lernen. Aber die Erfahrung zeigte in den letzten 20 Jahren, dass vor allem aus Sicherheits- und Kostengründen immer mehr zentralisiert wurde. Ein weiterer Punkt, der eine Rolle spielt, ist die Herausforderung, in der Siedlungswasserwirtschaft die künftige Abwasserleitung im Kreislauf zu betreiben und gleichzeitig Spurenstoffe in den Trinkwasserleitungen inklusive Viren fernzuhalten. Das sind die Aspekte, denen wir uns stellen müssen. Die Schweiz beispielsweise hat deswegen beschlossen, flächendeckend für die großen Kläranlagen eine sogenannte vierte Reinigungsstufe einzuführen. Baden-Württemberg hat sich ebenfalls entschlossen, große Kläranlagen mit einer weiteren Reinigungsstufe auszurüsten, um Stoffe aus dem Kreislauf herauszuhalten, die eventuell im Trinkwasser wieder auftauchen könnten. Das heißt, wir müssen uns mit diesen Problemen beschäftigen. Wir müssen natürlich trotzdem im Bereich der Energie und auch der Stoffstromtrennung möglichst früh ansetzen, um so viel wie möglich herauszuholen. Nur das eine dauert sehr lange und das andere müssen wir relativ schnell tun! Ein letzter Aspekt noch: Mir ist es lieber, wenn ich eine Wasserleitung, die in der Erde liegt, nicht sehe, aber sie funktioniert, als wenn ich sie oberirdisch verlege und sie hat im Sommer ihre Temperaturprobleme. Damit meine ich, wir müssen es auf andere Weise schaffen, die Politik und die Bürger davon zu überzeugen, dass das, was wir gemacht haben, auch etwas kostet. Man kann davon ausgehen, dass wir in Deutschland bislang 200 bis 250 Mrd. Euro in ein System investiert haben, das in der Regel funktioniert.

Engelbert Schramm

Ich würde das an einer Stelle gern differenzieren wollen. Ich sehe auch in der Dezentralität nicht das Allheilmittel – auch für Deutschland nicht. Dennoch muss man auch unter Klimaschutzgesichtspunkten darüber nachdenken, ob es wirklich sinnvoll ist, die ganzen Abwässer kilometerweit zu transportieren und zwischendurch immer wieder bergauf zu pumpen, damit das Gefälle funktioniert in großen Städten. Das ist der eine Punkt, über den man reden muss. Auf der anderen Seite: Wenn man anfangen möchte, innerhalb der Gebäude und der Siedlungen zu differenzieren, macht es wenig Sinn, eine zentrale Brauchwasserstation irgendwo an einer einzigen Stelle in Hamburg aufzubauen. Die muss auch nicht in jedem Haus sein, aber sollte schon im Stadtviertel liegen. Insofern will ich sagen, dass wir uns davon lösen müssen, Zentralität und Dezentralität gegeneinander auszuspielen, sondern wir müssen neue Zwischenformen finden.

Klaus Illigmann

Die größte Kläranlage, die in diesem Jahr in Singapur in Betrieb gegangen ist, hat eine weitestgehende Aufbereitung mit einer vierten Reinigungsstufe mit Umkehrosmosemembran. Dort werden 50 % des Abwassers zur Wiederverwendung für die Industrie aufbereitet. Es ist wesentlich günstiger, Abwasser aufzubereiten als Meerwasser zu entsalzen. Dies sollte auch Funktionalität und die Qualität gewährleisten.

Moderator

Ich möchte abschließend noch einmal die Frage nach der Bedeutung solcher Projekte, wie wir sie in Hamburg diskutieren, für Deutschland generell aufwerfen. Ich meine damit auch die Frage nach den Zielgruppen. Gibt es sozusagen „Pioniere“ für solche Siedlungen, die man benennen kann? Wie kann man diese identifizieren? Wie sind Ihre Erfahrungen, Herr Dr. Just?

Tobias Just

Wenn man sich die Wanderungsstatistiken anschaut, dann fällt auf, dass der Trend „zurück in die Stadt“ im Wesentlichen dadurch zustande

kommt, dass immer weniger Leute die Stadt verlassen. Die Senioren, die Älteren, von denen man sich heute verspricht, dass sie zurück in die Städte kommen, gibt es. Es gibt allerdings überwiegend einen Fortzug von älteren Menschen, die das Rentenalter erreicht haben. Sie gehen dahin, wo es schön ist, an die Küsten, an die Müritz etc. Darauf müssen wir uns bei urbanen Siedlungsstrukturen einstellen. Wir kriegen die Leute dann in die Städte, wenn wir sie nicht nach draußen lassen. Wir müssen ein Angebot schaffen in erster Linie für diejenigen, die daran ein Interesse haben, die eine entsprechende Zahlungsbereitschaft haben für Systeme, die noch etwas teurer sind, und die Spaß an Pilotprojekten haben. Wir haben hier in Hamburg mit der Hafencity ein wunderbares Pilotprojekt, das sich genau an solche Zielgruppen richtet. Wir brauchen allerdings auch schlicht und ergreifend Investoren. Es ist sehr schwierig, Leute zu Investitionen in Pilotprojekte zu überzeugen. Die Wirtschaftlichkeit steht an vorderster Stelle. Bauherren tun dies nur, wenn es sich rechnet. Und in vielen Fällen rechnet es sich noch nicht. Wir müssen dort angreifen, wo es am sichtbarsten ist. Wir brauchen vor allem Flächenprojekte. Es geht zunächst einmal um die Sanierung und Modernisierung von 4-, 5- oder 6-Liter-Häusern, bis wir mit den Zahleneffekten so weit sind, diese Häuser an die „Flächenkundschaft“ vermarkten zu können. Wir müssen die Entwicklung dahin treiben, dass wir für die Normalverdiener interessant werden. Dann ist der Hebel sehr viel größer, um solche Projekte zu stemmen. Darüber hinaus ist neben den Gebäudeeigenschaften auch der Standort entscheidend, insbesondere die Anbindung. Die CO₂-Neutralität nutzt nichts, wenn wir die Gebäude nur mit Autos erreichen.



The background image is a photograph of a rural landscape. In the foreground, there is a lush green field with some tall, dry grass and weeds. In the middle ground, a small barn or farm building is visible on the left, and a line of trees with autumn-colored foliage stretches across the horizon. The sky is overcast and grey.

Technische und ökonomische Realisierungschancen des Umbaus

Moderation: Dr. Jutta Niederste-Hollenberg,
Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI)

Leitfragen für die Diskussion:

Welche Trendentwicklungen (Zentralität vs. Dezentralität) lassen sich identifizieren?

Wo geht die Tendenz hin?

Wie sind diese Trends sowohl ökonomisch und technisch als auch ökologisch und gesellschaftlich zu bewerten?

Statement

Internationale Erfahrungen

Prof. Dr.-Ing. Ralf Otterpohl, TU Hamburg-Harburg,
Institut für Abwasserwirtschaft und Gewässerschutz

In den netzgebundenen Infrastrukturen kommt es absehbar zu einer neuen Verteilung zwischen zentralen und dezentralen Anlagen, so beispielsweise beim Strom, der immer mehr dezentral und verbrauchernah in das Mittel- und Niederspannungsnetz einspeist wird. Diese Dezentralisierung wird auch erfolgen, wenn Konzepte wie Desertec umgesetzt werden. Desertec ist die Vision einer hochvolumigen Stromerzeugung mit solarthermischen Kraftwerken in der Sahara, für den Export nach Europa bestimmt. Der Import von Strom aus Regionen der Welt, wo er mit klima- und umweltfreundlichen Techniken hergestellt werden kann, ist ein wichtiger Baustein hin zu einer nachhaltigen Energieversorgung. Der effizienteste Weg hin zu nachhaltigen Versorgungsstrukturen ist und bleibt jedoch Einsparung, womit ich auf das Thema Wasser komme, Beispiele: Duschköpfe, die es erlauben, 200 Euro pro Person und Jahr zu sparen, die Wärmerückgewinnung aus Grauwasser, Toiletten, die mit 1,5 Litern pro Spülgang auskommen, oder Grauwasserreinigung mit Bambus in Verbindung mit Landschaftsgestaltung (Südfrankreich). Ein weiteres Beispiel ist das Wohngebiet Lanxmeer auf dem Gebiet der niederländischen Kommune Culemborg (27.000 Einwohner). Dort wurde seit Mitte der 1990er-Jahre ein Konzept nachhaltiger Stadtentwicklung umgesetzt. Der Wasserversorgung und dem Umgang mit häuslichem Abwasser kam dabei eine besondere Rolle zu. Zahlreiche weitere Beispiele aus den Niederlanden und anderen Ländern zeigen, was möglich ist.

Moderatorin

Was von diesen Beispielen ist davon auf den Haulander Weg übertragbar? Wie ist die Entwicklung?

Ralf Otterpohl

Aus meiner Erfahrung mit eigenen Projekten und Projekten, die ich in verschiedenen Teilen der Welt besucht habe, ist die Urintrennung noch nicht reif für die großtechnische Anwendung. Das kann man ganz klar sagen. Es gibt keine einzige Toilette, die die Anforderungen (kein Wasser dazu) erfüllt und dann auch nach zwei Jahren noch einwandfrei funktioniert. Es werden in den Niederlanden aber gerade neue Modelle gebaut, vielleicht funktionieren diese dann. Auf der anderen Seite sehen wir Gründe auch dafür, das Schwarzwasser insgesamt zu behandeln. Im Urin müssen wir Pharmazeutika abbauen und das aufbereiten. Es gibt viele Gründe zu sagen, wir machen Schwarz- und Grauwasserbehandlung mit nur zwei Leitungen. Das Projekt der Berliner Wasserbetriebe hat gezeigt, dass zu viele Leitungen zu komplex sind, um sie zu beherrschen. Schwarz- und Grauwasser hingegen sind zukunftsweisend. Dann stellt sich die Frage nach dem Transport: Vakuumsepariert funktioniert, auch nach zehn Jahren gemeinsamer Erfahrungen in Lübeck. Aber auch hier besteht Weiterentwicklungsbedarf hinsichtlich Kosten- und Technikaufwand. Das System ist noch relativ kostenaufwändig. Hier fehlt auch noch die entsprechende Nachfrage. Es gibt auch noch andere Systeme für Schwarzwasser, z.B. im Kreislauf. Es existiert zwar noch kein internationales Projekt, dies kommt aber bald. Dort werden dann ganz normale Spültoiletten im Kreislauf betrieben und somit eine Aufkonzentration erreicht. Verglichen mit dem Spülvolumen erreicht man durch eine sogenannte Null-Spülung konzentriertes Schwarzwasser.

Statement

Verfahrenstechnik

Dr.-Ing. Markus Gerlach, Bilfinger Berger
Umwelttechnik GmbH und Roediger Vacuum GmbH

Ich möchte auf die Eingangsfrage eingehen: Gibt es einen Trend in der Entwicklung zwischen Zentralität und Dezentralität? Ich möchte generell sagen, dass man noch nicht von einem Trend zur Dezentralität sprechen kann. Es gibt sicher viele Modellprojekte, und solche Modellprojekte existieren per se häufig in kleinerem Maßstab. Aber ich glaube, es wird wichtig sein, was wir bereits im Block A gehört haben: Es gibt gewisse Anforderungen, und die Lösungen werden sicher eine Kombination aus zentralen und dezentralen Ansätzen sein. Im Kern geht es um Ver- und Entsorgungslösungen, die nachhaltig sind, d.h. darum, die benötigten Ressourcen langfristig zu erhalten, wobei es für verschiedene Orte meist auch verschiedenartiger Lösungsansätze bedarf. Die Entwicklung einer nachhaltigen Ver- und Entsorgungslösung ist eine komplexe, systemische Aufgabenstellung, die zentrale oder dezentrale Elemente enthalten kann. Es lassen sich in der Entwicklung drei Trends feststellen, an denen sich die Technologieentwicklungen in unserem Hause in den letzten fünf Jahren orientiert haben.

1. Die Entnahme von Wasser aus dem Wasserdargebot ist auf ein Maß zu reduzieren, das notwendig und langfristig verträglich ist. Das kann erreicht werden, indem Wasser nicht verschwendet, das entnommene Wasser mehrfach genutzt und Regenwasser in dem natürlichen Wasserkreislauf belassen oder ebenfalls genutzt wird. Es ist immer sehr günstig, Wasser zu sparen. Duschköpfe und Vakuumtoiletten mit 1,5 Liter Spülwasser sind da vernünftige Ansätze, auch weil sie direkt die Kosten reduzieren. Mehrfachnutzungen von Siedlungswasser sind aufwändig und nur bei entsprechendem Wasserstress sinnvoll.
2. Abwasser wird zunehmend als Ressource gesehen, sowohl für die Wiederverwendung von Wasser als auch für die Gewinnung von Wasserinhaltsstoffen als Wertstoffen und von Energie. Wegen bestehender, teils gegensätzlicher Abhängigkeiten lassen sich aber nicht alle enthaltenen Ressourcen maximal nutzen. Die Trennung verschiedener Abwassertypen

kann die Effizienz bei der Wertstoff- oder Energiegewinnung verbessern, sofern damit der Zusatzaufwand der Separierung im Haus und im Netz gerechtfertigt werden kann. Bei der Aufbereitung sind weltweit gesehen die zentralen Systeme momentan technisch prädestiniert. Das heißt, in großen Kläranlagen wird das Wasser aufbereitet, das dann wiederum zur Bewässerung verwendet wird. Das ist unser Tagesgeschäft. Dann wird das Thema Energie ganz wichtig sein. Das heißt, das Wasser weniger aerob und mehr anaerob zu behandeln. Es muss aufkonzentriert werden unter Verwendung von Bioabfällen, Wassereinsparung und Separierung der Abwässer. Auch die Wärmenutzung aus dem Abwasser spielt hier eine Rolle. Inwieweit diese nutzbar ist, hängt sehr stark vom Temperaturniveau ab. Herr Otterpohl hatte ja an einem Beispiel gezeigt, dass es nur dort Sinn macht, wo das Wasser ein besonders hohes Temperaturniveau hat: im dezentralen Bereich!

3. Der dritte Trend ist die Erkenntnis der Netzkosten. Trinkwasser- und Kanalnetze sind bedeutende Kostenpositionen. Lösungen, die insgesamt die Netzlänge verkürzen, die Rohrdurchmesser verkleinern oder die Lebenszeit der Netze verlängern, haben Vorteile. Ver- und Entsorgungslösungen, die mehrere Parallelnetze erfordern, müssen entsprechende Einsparungen bei der Instandhaltung und der Netzlänge erzielen oder Kostenvorteile an anderer Stelle (Energie, Nährstoffe, Einsparung etc.) haben.

Hinsichtlich der ökonomischen und technischen Bewertung sind wir sicher, dass zukünftige ganzheitliche Lösungen erstens keine Rückschritte beim Hygiene- und Gesundheitsüberwachungssystem zulassen werden, zweitens eine der Zivilisation entsprechende Komforthaltung zu bedienen ist und drittens indirekte und Folgekosten nur bis zu einem gewissen Grad in die Betrachtung einbezogen werden können, um praktikable Lösungen zu fördern. Darüber hinaus wissen wir um folgende generell gültige Zusammenhänge:

- Kleine Anlagen sind bei leistungsbezogener Betrachtung teurer als große Anlagen.
- Kleine Anlagen haben bei Energie und Einsatzstoffen schlechtere Wirkungsgrade als große Anlagen, ebenso relativ höhere Personal-, Überwachungs- und Wartungskosten.
- Die Sammlung, Speicherung und Einspeisung von Wasser ist meist teurer als die Behandlung, was der Separierung von Frisch- und Abwasser Grenzen setzt.
- Der Energieinhalt im Abwasser ist begrenzt und nur bedingt nutzbar. Eine Anaerobehandlung mit Biogasnutzung setzt konzentriertes Abwasser und Mindestgasmengen voraus. Die Wärmerückgewinnung ist nur bei höherem Temperaturniveau ertragreich, d. h. im dezentralen Bereich nahe der Wärmequelle.
- Zentrale Systeme sind größer, langfristiger angelegt und daher nicht flexibel wandelbar.
- Zentrale Systeme erfordern längere Transportwege, was ökonomisch nur für kleinere, hochwertstoffhaltige Stoffströme lohnt, deren Gewinnung in größeren Anlagen günstiger ist.

Für einen Umbau in deutschen Städten sehen wir folgende Leitlinien als zielführend an:

- Trinkwasser wird zentral zur Verfügung gestellt. Eine Einspeisung von Wasser geringerer Qualität ist in Deutschland i. d. R. unwirtschaftlich, denn eine zentrale Feinreinigung ist günstiger als eine zweite Einspeisung in Netz und Haushalt. Wassersparmaßnahmen können den Tagesverbrauch auf 70-90 Liter pro Einwohner reduzieren.
- Regenwasser wird kostengünstiger in der Siedlung gesammelt und nach einfacher mechanischer Reinigung dezentral dem natürlichen Kreislauf zugeführt (Versickerung oder Oberflächenwasser). Die Stadtarchitektur kann zusätzlich offene Wasserflächen zum Transport und zur Speicherung integrieren.
- Im Abwasserkanal wird nur häusliches Abwasser transportiert. Eine getrennte Grauwasserableitung und -aufbereitung innerhalb einer Siedlung lohnt sich nur, wenn in oder nahe der Siedlung Betriebswasser benötigt

wird, bspw. zur Bewässerung oder für die Industrie.

- Die Reinigung häuslichen Abwassers ist anspruchsvoll und erfolgt kostengünstiger in größeren, zentralen Anlagen, insbesondere um enthaltene Wertstoffe zu nutzen.
- Wird nur Schwarzwasser im Kanalnetz abgeleitet, empfiehlt sich aus verschiedenen Gründen die Vakuumkanalisation. Der Vakuumkanal hat außerdem kleine Querschnitte und kann in derselben Leitungstrasse wie die Trinkwasserleitung verlegt werden.
- Konzentriertes Abwasser kann anaerob vorbehandelt werden. Dies senkt die Stromkosten und erhöht die Biogasausbeute, womit die Abwasserbehandlung energieautark wird.
- Die Gewinnung von Nährstoffen nach der anaeroben Vorbehandlung ist eine Option. Sie ist energetisch nutzbringend und gewinnt Nährstoffe für die landwirtschaftliche Düngung.
- Die weitere Abwasserreinigung orientiert sich an der Verwendung, wozu wir verschiedene Verfahren anbieten können, die unterschiedlichsten Anforderungen gerecht werden.
- Die Feststoffe aus dem Abwasser werden ausgefault und die Gärreste nach Trocknung als Ersatzbrennstoff oder als Humusdünger abgegeben. Eine Covergärung mit gut abbaubaren Bioabfällen ist technisch möglich und sinnvoll.
- Das Biogas wird zur Stromerzeugung genutzt und die Abwärme der Stromerzeugung intern verwertet zur Aufheizung der Faulung und zur Trocknung der Gärreste.
- Küchenabfälle können problemlos mit dem Abwasser transportiert werden, wenn Vakuumkanalsysteme eingesetzt werden. Damit wird die Biomassenvergärung noch erheblich effizienter. Für die Haushalte bedeutet das einen Komfortgewinn.
- Toxische Abwässer müssen dezentral behandelt werden und dürfen das kommunale Abwasser nicht belasten, weil es die Nutzung von Wertstoffen behindert.

Moderatorin

Eine Frage zur anaeroben Technik: Wie klein dürfen die Anlagen werden, damit sie noch funktionieren? Gerade kleinere Anlagen sind gegenüber Lastschwankungen sehr viel empfindlicher als größere. Gibt es da Erfahrungen?

Markus Gerlach

Es ist weniger die Anaerobtechnik selbst, die hier Grenzen setzt. Man bekommt das in kleinen Reaktoren genauso hin wie in großen Reaktoren. Aber die Biogasverwertung setzt zusätzliche Anlagentechnik voraus. Das bedeutet, dass ich eine gewisse Mindestmenge an Biogas überhaupt erst einmal haben muss, damit es sich lohnt, zu verstromen. Es gibt heute Mikro-Gasturbinen und auch Mini-Blockheizkraftwerke, die mit 20 kW und auch 7 kW elektrischer Leistung laufen, aber nach unseren Berechnungen lohnt sich eine Biogasnutzung überhaupt erst ab ca. 5.000 EW, wenn ich das Wasser anaerob behandle. Es sieht dann günstiger aus, wenn ich noch Biomasse, sprich Küchenabfälle, hinzunehme. Dann lohnt sich die Biogasnutzung zur Verstromung durchaus schon ab 2.000 EW, wenn man das Biogas nicht auch direkt nutzen kann (Einspeisung z.B. in kleine Systeme in der Nähe: Kantine o. Ä.).

Moderatorin

Macht es dann nicht auch Sinn, in diesem Fall sektorenübergreifend zu denken und die Abfallwirtschaft in solche Konzepte mit einzubeziehen (Bioabfälle), um solche Systeme auch stärker für kleinere Einheiten rentabel zu machen?

Markus Gerlach

Das ist natürlich ein vernünftiger Ansatz, man kann die Entsorgung sogar kombinieren, sprich die Küchenabfälle gleich schon in der Küche zerkleinern und mit Vakuumtechnik problemlos absaugen. Das heißt, das ist auch logistisch sehr günstig zu machen. Das Potenzial der Biomasse zu nutzen, ist sehr sinnvoll. Gesetzlich ist dies aber noch sehr eingeschränkt.

Moderatorin

Es ist vor allem in offenen Systemen eingeschränkt, in geschlossenen kann man darüber aber nachdenken.



Statement

Ökonomische Bewertung von Abwasserinfrastruktursystemen

Dr. Heinrich Herbst, Grontmij Deutsche Projekt Union GmbH

Die deutsche Abwasserinfrastruktur stellt mit rund 540 Mrd. Euro einen immensen volkswirtschaftlichen Wert dar. Im Vergleich dazu belaufen sich die Wiederbeschaffungskosten für die Autobahnen, Bundes- und Kreisstraßen auf rund 224 Mrd. Euro. Für Deutschland lässt sich hieraus das Erfordernis des Werterhaltes ableiten. Außerdem müssen die Systeme sich langfristig ändernden Rahmenbedingungen, wie demographischer Entwicklung und Klimaveränderungen, vorausschauend angepasst werden. So ist für großflächige Infrastrukturprojekte eine Bewertung unter Nachhaltigkeitsaspekten zwingend erforderlich.

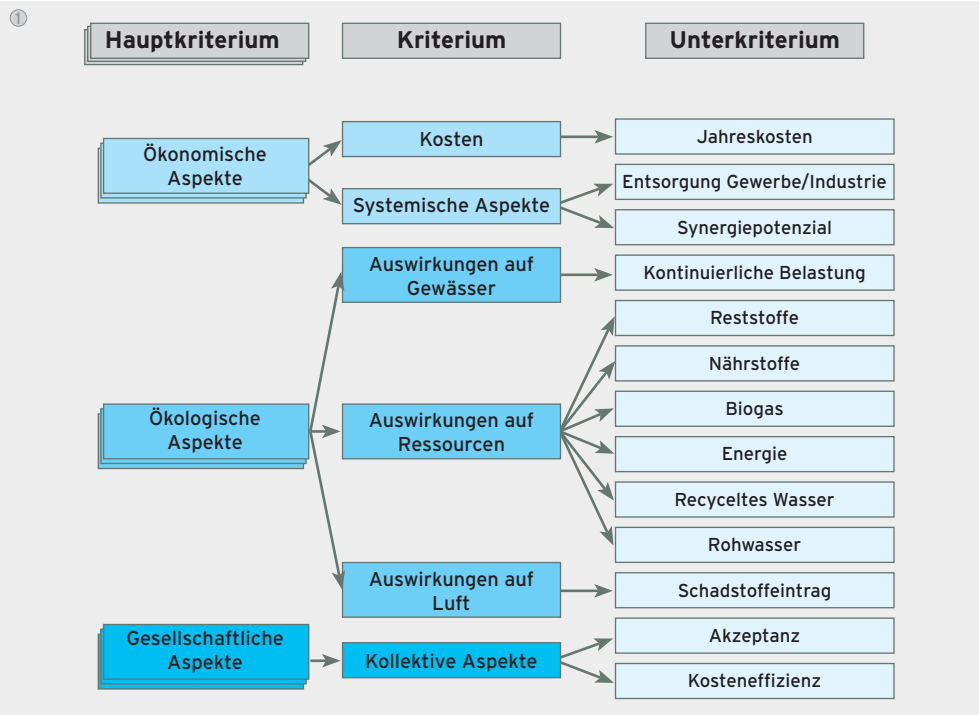
Um eine kosteneffiziente Infrastrukturvorsorge bzw. Infrastrukturplanung sicherzustellen, werden Werkzeuge benötigt, mit denen Maßnahmen bzw. Infrastruktursysteme bewertet werden können. Diese Werkzeuge müssen es ermöglichen, eine mehrdimensionale Bewertung von Systemen durchführen zu können, bei der ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Aspekte einfließen. Die Systemgrenzen für einen Ansatz zur Bewertung von Abwasserinfrastruktursystemen werden durch die Technik neuartiger oder konventioneller Sanitärsysteme und den Grad der Zentralisierung – dezentrale gebäudebezogene oder zentrale Abwasserentsorgungsanlagen für mehrere 100.000 Einwohner – festgelegt. Neben den rein zentralen oder dezentralen Systemen sind ebenfalls Mischformen möglich. Das Ziel einer Bewertung von Abwasserinfrastruktursystemen soll es ermöglichen, das optimale System für gegebene Randbedingungen zu finden. Hierbei ist die Frage, ob dezentrale oder zentrale Systeme besser bzw. neuartige oder konventionelle Techniken nachhaltiger sind, zweitrangig. Zur Bewertung von Abwasserinfrastruktursystemen gibt es zahlreiche Bewertungsverfahren, wie z.B. die Kostenwirksamkeitsanalyse, die Nutzwertanalyse und insbesondere den analytischen Hierarchieprozess.

Bei der Erstellung oder Veränderung eines Abwasserentsorgungssystems sind die Kriterien Leistungsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit sowie der

Gewässer- und Ressourcenschutz von Bedeutung. Die Erfüllung dieser Kriterien und eine Vielzahl an einsetzbaren Verfahren erfordern für die Entscheidung zugunsten eines zentralen oder dezentralen Infrastruktursystems bzw. technisch konventionellen oder neuartigen Sanitärsystems eine objektive Bewertung möglicher Varianten. Der Ansatz zur Bewertung nach Herbst (2008) beinhaltet Wertungskriterien, die funktional beschrieben werden. So erhält man kardinalbewertbare Kriterien, die durch einen skalierbaren Zahlenwert in „Euro“, „kg“, „m³“ oder als dimensionslose Zahl charakterisiert werden. Mit diesem Zahlenwert wird anschließend eine Bewertungszahl ermittelt.

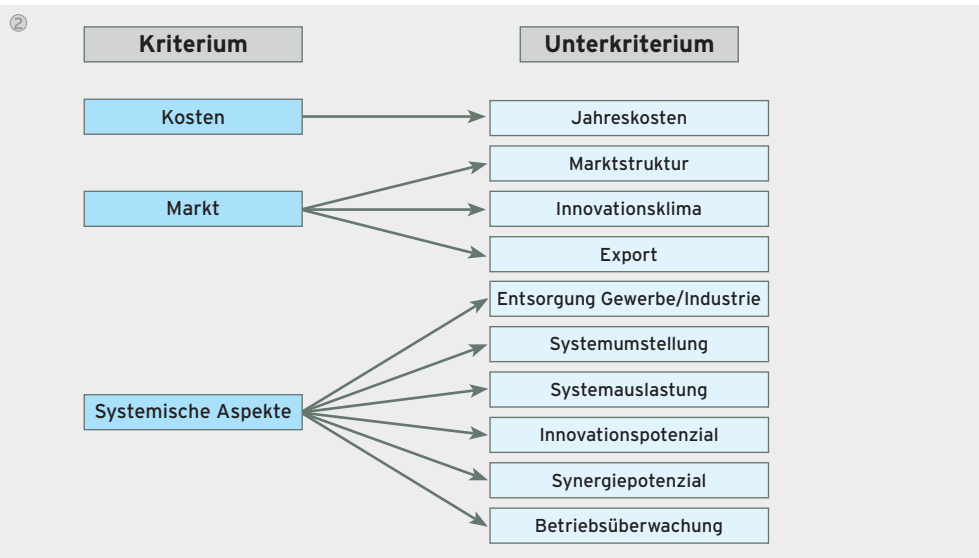
Gegenüber anderen Bewertungssystemen werden bei diesem Ansatz auch vorhandene Infrastrukturelemente der Abwasserentsorgung und Wasserversorgung berücksichtigt. Ebenso ist die gewerblich-industrielle Abwasserentsorgung im Modell eingebunden. Neben diesen technischen Randbedingungen werden auch sozioökonomische Aspekte, wie z. B. Fragen der Akzeptanz, aber auch zukunftsorientierte Aspekte, wie demographische Entwicklung und Klimaveränderungen und deren Einfluss auf die Abwasserentsorgung, im Bewertungsmodell berücksichtigt. War bei den bisherigen mehrdimensionalen Bewertungsmodellen ein hoher zeitlicher und personeller Aufwand zur Systembewertung erforderlich, so ist mit dem neuen Modell nicht nur die wissenschaftliche, sondern auch die ingenieurmäßige Anwendung sichergestellt. In den folgenden Bildern sind die Hauptkriterien sowie die zugehörigen Unterkriterien und deren Gliederung dargestellt.

Gliederung der Kriterien (Auswahl von Kriterien)



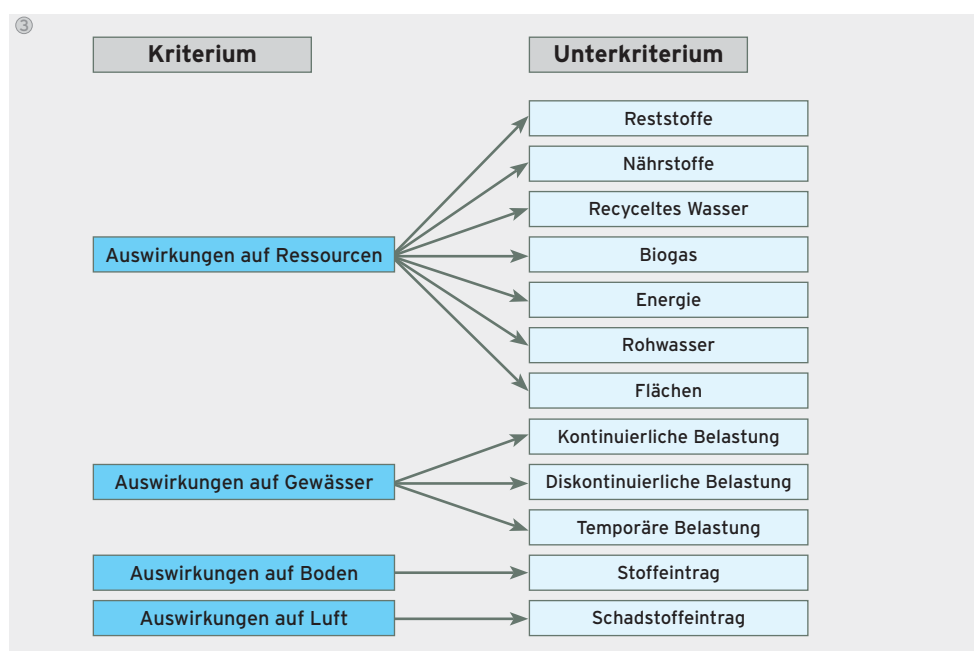
Ökonomische Kriterien und zugehörige Unterkriterien

(Auswahl von Kriterien)



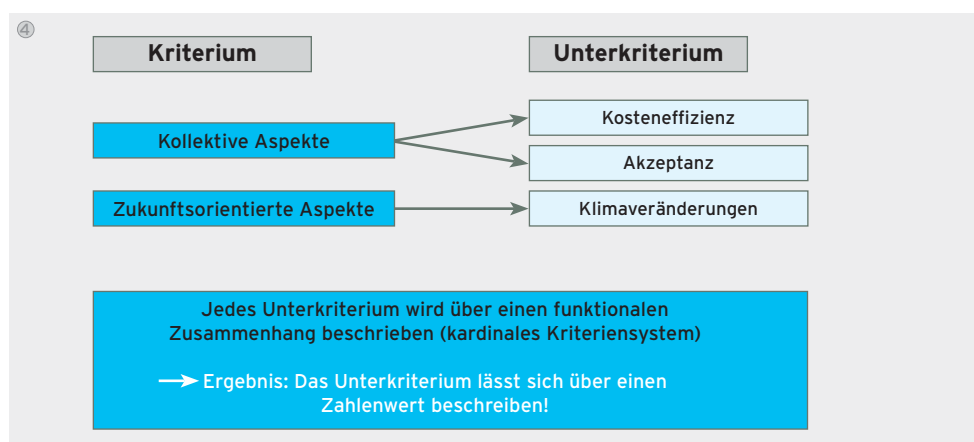
Ökologische Kriterien und zugehörige Unterkriterien

(Auswahl von Kriterien)



Gesellschaftliche Kriterien und zugehörige Unterkriterien

(Auswahl von Kriterien)

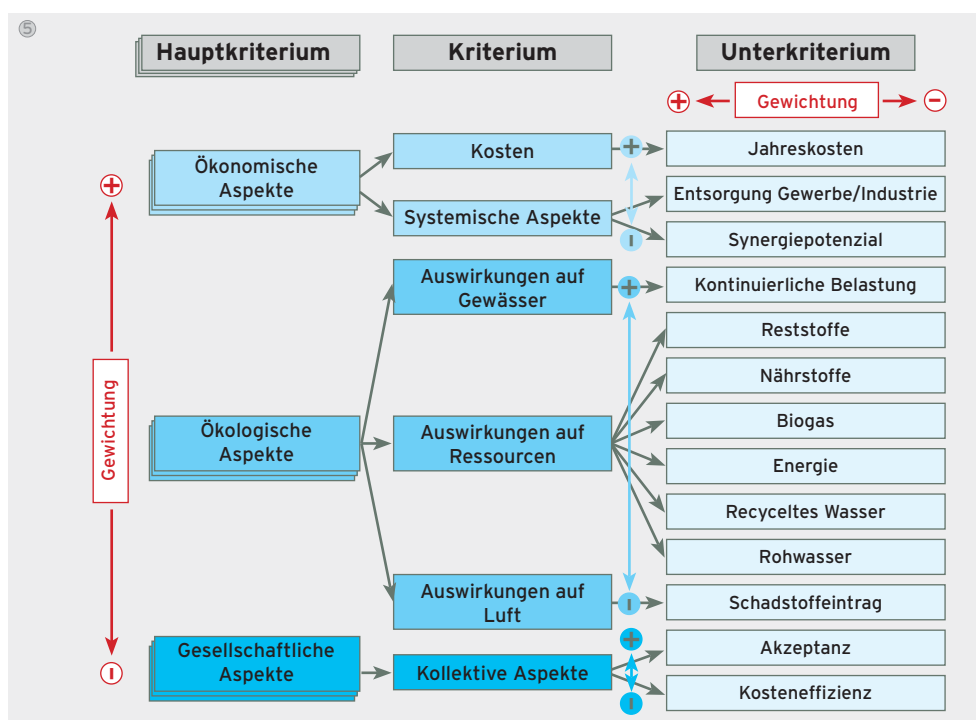


Um der unterschiedlichen Bedeutung ökonomischer, ökologischer und wirtschaftspolitischer Aspekte gerecht zu werden, können die Hauptkriterien ebenso wie die Kriterien und Unterkri-

terien (siehe Abbildung 5) gewichtet werden. Die Gesamtgewichtung für ein Kriterium ergibt sich aus der Multiplikation der Einzelgewichtungen. Die Multiplikation der Bewertungszahl des

Gewichtung der Bewertungskriterien

(Auswahl von Kriterien)



Unterkritieriums mit der zugehörigen Gesamtgewichtung ergibt die gewichtete Bewertungszahl für ein Kriterium. Aufgrund der Anzahl der Gewichtungsfaktoren und deren Einfluss auf das Gesamtergebnis ist bei Anwendung des Modells eine Sensitivitätsanalyse hinsichtlich der Gewichtungen unverzichtbar.

Das Bewertungsmodell kann auch für Regionalplanungsaufgaben genutzt werden und muss dann um technische und soziale Infrastrukturelemente, wie z. B. Kindergärten und Schulen, Krankenhäuser oder Pflegeeinrichtungen, oder auch um technische Infrastrukturelemente, wie z. B. die Wasser- und Energieversorgung oder Telekommunikation, erweitert werden.

Das Bewertungsmodell ist ein Instrument des planenden Ingenieurs und Wissenschaftlers der Siedlungswasserwirtschaft und der Regi-

onalplanung. Es ermöglicht, unterschiedliche Abwasserinfrastruktursysteme zunächst vor dem Hintergrund der örtlichen Rahmenbedingungen zu entwickeln und anschließend diese Systeme unter Aspekten der Nachhaltigkeit mit einem vertretbaren Arbeitsaufwand vergleichend zu bewerten. Hierbei ist die Anwendung nicht nur auf Deutschland oder Mitteleuropa beschränkt, da über die hohe Variabilität der Kriterien die Möglichkeit zur Anpassung an örtliche Rahmenbedingungen besteht.

Literatur:

Herbst, Heinrich (2008): „Bewertung zentraler und dezentraler Abwasserinfrastruktursysteme“, Schriftenreihe Gewässerschutz-Wasser-Abwasser, Bd. 213, Hrsg.: J. Pinnekamp, Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen, Gesellschaft zur Förderung der Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen e.V., ISBN 978-3-938996-19-5, Aachen 2008

Moderatorin

Welche Aussagen trifft Ihr Bewertungsmodell im Hinblick auf einen möglichen Systemwechsel?

Heinrich Herbst

Den Systemwechsel zu beschreiben, ist ein wenig kompliziert. Ich habe die Jahreskosten des vorhandenen Systems und die eines neuen Systems, unterteilt nach Systemkomponenten innerhalb (privat) und außerhalb (öffentlich) des Gebäudes, dargestellt. Das ist wichtig, wenn man sich mit den neuartigen Sanitärkonzepten beschäftigt. Man muss auch die Auswirkungen im Gebäude betrachten. Es ist wichtig, die Bewertungen darauf auszurichten. Wenn man heute Abwassersysteme bewertet, wird das meistens nach den Jahreskosten gemacht. Daraus werden notwendige Gebühren abgeleitet.

Moderatorin

Wie sehr steht die Grauwassernutzung im Widerspruch zur wassereffizienten Technik? Sie haben Regenwasser- und Grauwassernutzung auf der einen Seite sowie Vakuumtoiletten auf der anderen Seite. Wofür brauchen wir dann das ganze aufbereitete Wasser? Oder anders gefragt, um das zuzuspitzen: Müssen wir es nicht dann noch weiter aufbereiten, um höherwertige Nutzungen damit zu erzielen (mindestens bis zur Körperpflege)? Passt dies alles in ein Konzept?

Heinrich Herbst

Das Beispiel bezieht sich nur auf die Frage der Bewertbarkeit: Welchen Aufwand habe ich und was kann dabei hinterher herauskommen? Das System wurde dabei mehr oder weniger willkürlich von mir gewählt. Die Ortschaften gibt es, die sind real. Sie liegen in einer ländlichen Region. Die Überlegung war, wenn das Grauwasser aufgebraucht ist, dann nehme ich eben das Regenwasser hinzu, des in der ländlichen Region anfällt. Unter Berücksichtigung der Gleichheit gegenüber den bestehenden (zentralen) Systemen und ihren nach wie vor vorhandenen Kosten habe ich daher die Weiternutzung der Regenwasserkanäle gewählt. Das mag vielleicht ein kleiner „Bruch“ in

der Logik sein, mir kam es aber darauf an, einen möglichst großen Unterschied hinterher in der Bewertung herauszubekommen.

Markus Gerlach

Noch ein Satz zur Grauwasseraufbereitung. Ich denke, man muss das erst einmal anders betrachten. Lohnt es sich, Grauwasser zu separieren, zu sammeln und aufzubereiten, um es dann wieder einzuspeisen? Die Hauptkosten entstehen nämlich beim Sammeln, Separieren und Wiedereinspeisen. Es lohnt sich letzten Endes nur dann, wenn ich das Grauwasser ortsnah möglichst einem Großabnehmer, z.B. aus der Industrie, zur Verfügung stellen kann, anstatt es komplett wieder einzuspeisen.

Ralf Otterpohl

Den Punkt sehe ich ganz anders. Ich denke, dass es sich sehr oft lohnt, das Grauwasser aufzubereiten und es im „Grünbereich“ rund um das Gebäude herum zu nutzen. Die Pflanzen können dann Nährstoffe aufnehmen und damit das Wasser noch weiter reinigen. In kleinen dezentralen Anlagen kann ich hochwertige Reinigungsleistungen erzielen, so dass das Wasser dann auch problemlos versickerbar ist. Das sind Systeme, die halbwegs niedrige Kosten verursachen. 80–90 % der Kosten werden bei den zentralen Systemen durch den Transport verursacht. Das ist eine Bankrotterklärung. Selbst in urbanen Räumen kann dies komplett dezentral erfolgen, wenn auch mit Regenwasser natürlich nicht überall. Wir haben sehr viele Kostenvergleichsrechnungen angestellt. Im Neubau kann bei der Erschließung in dezentralen Systemen im urbanen Bereich für 50 % der Kosten eines konventionellen Systems gearbeitet werden. Anders ist es bei vorhandenen Kanalsystemen. Hier komplett auf „dezentral“ umzusteigen, wäre unsinnig. In den Ländern, in denen es sehr trocken ist, macht es sehr viel Sinn, dieses Wasser auch direkt zu nutzen.

Markus Gerlach

Ich bezog mich in meinen Ausführungen jetzt speziell auf unsere Breiten. Dort wo der Wasser-

stress höher ist, kann es durchaus Sinn machen, Grauwasser zu nutzen.

Heinrich Herbst

Am Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen haben wir in einem bestehenden Hotel eine Grauwasseranlage eingesetzt, die jetzt erfolgreich betrieben wird. Technisch gesehen ist das alles kein Problem. Aber der große Knackpunkt sind die Kosten. Unser Vorteil da ist, dass dort sehr hohe Abwassergebühren zu zahlen sind. Daher kann das System wirtschaftlich betrieben werden bei Berücksichtigung der zugesicherten Förderungen. Bei einem Hotel, bei dem jemand einen wirtschaftlichen Nutzen daraus ziehen kann und die Wege kurz sind, lohnt sich das. Aber ich glaube, dass es nicht so einfach ist, in einem Privathaushalt eine hochwertige Technik (Membrananlage) wirtschaftlich zu betreiben. Es würde mich wirklich freuen, wenn dies bereits wirtschaftlich umsetzbar wäre. Aus der eigenen Erfahrung heraus ist es bereits bei dem Hotel grenzwertig. Das ist extrem fallspezifisch.

Moderatorin

Sofern man eine Verbrauchsstelle für das Grauwasser hat, geht das. Aber die Frage zielte ja auf Wassereffizienz auf der einen und Abwasseraufbereitung auf der anderen Seite, wenn man es dann vielleicht doch gar nicht brauchen kann – möglicherweise für die Bewässerung im Garten oder die Energiepflanzenbewässerung in der Landwirtschaft, was ja auch schon ein Thema ist, gerade wenn zu Hauptwachstumszeiten kein Wasser vorhanden ist.

Statement

Gebäudeeffizienz

Prof. Dr. Irene Peters, HafenCity Universität Hamburg

Ich bin in der dankbaren Situation, hier als letzte Rednerin eine etwas großzügigere Perspektive einzunehmen, nämlich eine Vorgelperspektive. Ich möchte gern sehr skizzenhaft vier Impulsgedanken formulieren.

1. Energiesparhaus vs. Wärmenutzung? Wo liegt der Kompromiss zwischen Energiesparhaus und Wärmenetz? Wir haben gehört, Wärme in den Netzen ist ein Kostentreiber. Und wenn ich die Netze eliminiere, dann rechnet sich auf einmal vieles, was wir ökologisch nachhaltig gern wollen. Bei der Energieversorgung sieht es so aus: Gesetzgebung, Energiepreise und ein starkes Bewusstsein für Lebenshaltungskosten überschatten oft die Energieeffizienz – sowohl im Neubau als auch im Bestand. Es gibt von der EU sehr ambitionierte Ideen, dass wir bis 2030 das Nullenergiehaus haben sollen. Gleichzeitig sind wir aber für Jahrzehnte darauf angewiesen, Strom in thermischen Prozessen herzustellen. Dabei fällt hochkalorisch Abwärme an. Diese nicht zu nutzen, ist nicht sinnvoll. Dazu braucht es Netze. Wie groß, wie klein, das ist eine andere Frage. Und abschließend vielleicht noch so viel: Lasst uns in den Haushalten so effizient sein wie möglich, lasst uns die Abwärme nutzen, die es gibt. Die Wahrheit oder die „richtige Lösung“ liegen in der Mitte.
2. Die Schwierigkeit bzw. die Unmöglichkeit zu optimieren. Aber was ist die richtige Lösung? Kann man die Versorgung einer Stadt oder eines Gebietes optimieren? Idealerweise würde man sagen, das geht nicht! Man nehme ein Gebiet, eine Stadt – das ist auch eine Frage der Systemgrenzen –, beschreibe die Bedarfe, die Quellen, die niederkalorischen und die hochkalorischen, wie muss ich das verteilen, und dann optimiere ich das? Allein schon unter technischen Gesichtspunkten ist das unmöglich. Ein Gedankenexperiment: Stellen Sie sich eine Stadt vor, in der Sie die Versorgung über Blockheizkraftwerke organisieren. Die einzigen Entscheidungen, die Sie treffen müssen, sind, wie groß sind diese und wo platziere ich sie (hängt davon ab, wo ich Wärmeabnahme-

punkte habe). Das ist schon ein mathematisches Problem, das ist nicht einfach so gelöst. Wie viel komplizierter ist die reale Welt? Sie haben hier nicht nur technische und konstitutionelle Constraints, also harte Rahmenbedingungen. Also langer Rede kurzer Sinn: Wir können nicht optimieren!

3. Energieversorgung und Abwasserentsorgung/ Abwassermanagement – Individuallösung vs. Kollektivlösung? Dezentral vs. zentral? Heißt das, dass wir einfach alle Einheiten vor sich hin wuseln lassen sollen und der Markt richtet schon alles? Nein – natürlich nicht! Der Markt – ich sag das als Ökonomin – würde sagen: O.k., wenn ich keine Externalitäten habe, dann richtet sich schon alles nach dem Besten, wenn ich nur die Preise richtig setze. Aber wir haben in der Energie- und Wasserversorgung Kanäle, also Netzwerkextremitäten, weswegen wir allein schon technische Politiklösungen brauchen. Dort ist auch Planung nötig – auch wenn Sie es nicht Planung nennen –, es ist ein Team nötig, dass auf das Ganze schaut: Wo gibt es Synergien zwischen den einzelnen Teilen und welche Strategien gibt es? Die brauchen wir, um Siedlungswasserwirtschaft zu betreiben. Angesichts der vielen Unsicherheiten, die es gibt, technischer Fortschritt oder demographische Entwicklung, können es nur Strategien sein. Und insofern haben Sie mir eine Steilvorlage geliefert.
4. Die Rolle von Pilotprojekten. Kleinteilige Optimierungen in einzelnen Projekten werden nie den gesellschaftlichen Nutzen einfangen. Ob wir in einem Projekt wie den „Klimahäusern Haulander Weg“ im Nachhinein nun die best mögliche CO₂-Reduzierung erzielt haben oder nicht, ist für das Klima egal! Was nicht egal ist, ist das Wissen, was generiert wird, indem man Dinge ausprobiert. Die Ingenieure behandeln die Frage der Wärmekosten wie ein Naturgesetz. Sobald man ein „Ding“ baut, wird es billiger. Vorher weiß man das nicht. Vorher weiß man nicht, was die Typen, die Fehler und die Vorteile sind. Wir können nicht optimieren, wir müssen ausprobieren, und der Wert, den wir damit erzeugen, ist nicht zwei Tonnen CO₂,

die wir damit eingespart haben, auch nicht Euro, sondern das Wissen. Das Wissen, wie man Technik einsetzen kann, welche Typen praktisch sind und wie man sie verbessern kann. Das wird dann den kleinen Unterschied ausmachen.

Moderatorin

Eine ernüchternde Aussage. Bevor ich die Frage-
runde eröffne, möchte ich von Ihnen noch wissen:
Sie kennen sich ja im Energiebereich gut aus.
Was sind denn aus Ihrer Sicht auf politischer und
gesellschaftlicher Ebene Treiber und Hemmnisse
für oder gegen die Entwicklung innovativer,
dezentraler Systeme?

Irene Peters

Vielleicht eine kleine Anekdote dazu: Im Stadt-
planungsausschuss eines Hamburger Bezirkes
ging es darum, ob die Nachverdichtung durch
Neubauten im Passivhausstandard errichtet wer-
den sollte oder nicht. Sollte man diesbezüglich
Vorschriften zur Energieeffizienz dieser Häuser
über das gesetzliche Maß hinweg machen? Ein
Politiker äußerte die Ansicht, dass wir in einem
freien Land und in einer freien Marktwirtschaft
lebten. Es müsse daher jedem Einzelnen über-
lassen sein. Daraufhin entgegnete ich, das, wenn
wir in einem freien Land lebten, es auch jedem
Einzelnen überlassen bleiben müsse, wie er mit
seinem Abwasser umgeht. Es lachten nur wenige,
und die anderen verstanden nicht, was ich damit
sagen wollte. – Sie haben nach den Treibern
gefragt. Wer setzt das Energiekonzept in Ham-
burg um? Das macht HAMBURG ENERGIE, eine
Tochter von HAMBURG WASSER. Diese Art von

Lösungen mit all ihren Vor- und Nachteilen brau-
chen wir. Irgendwann werden die Energiepreise
vielleicht so sein, dass pfiffige Geschäftsleute
dort Möglichkeiten auftun, um damit Geld zu ver-
dienen. In einer Drittsemestervorlesung stellte
daraufhin eine Studentin fest: Energieraub! Wem
gehört die Wärme? Sie hatte damit Recht. Wo
sind die Eigentumsrechte? Wenn der Verbraucher
dafür bezahlt hat und dann in den Kanal einleitet
und jemand anderes dies ausnutzt ... Was ich
damit sagen will, irgendwann werden die Preise
der Treiber sein. Das ist unheimlich kompliziert,
wenn man in so eine technische Lösung mehrere
Akteure einbinden muss. Es ist sehr schwierig,
gegen die Vorurteile anzukämpfen (z.B. bei
einem BHKW vom Nachbarn abhängig zu sein)
und viele Akteure zusammenzubekommen, um so
eine technische Lösung zu implementieren. Wer
ist der Treiber? Treiber sind vielleicht Unterneh-
men, die das sowieso schon tun, z.B. Netzbetrei-
ber; Betreiber können Kommunen sein, die solche
Unternehmen besitzen.

Moderatorin

Also ganz klar auch die übergreifenden Struktu-
ren, Fragen der Organisation und der Betriebs-
und Geschäftsmodelle.

Diskussion

Überleitung auf offene Diskussion und Fragen aus dem Auditorium zum vorangegangenen Thema „Technische und ökonomische Realisierungschancen des Umbaus“

Frage aus dem Publikum

Stichwort Materie: Besteht ein Zusammenhang zwischen teuer geplanten Anlagen und Systemen und schlechten Ökobilanzen?

Heinrich Herbst

Ich habe ja keine Ökobilanz gemacht. Ich weiß nicht, ob man das nur über die Kosten macht oder nur über eine Ökobilanz. Ich weiß auch nicht, ob eine CO₂-Bilanz zielführend ist, denn die Abwasserreinigung wird immer ein wenig CO₂ freisetzen. Egal welches System Sie heute nehmen, die Bewertung wird eher komplexer, und damit treten auch immer mehr Fragen auf.

Markus Gerlach

Die Sache ist nicht trivial. Die Randbedingungen am Ort sind immer verschieden und maßgeblich entscheidend für die gewählten Lösungen. Ganz wichtig sind z.B. die Siedlungsdichte und das lokale Wasserdargebot. Daher ist die Bewertung immer anders vorzunehmen. Die Frage lässt sich also nicht eindeutig beantworten. Jede Lösung ist individuell und erfordert sehr viel Sachverstand. Die Randbedingungen bestimmen die Lösung.

Irene Peters

Nicht alles ist egal! In jedem Fall sind Energieaufwand, Energiebilanz und Ökobilanz, wenn sie denn einfach durchgeführt wird, ein guter Marktfaktor. Als Ökonomin: Die Kosten sind ein „moving target“. Das ist wichtig für heute und die Umsetzung. Aber morgen sind die Kosten schon ganz anders. Wir müssen überlegen, für welchen Zweck wir die Euros einsetzen wollen. Wenn wir einen Investor überzeugen wollen, ist das wichtig. Wenn wir über die Strategie nachdenken, wie wir unsere Stadt im nächsten Jahrzehnt managen wollen, dann sind Kosten ein „moving target“.

Frage aus dem Publikum

Herr Herbst, wie wird das Grauwasser genutzt in Ihrem Modell, um den Gewinnanforderungen zu genügen? Herr Otterpohl, hinsichtlich der Wärmerückgewinnung aus Duschwasser, was macht HAMBURG WASSER, wenn nur „kaltes Wasser“ zurückkommt?

Heinrich Herbst

Das Grauwasser wird aufbereitet und geht zurück in den Kreislauf für die Spülung der Toiletten, der Rest landet in der Spülmaschine. Und die Qualität entspricht der Trinkwasserverordnung. Aber da muss man vorsichtig sein. Es ist kein Trinkwasser.

Ralf Otterpohl

Immer mehr Wärme wird herausgezogen und immer weniger Wasser wird verbraucht. Die Frage ist logisch. Die Effizienz, die heute schon möglich ist, macht die heutigen Abwassersysteme obsolet. Wenn man heutzutage schon mit 70-80 Liter pro Person/Tag auskommt und dazu die Wärme entzieht, kann es sein, dass Ihnen im Winter schon der Kanal zufriert. Man muss genau schauen, in welchem System man sich da befindet. Es gibt Systeme, wo diese Effizienz eben noch nicht möglich ist. Ich prognostiziere, dass in den nächsten zehn Jahren der Kanalbetrieb massive Probleme bekommen wird. Die Wärmerückgewinnung aus Wasser ist eine ganz starke, treibende Kraft in der dezentralen Abwasseraufbereitung.

Karl-Heinz Rosenwinkel

Eine kleine Anmerkung zu Herrn Otterpohl. Es ist richtig: Wenn man jetzt in urbanen Systemen viele kleine Anlagen vernetzt, ist das billiger, als wenn man eine große Anlage betreibt. Aber wir haben in Niedersachsen 200.000 Kleinkläranlagen, und es gibt darüber genügend Berichte, wie diese funktionieren. Dies hängt immer auch von der Qualität der Betreiber ab. Bezüglich der Wasserqualität ist das zu berücksichtigen, wenn man sehr viele kleine Anlagen hat.

Zweite Anmerkung zu Herrn Gerlach: Grauwassermengen in dezentralen Anlagen sind zu gering, als dass man dafür gewerbliche Abnehmer findet. Man muss einen gewissen gleichbleibenden Qualitätsstandard in großen Mengen garantieren, um dies zu organisieren.

Ralf Otterpohl

Zum Betrieb: Das ist eine Kernfrage. Kurz gesagt: Dezentrale Anlagen und gut organisierter, professioneller Betrieb gehen zusammen. Keine oder

falsche Wartung dezentraler Anlagen machen überhaupt keinen Sinn. Da stimme ich Ihnen voll zu.

Frage aus dem Publikum

Im chinesischen und indischen Bereich gibt es sehr viele Kleinkläar-Anaerobanlagen. Dort werden die Fäkalien möglichst konzentriert gesammelt und das entstehende Gas direkt zum Kochen verwandt. Früher war das in China Standard. Gerade auf dem Land ist das bis heute häufig so. Wäre das ein Geschäftsmodell in der Zukunft für kleine Anlagen?

Markus Gerlach

Es gibt nur wenige Anaerobanlagen im häuslichen Bereich. Sie haben Recht, das entstehende Gas wird dort direkt verwendet. Wenn ein Abnehmer zur Verfügung steht, dann ist das alles kein Problem. Aber wir haben in Deutschland einen gewissen Sicherheitsstandard. Viele kleine Anlagen, die in Betrieb sind, stellen ein Risiko dar hinsichtlich Wartung und richtiger Funktion. Biogas ist hochexplosiv und erfordert eine sichere Anlagentechnik, die zur Verfügung gestellt wird. Insofern stellt das für uns kein Geschäftsmodell dar.

Frage aus dem Publikum

Warum wird nicht über die Möglichkeit geredet, gar keine Trinkwasserleitungen mehr zu legen? Von dem Wasser, das im Haushalt zum Trinken benötigt wird, ist ja für den geringsten Anteil Trinkwasserqualität notwendig. Der Trend geht doch sowieso zum stillen Wasser, das kann man sich doch auch kaufen.

Markus Gerlach

Ich denke, man kann alles diskutieren, aber nicht einen Rückschritt, was die Hygiene und die Gesundheitsvorsorge anbelangt. Und man muss auch mal eines beachten: Wenn Sie Wasser einspeisen, irgendein Brauchwasser, das müssen Sie auch aufbereiten. Sie benötigen eine Hausinstallation, genauso wie beim Trinkwasser. Und wenn Sie zentral Trinkwasser zur Verfügung stellen und dann im Vergleich zum Brauchwasser einen

zusätzlichen Feinreinigungsschritt dazufügen, dann macht das am Ende vielleicht 20 Cent je m³ aus – bei 1,50 bis 2,50 Euro je m³, die Sie benötigen, um das Wasser zu gewinnen, zu fördern und zu verteilen. Da liegen ja die Kosten. Warum soll man über Reinigungsschritte nachdenken und Risiken eingehen, wenn die Kosten und der Energieverbrauch ohnehin ganz woanders liegen?

Ralf Otterpohl

Technisch ist die Aufbereitung zu Trinkwasser (siehe Uferfiltration in Berlin) sicher machbar bei einem vernünftigen Management. Man kann eine gute Wasserqualität auch dezentral mit einer entsprechenden Membran-Technik herstellen. Aber nicht jeweils pro Einzelhaus. Da fehlt einfach die Überwachung der Qualität.

Transformation der Wasserinfrastruktur – unter welchen Bedingungen rechnet sich das?

Dr. Bernhard Michel, COOPERATIVE Infrastruktur und Umwelt, Darmstadt und Forschungsverbund netWORKS¹

Es sei an zwei heute bereits erwähnte Randbedingungen erinnert: Zum einen zeigt die demographische Entwicklung in Deutschland mit ihren erheblichen Wirkungen auf Wohnungswirtschaft, Städtebau und alle technischen und sozialen Infrastrukturen für die Systeme der technischen Infrastruktur eine völlig neue Problematik auf. Zusätzlich zu den Auswirkungen der demographischen Entwicklung wirken sich zunehmend auch die globalen und regionalen Veränderungen der Ressourcenverfügbarkeit und der Ressourcenkosten sowie die veränderten Umwelanforderungen auf die Wasserwirtschaft aus; im Vordergrund stehen dabei die zur Verfügung stehenden Energieressourcen und damit die Energiepreise sowie die Erfordernisse aus dem Klimaschutz und der Klimaanpassung.

Zum anderen konnten in Deutschland in den vergangenen Jahrzehnten beachtliche Innovationen im Bereich alternativer Wasserver- und Abwasserentsorgungstechnologien entwickelt werden. Sie wurden bisher allerdings ausschließlich auf der Ebene von wenigen, kleinskaligen Modellprojekten umgesetzt. Aus den punktuellen Erfahrungen dieser Projekte können jedoch noch keine verallgemeinernden Schlüsse und Hinweise für eine Einführung in größerem Maßstab in der gebauten Stadt gezogen werden.

Diese Ausgangsbestimmung war für den Forschungsverbund netWORKS der Anlass, die Möglichkeiten eines Umbaus der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur zu untersuchen. Folgende Ansatzpunkte für eine Transformation der siedlungswasserwirtschaftlichen Infrastruktur wurden von uns identifiziert:

- die Differenzierung der Wassernutzung nach Verwendungszwecken (Trinkwasser, Betriebswasser, Niederschlagswasser)
- die getrennte Erfassung und Ableitung von unterschiedlichen Teilströmen (Niederschlagswasser, Grauwasser, Schwarzwasser)
- die dezentrale bzw. semizentrale Verknüpfung der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung (z.B. Regenwassernutzung, Nutzung von

- aufbereitetem Grauwasser)
- die Separation und Rückführung von Stoffen zur (Wieder-)Verwertung
- die Nutzung der Energiepotenziale der Grauwasserwärme und der biogenen Abwasserinhaltsstoffe
- die Verringerung des Energieeinsatzes und die Vermeidung von Energieverlusten

Bei der Betrachtung der Systeme ist dabei räumlich wie folgt zu unterscheiden:

- zentral – Abwasserreinigung und Trinkwasserversorgung erfolgen je über ein zentrales System (Kanalnetz, Kläranlage/Wasserwerk, Leitungsnetz)
- semizentral – Abwasserreinigung und Trinkwasserversorgung erfolgen für mehrere Wohneinheiten bzw. kleinräumige Siedlungsgebiete durch kleinere Anlagen, z.B. in Form von Gemeinschaftsanlagen
- dezentral – Abwasserreinigung und Trinkwasserversorgung erfolgen in Einzelanlagen für je ein Wohngebäude/einen Haushalt

Der Untersuchungsrahmen der vom Forschungsverbund netWORKS vorgenommenen Öko-Effizienzanalyse der kommunalen Wasserinfrastruktur erstreckt sich auf die Bereitstellung von Wasser durch die öffentliche Wasserversorgung, die Verwendung von Wasser durch die Wassernutzer und die Ableitung und Behandlung durch die kommunale Abwasserentsorgung.

Um eine systematische Analyse und Bewertung von Szenarien der kommunalen Wasserinfrastruktur zu ermöglichen, wurde, ausgehend von generalisierbaren städtebaulichen Gegebenheiten, in nahezu allen deutschen Großstädten ein Siedlungsstrukturmodell – die Modellstadt „netWORKS“ – konzipiert und mit den wesentlichen städtebaulichen und infrastrukturellen Eckdaten beschrieben. Auf die Darstellung und Berücksichtigung spezifischer Besonderheiten, wie beispielsweise die regionale Einbindung, die demographischen Gegebenheiten, die wirtschaftlichen Bedingungen oder die wasserwirt-

schaftlichen Verhältnisse, wird verzichtet, da die langfristige Gestaltung der Wasserinfrastruktur vorrangig eine von strategischer Bedeutung ist. Spezifische Aspekte, die sich aus der bestehenden teilsräumlichen Struktur ergeben, werden in der teilsräumlichen Analyse und Bewertung berücksichtigt. Auf dieser Basis werden die spezifischen teilsräumlichen Ansatzpunkte für Transformationsprozesse identifiziert. Es geht uns darum, typische und übertragbare Problemkonstellationen für die Stadtplanung und

die Wasserinfrastruktur zu beschreiben. Auf dieser Basis lassen sich die spezifischen teilsräumlichen Ansatzpunkte für Transformationsprozesse identifizieren. Die abgegrenzten Teilräume der Modellstadt „netWORKS“ stehen stellvertretend für typische stadträumliche Teilstrukturen. Wir sind ferner davon ausgegangen, dass die Teilräume eine homogene Struktur aufweisen. Damit ist es möglich, typische teilsräumliche Gegebenheiten, sozioökonomische Entwicklungslinien und Wasserinfrastruktursysteme zugrunde zu legen.

Modellstadt „netWORKS“



Die von netWORKS vorgenommene Betrachtung des infrastrukturellen Umbaus bezieht sich auf einen Zeitraum von rund 70 Jahren. Maßgeblich hierfür sind nicht zuletzt die langen Abschreibungszeiträume bzw. Nutzungsdauern, die es beim Umbau der vorhandenen Strukturen zu beachten gilt. Drei Systemvarianten (Szenarien) für eine Großstadt von insgesamt 500.000 Ein-

wohnern wurden betrachtet:

- Status quo 2010 (System im Ist-Zustand)
- Referenz 2080 (Szenario der Systemoptimierung/-anpassung)
- Transformation 2080 (Szenario der grundlegenden Systemumgestaltung)

Es gelten grundsätzlich die nachstehend aufgeführten Randbedingungen:

- Die Bevölkerungsentwicklung weist im Referenz- und im Transformationsszenario jeweils einen Rückgang in Höhe von 25 % auf.
- Die Einflüsse des Klimawandels werden nicht berücksichtigt.
- Das zentrale System der Trinkwasserversorgung (Gewinnung, Aufbereitung, Verteilung) bleibt erhalten.
- Die hier aufgeführten Systemvarianten der Wasserinfrastruktur beziehen sich ausschließlich auf häusliche Abwässer nach DIN EN 752 (DIN 2008).
- Die Abwasserentsorgung schließt die Klärschlammmentwässerung, nicht jedoch die Klärschlammmentsorgung ein.

Als Grundlage für die Bewertung der Systemvarianten wurden Wasserbilanzen, Energiebilanzen, Stoffbilanzen und Kostenbilanzen erstellt. Die wesentlichen Kenndaten zur Erstellung der Bilanzen umfassen Angaben zum Energiebedarf und zum Energieertrag, zu den Volumenströmen, zu den Einsatzstoffen und Wertstoffen sowie zu den Kosten und Erlösen.

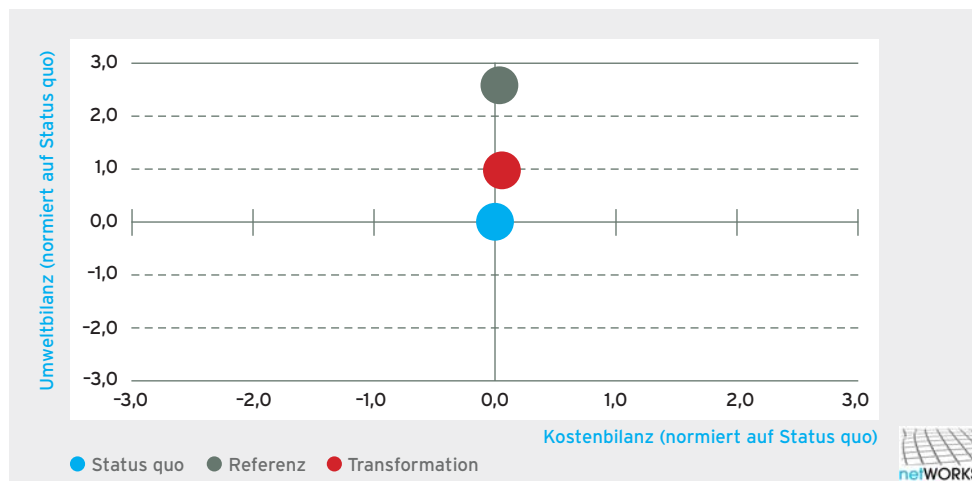
Zielsetzungen der Bewertung ist der Nachweis

der Nachhaltigkeit des Ressourcenschutzes und der Effizienz der Ressourcennutzung. Dazu ist das Verfahren der Ökoeffizienzanalyse geeignet. In der Ökoeffizienzanalyse werden die wirtschaftlichen und die umweltseitigen Aspekte verknüpft und integriert bewertet. Als Ergebnis wird ein Ökoeffizienzfaktor für die jeweiligen Szenarien und Maßnahmen ermittelt. Grundlage für die Bewertung der Transformationsszenarien sind die Referenzszenarien, die den Bezugspunkt der Bewertung darstellen.

Die Szenarien liegen hinsichtlich der Kosten auf einem vergleichbaren Niveau. Sie unterscheiden sich aber erheblich in ihren Auswirkungen auf die Umwelt, bei der sich das Transformationsszenario gegenüber dem Referenzszenario wesentlich günstiger darstellt bzw. eine deutlich geringe Beanspruchung der Umweltressourcen aufweist.

Die Sensitivitätsanalyse zeigt, dass trotz des langen Zeitrahmens von 70 Jahren und der teilweise großen Unsicherheiten in Bezug auf die technische Entwicklung und die Kosten von neuartigen Infrastrukturkomponenten (Grauwasser-aufbereitung und -nutzung, Vakuumtechnologie, Schwarzwasserbehandlung, Abwärmenutzung von Grauwasser etc.) sowie hinsichtlich der volks-

Ökoeffizienzanalyse



wirtschaftlichen Rahmenbedingungen (relative Energiepreisveränderungen) die Ergebnisse der Ökoeffizienzanalyse relativ stabil sind.

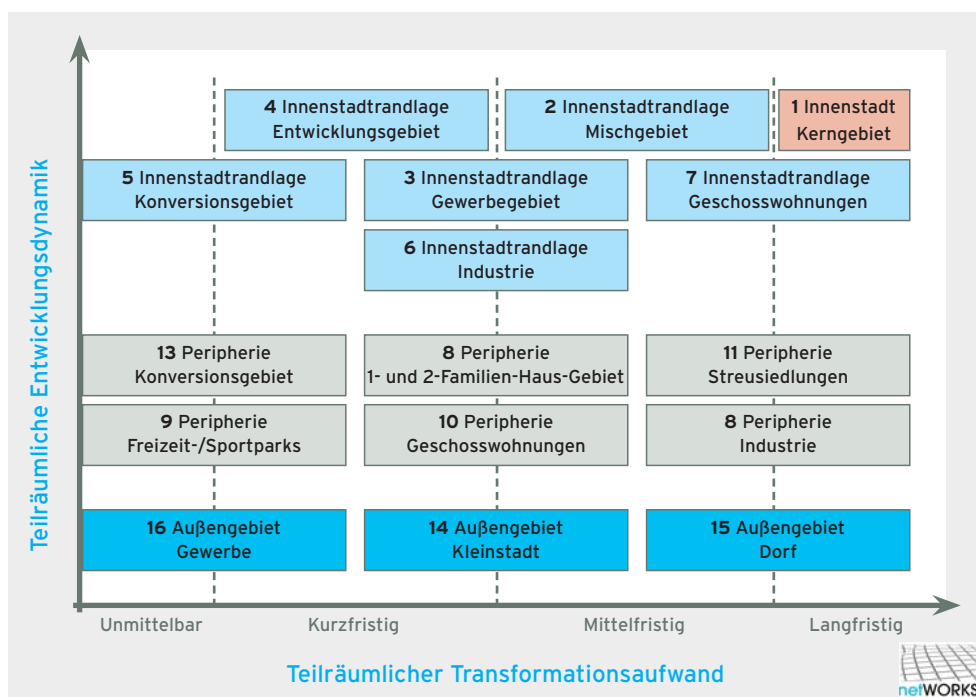
Zwischen dem Ergebnis mit den ungünstigsten Annahmen („worst case“) und den günstigsten Annahmen („best case“) liegt eine Spanne von ca. 40% der Abweichung der Gesamtkosten zwischen dem Referenz- und dem Transformationsszenario für den Fall, dass alle negativen Annahmen bzw. alle positiven Annahmen gleichzeitig eintreten.

Im Einzelfall, insbesondere bei der Bilanzierung und vergleichenden Bewertung von teilsräumlichen Maßnahmen, müssen die Annahmen konkretisiert werden. Wegen des dann in der Regel kürzeren Untersuchungszeitraumes und der gesicherten Rahmenbedingungen wird sich eine deutlich geringere Spannbreite der „Unsicherheit“ ergeben.

Die zeitlichen und teilsräumlichen Prioritäten der Umsetzung der Transformation hängen ab von der teilsräumlichen Entwicklungsdynamik und dem teilsräumlichen Transformationsaufwand. Die teilsräumliche Entwicklungsdynamik wird maßgeblich von den ökonomischen Rahmenbedingungen geprägt. Dabei sind die aktuellen Immobilienwerte, die lagebedingten Erlöspotenziale der Nutzungen (Vermietung, Verpachtung, Unternehmensgewinne) sowie die mittel- und langfristigen Nutzungs- und ökonomischen Verwertungserwartungen von ausschlaggebender Bedeutung. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass eine hohe Investitionsbereitschaft für eine infrastrukturelle und bauliche Aufwertung besteht.

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 demographischen und wirtschaftli-

Teilsräumliche Priorisierung



chen Entwicklung periphere Teilräume eine geringe Entwicklungsdynamik oder sogar negative Entwicklungstendenzen aufzeigen, bei denen Investitionen in den Umbau oder den Ausbau der städtischen Infrastruktur unwahrscheinlich sind. Besonders problematisch sind aus dieser Sicht die peripheren Gebiete mit Geschosswohnungsbau und ländlich geprägte Außengebiete.

Der Aufwand für die Umsetzung einer Transformation bestehender Wasserinfrastrukturen ist entscheidend von dem baulichen Zustand und der konzeptionellen Ausgestaltung (Konfiguration) der wasserwirtschaftlichen Ver- und Entsorgung (Netze und Anlagen) geprägt. Eine mangelnde bauliche Substanz bzw. ein hoher Sanierungsbedarf bieten grundsätzlich günstige Randbedingungen für eine Veränderung dieser Wasserinfrastrukturen, da Handlungsbedarf besteht und ohnehin Investitionen in absehbarer Zeit getätigt werden müssen. Sind zudem vorhandene Systemkomponenten im Zuge der Transformation für eine mögliche Umnutzung geeignet, z.B. die Nutzung des bestehenden Mischwasserkanals zur Niederschlagsentwässerung oder des Schmutzwasserkanals zur Grauwasserableitung, kann der Umsetzungsaufwand verringert und ggf. eine kaskadenartige „Verwertung“ der bestehenden Wasserinfrastruktur (in Abhängigkeit des baulichen Zustandes und der Qualität des zu entwässernden Mediums) erreicht werden.

Die Positionierung der Teilräume in dem dargestellten Prioritätenraster muss als eine generalisierende Einschätzung verstanden werden, die im Einzelfall im Rahmen einer städtebaulichen Analyse konkretisiert und in einem Stadtentwicklungskonzept festgeschrieben.

Das Ergebnis der vorliegenden Untersuchung zeigt neben dem Nachweis der wirtschaftlichen Tragfähigkeit eines grundlegenden Umbaus der kommunalen Wasserinfrastruktur folgende Ansatzpunkte und Bedingungen der Umsetzung:

- Einbindung der Transformation in die Stadtentwicklungsplanung
- integrierte Struktur der kommunalen Wasser-Infrastruktur
- Verknüpfung der kommunalen Wasser-, Abfall- und Energiewirtschaft

Moderatorin

Inwieweit ist das Thema demographischer Wandel in Ihrer Modellstadtkonstellation berücksichtigt worden? Sähe die Transformation dann in den Stadtteilen anders aus?

Bernhard Michel

Die Basis unserer Modellstadt ist nicht Hamburg, sondern die Summe unserer Beispiel-(Partner-) Städte. Und alle unsere Beispielstädte haben eine Bevölkerungsabnahme oder eine Abnahme der Arbeitsplätze, das ist in unseren Berechnungen berücksichtigt. Das heißt, der Wandel steckt hier drin, ist aber nicht unser Treiber für die Einleitung einer Transformation.

Wir sind uns mit unseren Partnerstädten einig, dass wir nicht irgendwo in den schrumpfenden Stadtteilen (EFH-Gebiete oder Plattenbaugebiete) die Ansatzpunkte für die Transformation sehen, sondern tatsächlich in den innerstädtischen Randlagen, die einen hohen ökonomischen Wert haben, aber auch eine hohe Dichte usw.

Karl-Heinz Rosenwinkel

Ich finde den Ansatz der schrittweisen Transformation gut. Zwei Fragen dazu: Wie sind Sie mit den privaten Eigentümern umgegangen? Wir haben in Deutschland 550.000 km öffentliches Netz und eine Mio. km privates Netz. Dazu kommen dann die Fallleitungen in den Gebäuden und Uminstallationen, wenn Sie Schwarz- und Grauwasser trennen wollen. Haben Sie das in Ihren Kostenüberlegungen mit berücksichtigt und wie? Man muss den Privatbesitzer ja mit ins Boot nehmen. Wie ist das gelungen? Das geht auch nur abschnittsweise und dort, wo beispielsweise neu gebaut wird. Aber man kann das System noch nicht umstellen, weil noch nicht alle angeschlossen sind. Wie ist das berücksichtigt?

Bernhard Michel

Wir haben das in dem Modell sehr wohl berücksichtigt. Gerade dort, wo etwas saniert, erhalten und entwickelt wird in den verdichteten innerstädtischen Wohngebieten, gibt es die Chance, dass man etwas macht. Wir haben die bestehenden Systeme mit eingebunden und unter den neuen (abwassertechnischen) Bedingungen weiter genutzt, so lange, bis der komplette Systemumstieg möglich ist. Dass man dabei eine Leitung mehr legen muss als ggf. erforderlich, das ist klar. Aber wir sind in keinem unserer Fälle davon ausgegangen, dass man die vorhandene Substanz, die einen volkswirtschaftlichen Wert darstellt, zerstört und nicht mehr nutzt. Eine Zahl dazu: Seit dem Zweiten Weltkrieg bis 1990 hat man in Deutschland pro Kopf 2.000 Euro in die Abwasserentsorgung investiert. Dieses Geld zu ignorieren, wäre das Ende dieses Transformationsprozesses.

Irene Peters

Eine Verständnisfrage zu den 5 Euro je m³ Abwasser auf einer Ihrer letzten Folien. Können Sie dies noch einmal erläutern?

Bernhard Michel

Die Basis der Berechnung ist, dass Wasser heute 2 Euro je m³ kostet, Schmutzwasser 2,50 Euro je m³ ebenso wie Regenwasser. Bezugsebene ist unsere Modellstadt „netWORKS“, nicht Deutschland. Nicht vermittelbar wäre es, in einem Projekt Kosten von 5,80 Euro je m³ anzusetzen, wenn der Preis heute bei 2 bis 2,50 Euro liegt. Deswegen sagen wir, um dies sowohl bei den Investoren als auch bei der Stadtverwaltung, den Ver- und Entsorgern akzeptabel zu machen, muss es ein System des Ausgleichs zwischen Gewinnern und Verlierer geben. Das geht nur, wenn man dies in irgendeiner Art und Weise koordiniert. Hier muss vermieden werden, dass jemand die ertragreichen Anteile herausnimmt und getrennt anbietet. Sonst funktioniert das nicht.

Irene Peters

Wie viel zahlen Deutsche für Mineralwasser in Flaschen, das schlechtere Qualität hat als das,

was in den Haushalten an Trinkwasser ankommt? Wenn die Zusammenhänge zwischen Abwasserqualität, Gewässerqualität und Gesundheit etwas klarer und deutlicher werden, glauben Sie nicht, dass es da etwas Spielraum gibt bei Ihrer Annahme?

Bernhard Michel

Natürlich gibt es Spielräume. Wir haben aber versucht darzulegen, in unserer Bilanzierung und Begründung, warum das Geld nicht die Rolle spielt, sondern dass die Überlegungen aufgehen, nichts in die Tasche zu rechnen. Hier zählt der gute Wille. Mit heutigen Mentalitäten muss das funktionieren.

Moderatorin

Haben Sie Vorstellungen, ab wann sich das System rechnet? Ab wie vielen Anschlusseinheiten?

Bernhard Michel

In unseren Partnerstädten liegt die Bezugsgröße für die Szenarien bei 2.000-3.000 EW. Dort ist dies darstellbar. Es handelt sich also nicht um Einzelobjekte. Wir haben uns mit städtebaulichen Teilräumen beschäftigt. Wir haben weder die Gesamtstadt betrachtet noch Einzelobjekte nachgewiesen.

Beim Haulander Weg (400-500 Wohneinheiten) geht das auf jeden Fall auch, da dort ja noch nichts ist, was im Bestand (vorhandene Infrastruktur) zu verändern wäre.

Frage aus dem Publikum

Mir haben heute in der Diskussion die politischen Randbedingungen gefehlt, mit denen wir leben und unter denen letztlich die bestehenden zentralen Systeme entstanden sind, wie z. B. der Trend zur Zentralität, der momentan noch gegeben ist, der Anschluss und Benutzungszwang, der dezentrale Systeme administrativ unterbindet, oder auch der Energiepass als politisches Instrument zur Aufklärung, der noch keinen Baustein Wasser hat.



Bernhard Michel

Bernhard Michel

Auch die Politik wird von Sachfragen und Sachinformationen geprägt. Und die Energie wird die zukünftigen politischen Entscheidungen völlig verändern, da bin ich mir sehr sicher. Wenn heute gefordert wird, 40 % regenerative Energie einzubeziehen, dann muss man das erst mal schaffen. Da gehören meiner Ansicht nach das Grauwasser und seine Wärmeinhalte zwingend dazu.



Irene Peters

Manchmal reagiert da der Markt auch schneller als die Politik.

Anmerkung aus dem Publikum

Als ein Verfechter der Überlegungen zur Dezentralität: Wir denken über einen Zeitraum bis 2050 nach, d. h., wir haben eine sehr lange Übergangsphase. Wir sollten daher nicht das Kind mit dem Bade ausschütten. Es ist wichtig, die Hygiene weiterhin zu gewährleisten. Wir sollten daher den Anschluss- und Benutzungszwang über einen langen Zeitraum in Teilbereichen ablösen und parallel dazu ein neues System aufbauen. Dafür sollten wir, so wie wir das schon beginnen zu tun, das Hamburgische Abwassergesetz dahingehend ändern, den Anschluss- und Benutzungszwang auch im Schmutzwasserbereich für bestimmte Projekte aufheben. Das sollte mit der nächsten Änderung des Gesetzes passieren.

Bernhard Michel

Vielen Dank für Ihren Beitrag. Das ist übrigens das Argument, dass wir unsere Modellstadt in Teilbereiche „zerlegt“ haben. Weil wir gesagt haben, wir brauchen zwei Dinge: Wir müssen erstens an einer Stelle anfangen und gleichzeitig für eine sehr lange Zeit das Gesamtsystem in Funktion halten. Das ist die spannende Frage des Transformationsmanagements für eine nachhaltige Wasserwirtschaft. Und so heißt auch unser Projekt.

¹Der während des IBA-Labors gehaltene Vortrag basiert auf den Ergebnissen einer zweijährigen Projektarbeit des Forschungsverbundes netWORKS.

Wasser: de- und semizentrale Lösungen für die Städte der Zukunft

Prof. Dr. Bernard Barraqué, AgroParis, Tech-ENGREF

Einführung, Moderation und Zusammenfassung: Prof. Dr. Ulrich Scheele,
Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH (ARSU), Oldenburg,
und Forschungsverbund netWORKS

Bernard Barraqué befasste sich in seinem Beitrag mit den Herausforderungen nachhaltiger städtischer Wasserwirtschaft, thematisierte relevante institutionelle Rahmenbedingungen und skizzierte Zielsetzungen und die Struktur eines aktuell von ihm durchgeführten Forschungsvorhabens.

Die Leistungsfähigkeit der europäischen Wasserwirtschaft ist im internationalen Kontext sehr hoch, dennoch wird vermehrt die Nachhaltigkeit der vorherrschenden, auf zentralen Strukturen basierenden Infrastrukturmodelle in Frage gestellt. Die Finanzierung notwendiger Investitionen in die Infrastrukturen, aber auch neue Umweltauflagen werfen neue Fragen im Hinblick auf die Gestaltung der Wasserpreispolitik auf. In den meisten europäischen Staaten wächst der Widerstand gegen Preiserhöhungen; die in verschiedenen Ländern übliche Praxis der Subventionierung ist dagegen langfristig nicht durchzuhalten und erweist sich zudem als eine nicht nachhaltige Strategie. Die Herausforderungen, denen sich die städtische Wasserversorgung gegenüberstellt, sind vor allem im Kontext der Wasserrahmenrichtlinie zu diskutieren. Die damit verbundenen Ziele lassen sich mit den drei „E“ umschreiben.

- **Environment:** Erreichung ambitionierter Umweltziele bis 2015
- **Economics:** Umsetzung einer kostendeckenden Preispolitik
- **Ethics:** Umsetzung der Politik in einer transparenten Art und Weise und unter Berücksichtigung der Beteiligung aller relevanten Akteure

Die gleichzeitige Realisierung dieser Ziele, das heißt vor allem die Suche nach einer komplexen Tarifstruktur, die alle Anforderungen widerspiegelt, muss als unrealistisches Unterfangen gesehen werden. Naiv ist vor allem die Vorstellung, man könne die ökologische Nachhaltigkeit der Wasserwirtschaft stärken, indem Wassersparen gefördert wird. Bei unterstellter kostendeckender Preispolitik verstärkt sich damit zwangsläufig das Problem der Erschwinglichkeit von Wasser- und Abwasserdienstleistungen.

In einem historischen Rückblick lässt sich die Entwicklung der städtischen Wasserwirtschaft auch als eine Geschichte von Krisen und darauf ansetzenden technischen Lösungen beschreiben. Eine Zuspitzung der aktuellen Problemlage ergibt sich vor allem als Folge eines teilweise drastischen Rückgangs des Wasserabsatzes. Steigende Wasserpreise begünstigen den Übergang der Konsumenten auf alternative private Lösungen. Die Herausforderungen ergeben sich hier in erster Linie für die zentrale Abwasserentsorgung; langfristig sind neue Technik, aber auch neue Managementkonzepte erforderlich. Der Stand dezentraler Abwasserlösungen in Europa ist sehr unterschiedlich; stärker verbreitet sind sie vor allem in Mittelmeerländern und grundsätzlich in den eher ländlich geprägten Räumen der EU-Mitgliedsländer. Dies gilt auch in Teilen für die Wasserversorgung: Neue dezentrale Lösungen werden u.a. in Ökoquartieren umgesetzt, in südlichen Regionen der EU sind jedoch traditionell nach wie vor bis zu 30 % der Bevölkerung an semizentrale Versorgungssysteme angebunden. Für die Zukunft wird es darauf ankommen, die Innovationskapazitäten der Länder mit fortschrittlichen Umwelttechnologien mit den wachsenden Marktpotenzialen peripherer Länder und vor allem mit deren Erfahrungen zu kombinieren. Entscheidende Fragen werden in diesem Zusammenhang auch sein, wie dezentrale und semizentrale Konzepte aus dem eher ländlichen Kontext gelöst und in den urbanen Zentren realisiert werden können und welche Risiken sich daraus für Ver- und Entsorgungsunternehmen ergeben.

Die Nachhaltigkeit komplexer städtischer Infrastruktursysteme steht im Mittelpunkt des Forschungsvorhabens EAU&3E, das sich mit den Bedingungen in französischen Großstädten befasst. Informationen zu diesem Projekt stehen unter <http://eau3e.hypotheses.org> zur Verfügung.

Ausklang: Klanginstallation in der Kanalisation

Cornelia Cottiati, Schweizer Künstlerin
Vorstellung einer Aktion aus Zürich



Das Projekt versteht sich als künstlerische Intervention im Stadtraum. Im Gegensatz zu den herkömmlichen Klanginstallationen liegt hier der Fokus aber auf dem Hörbar-machen von Strukturen und nicht a priori im Hinzufügen von Klang zur Klanglandschaft Stadt. In diesem Sinne wird das Ohr einem unspektakulären Hören geöffnet. Wie durch einen Arzt werden die feinen Geräusche dieses unterirdischen Röhrensystems auskultiert, die durch die dicke Haut des Pflasters und des Teers der Straßen zu uns dringen. Das Hörrohr, nicht unähnlich einem Stethoskop, wird zum Transmitter. So erklärt sich auch der Name dieses Projekts, der das bautechnische Netzwerk in ein Takelorgan verwandelt, in ein großes unterirdisches Röhreninstrument, das einer Äolsharfe gleich in Schwingung und zum Klingen gebracht werden kann.

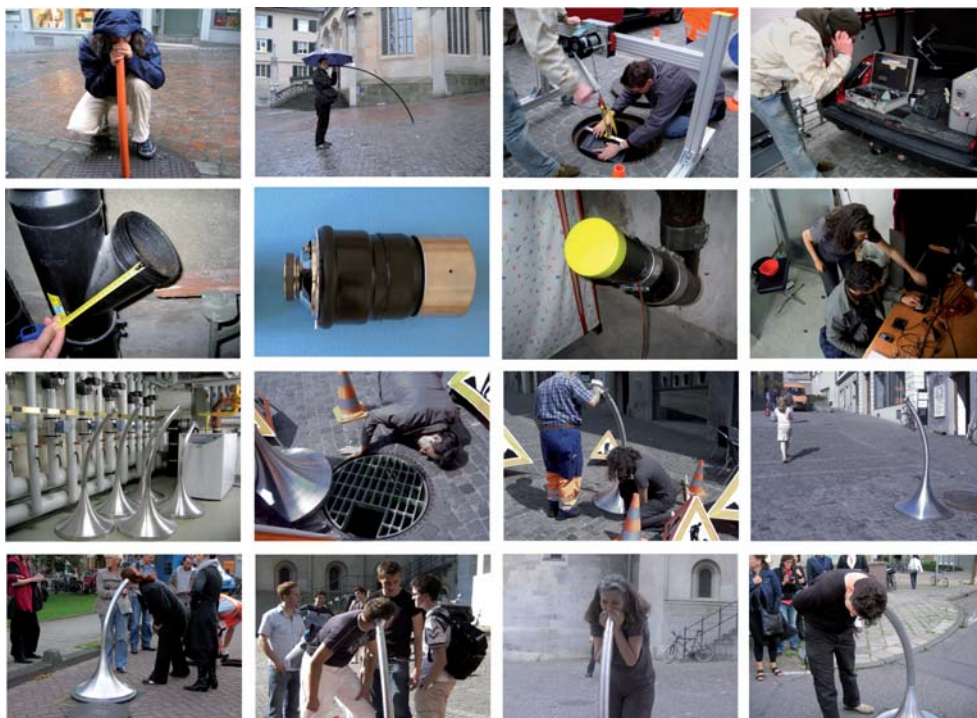
Das Projekt

Das öffentliche Kanalnetz in Zürich mit einer Länge von gegen 1.000 km ist in seinem Aufbau mit einem fein verästelten Baum vergleichbar. Die Rohrdurchmesser betragen 25 bis 30 cm in den Anfangssträngen, diese wachsen zu großen Rechteck-Kanälen. Im natürlichen Gefäll - rund

3 m unterhalb der Straßenoberfläche - strebt das Kanalnetz der am tiefsten Punkt des Einzugsgebiets erstellten Kläranlage, dem Werdhölzli, zu. Verborgten unter einer täglich leergefegten, täglich befahrenen und begangenen Haut liegt dieses vielgliedrige Röhrenorgan, das in unterirdischen Passagen insgeheim die oberirdischen Räume vernabelt. Das weitläufige Kanalsystem bildet einen großen zusammenhängenden Raum, der sich für die Dauer des Festivals in einen Klangkörper verwandelt und auskultiert wird. Als Röntgenklang verstanden, bildet er in genauer Form das Organ ab.

Ziel ist es,

- in weiteren Städten mit dieser Klanginstallation auf das unterirdische Röhrensystem aufmerksam zu machen
- permanente Installationen von Hörrohren in die Stadtplanung miteinzubeziehen, damit diese Teil unserer Stadtlandschaften werden und sich so der Bevölkerung die Möglichkeit öffnet, diese funktionale, aber auch magische Unterwelt zu entdecken



**Audiospur #1 und #2, Kirchgasse 50 und 22 =
das Organ als Windinstrument**

Luft- und Organgeräusche, Atmung.

**Audiospur #3, Kirchgasse 14 = Thema Spiegelungen
Oberwelt/Unterwelt, sweep (EMPA)**

verarbeitet sind die Aufnahmen der Recherchen während den Vorbereitungen für die Installation entlang der Kirchgasse, aber auch die alltäglichen Geräusche in der Gasse wie die Kirchenglocken des Grossmünsters, Schritte und Gespräche der Passanten, Motorengeräusche, der Regen etc.

**Audiospur #4, Kirchgasse 6 = Thema Sprache
und Code**

Im Hinblick auf die Kirchgasse, mit dem berühmten Grossmünster, dem Wirkungsort von Zwingli, und auf die Gestalt des Wassers in den Röhren der Kanäle wird die Sprache der Genesis einem Zersetzungsprozess unterworfen ähnlich der Struktur des Abwassers. Die Audiospur versteht sich als ein elektronischer Klangschaten der Oberwelt.

Alphabet für laufendes Wasser

In dieses klangliche und sprachliche Abwasser mischen sich die von den Anwohnern mit dem Alphabet für laufendes Wasser eingeschriebenen Botschaften. Wasserstrahlstärke und Strahldauer wurden in einen dem Standardmorsecode vergleichbaren Wassercodex übergeführt. Dabei decodiert sich, kein Zufall, das andauernde Plätschern als Zeichen für Stopp, noch einmal, von vorn. Mit dem Hörrohr und mit einem Touch an Konspiration wird die Wassersprache der Anwohner ausgehört. Ganz dem System Unterwelt entsprechend. Das Wasseralphabet, ein spielerischer Bestandteil der Negativwelt, die wieder Teil der aufgeräumten Urbanität werden soll.

*Kontakt: Dorothea Schürch, Zürich,
www.doch.ch, doch@hispeed.ch*



Umsetzungsoptionen auf der Elbinsel



Einführung in das Thema des Workshops und die Rahmenbedingungen am Haulander Weg

Karsten Wessel, IBA Hamburg GmbH,
Koordination „Stadt im Klimawandel“

Das Projekt „Klimahäuser Haulander Weg“ ist eines von rund 40 Projekten der IBA Hamburg, die bis 2013 realisiert werden sollen. Es ist das größte Wohnungsbauprojekt der IBA Hamburg mit einem Potenzial von bis zu 400 Wohnungen (plus infrastrukturelle Versorgung und weitere Nutzungen im Bereich GHD) und es ist gleichzeitig eines der umfassendsten und vielschichtigsten Projekte im Rahmen des Leitthemas „Stadt im Klimawandel“.

Der Name ist dabei Programm – die Fragen von Mitigation und Adaption, die Vermeidung von Treibhausgasen und die Anpassung an den Klimawandel stehen bei diesem Projekt im Mittelpunkt. Und aufgrund dieser Schwerpunktsetzung sind die „Klimahäuser Haulander Weg“ auch Projektgebiet von KLIMZUG NORD im Rahmen der Fördermaßnahme des BMBF „Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten“.

Bei der Projektentwicklung standen von Anfang an der Wissensaustausch, die Zusammenarbeit über die disziplinären Grenzen hinweg und die Beteiligung ganz unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen im Mittelpunkt. Die Klimahäuser sind nun nach 2008 (Architektur im Klimawandel) und 2009 (Klimafolgenmanagement) zum dritten Mal Gegenstand eines IBA-Labors. Und dieses dritte IBA-Labor „Ressource Wasser“ wiederum dient auch dem Wissensaustausch und der Wissensvermittlung im Rahmen der laufenden Machbarkeitsstudie zur Entwicklung des Siedlungstypus und der Siedlungsstruktur für die „Klimahäuser Haulander Weg“, die von sechs Teams aus Stadtplanern, Landschaftsarchitekten, Wasserbauern und Siedlungswasserwirtschaftlern sowie Energieplanern bis Februar 2010 erarbeitet wird.

Die Anforderungen an diese Teams sind dabei im Bereich Klimaschutz so umfassend wie einfach zu beschreiben: Ziel ist es, dass sich die gesamte Siedlung auf Basis erneuerbarer Energien energetisch selbst versorgt. Durch energieeffiziente Gebäude, eine auf die Solarnutzung abgestimmte städtebauliche Planung und die Ausschöpfung der örtlichen Potenziale von Solarenergie, Geo-

thermie und Biomasse soll eine ausgeglichene Bilanz von Energieverbrauch und Energieerzeugung im neuen Stadtquartier erreicht werden. Wobei das Ziel nicht die Energieautarkie der Siedlung ist, im Gegenteil sollten Synergien und Vernetzungen im Stadtraum zur Erreichung des Ziels „Klimaneutralität“ genutzt werden.

Im Bereich der Anpassung an den Klimawandel liegt der Fokus der Machbarkeitsstudie vor allem auf den Wasserthemen, hier insbesondere auf dem Umgang mit der prognostizierten Zunahme von Starkregenereignissen. Doch gefragt sind nicht standardisierte Lösungen zum Regenwassermanagement, zumal die örtlichen Versickerungsbedingungen eher schlecht bis sehr schlecht sind und das Grundwasser nur ein bis zwei Meter unter dem vorhandenen Geländeneiveau liegt. Gesucht werden umfassende Lösungsvorschläge, die die Ansprüche des Regenwassermanagements, der Trinkwasserver- und der Abwasserentsorgung und auch des hochwasserangepassten Bauens unter den Bedingungen des Klimawandels miteinander in Einklang bringen und dabei auch noch die Energieeffizienz der Planungen berücksichtigen. Und diese Lösungen müssen sogenannte „No regret“-Lösungen sein, da trotz zunehmender Prognosegenauigkeit hinsichtlich des Klimawandels noch große Unsicherheiten bleiben, was die tatsächlichen Entwicklungen und Veränderungen anbetrifft.

Wasser sollte in den Planungen als umfassende Ressource berücksichtigt werden: z.B. für den Naturschutz (Wilhelmsburger Wettern), als Energie- und Rohstoffressource (Schwarz- und Grauwasser), als Identitätsmerkmal für das neue Stadtquartier und wichtiges Potenzial für die Naherholung und Freizeitnutzung. Die notwendigen wasserwirtschaftlichen Anlagen sollen in die städtebauliche Gesamtplanung integriert und die Ressource Wasser dadurch für die zukünftigen Bewohner stärker bewusst gemacht werden. Ressourcen- und Energieeffizienz sind nachhaltig mit hoher Gestalt- und Nutzungsqualität zu verbinden.



Rahmenplan der internationalen gartenschau hamburg igs 2013

Szenario zur wasserwirtschaftlichen Ausgestaltung des Plangebietes „Haulander Weg“ in Hamburg-Wilhelmsburg

Jörg Felmeden, Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE), Frankfurt am Main, und Forschungsverbund netWORKS

Vorbemerkungen

Ausgehend von den im Rahmen der IBA Hamburg formulierten Zielvorstellungen für das Plangebiet „Klimahäuser Haulander Weg“ (vgl. Pflichtenheft) und in Hinblick auf die zu erwartenden Herausforderungen in den Bereichen der Energie- und Wasserversorgung sowie der Abwasserentsorgung lassen sich verschiedene Ansatzpunkte der Transformation der siedlungswasserwirtschaftlichen Infrastruktur benennen. Diese werden durch das nachfolgend formulierte Szenario „Klimaanpassung und Energieeffizienz“ konkretisiert. Die Maßnahmen betreffen gleichermaßen

- die Wasserver- und Abwasserentsorgung
- die Niederschlagswasserbeseitigung
- die Ressourcen- und Energieeffizienz

Das Szenario bildet neben den im Pflichtenheft „Klimahäuser Haulander Weg“ formulierten Anforderungen die Grundlage für die im Rahmen des IBA-Labors durchzuführenden Workshops.

Szenario „Klimaanpassung und Energieeffizienz“

Trinkwasserversorgung

Die Versorgung mit Trinkwasser erfolgt über den Anschluss an das im Stadtgebiet Wilhelmsburg bestehende zentrale Trinkwassernetz.¹ Gemäß der hohen Qualität von Trinkwasser wird dieses nur für die Nutzungsarten Trinken, Kochen, Körperpflege und Geschirrspülen verwendet und der derzeitige spezifische Trinkwasserbedarf (vgl. Abbildung 1) wird auf bis zu 50 % verringert.

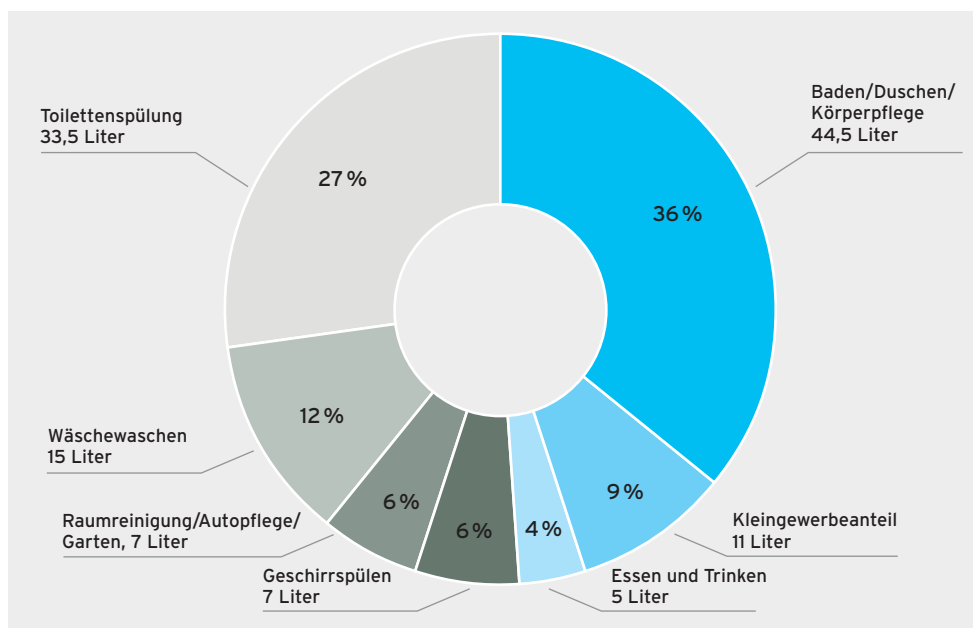


Abbildung 1: Trinkwasserverwendung im Haushalt 2008 (www.bdew.de)

Durch den Einsatz von Energie und Wasser sparenden Armaturen wird der spezifische Wasser- und Energieverbrauch weiter reduziert (vgl. Abbildung 2).

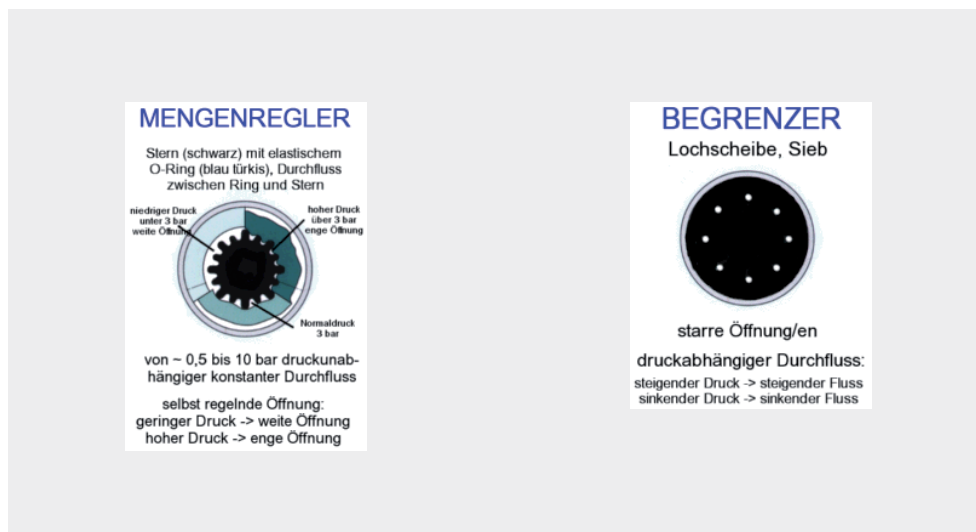


Abbildung 2: Systembeispiele für Wasser sparende Armaturen (www.hopf-solar.de)

Löschwasserbereitstellung

Die Löschwasserversorgung erfolgt über unterirdische Löschwasserbehälter (ULB) nach DIN 14230² (vgl. Abbildung 3). Der Löschwasserbedarf ergibt unter Berücksichtigung der baulichen Nutzung und der Gefahr der Brandausbreitung 96 m³/h und ist für eine Löszeit von mindestens zwei Stunden vorzuhalten (vgl.

DVGW-W 405)³. Hieraus resultieren mittlere Löschwasserbehälter mit einem nutzbaren Fassungsvermögen von 150 m³ bis 300 m³, die einen Löschbereich im Umkreis von 300 Metern um das Brandobjekt erfassen. Ist es aufgrund der verfügbaren Freiflächen möglich, wird Löschwasser alternativ über Löschwasserteiche (LWT) nach DIN 14210⁴ bereitgestellt (vgl. auch DIN 14090⁵).



Abbildung 3: unterirdischer Löschwasserbehälter - ULB (www.landschaftsplaner.eu)

Aus einer Abkopplung der Löschwasserversorgung vom Trinkwassernetz resultieren geringere erforderliche Leitungsquerschnitte der Trinkwasser-Versorgungsleitungen. Dies kommt auch einer möglichen sukzessiven Bebauung bzw. Besiedlung des Plangebietes entgegen (Stichwort Hygieneanforderungen).

Niederschlagswasser öffentlicher Verkehrsflächen

Die Flächenversiegelung im Plangebiet durch öffentliche Verkehrsflächen wird durch die Verwendung von wasserdurchlässigen Straßenbelägen begrenzt. Die öffentlichen Verkehrsflächen werden über parallel verlaufende Retentions- und Verdunstungsmulden entwässert. Zusätzlich werden öffentliche Freiflächen (z. B. Spielplätze oder Grünflächen) als Multifunktionsflächen ausgeführt und dienen neben Freizeit- und Erholungszwecken auch der Niederschlagswasserbewirtschaftung. Überschüssiges Niederschlagswasser wird zur Speisung bzw. zur Wassererneuerung der Löschwasserbehälter/-teiche genutzt. Des Weiteren besitzen die Löschwasserbehälterteiche zusätzlich zum Nutzvolumen für die Löschwasservorhaltung ein Retentionsvolumen zur Niederschlagswasserspeicherung, das in Trockenzeiten auch zur Gewährleistung einer Mindestwassertiefe im Graben- und Wettersystem dienen kann.

Niederschlagswasser privater Verkehrsflächen

Die privaten Verkehrsflächen (Höfe, Zufahrten, Wege) werden mit wasserdurchlässigen Belägen (z. B. Pflaster) ausgeführt und abfließendes Niederschlagswasser wird in Retentionsmulden auf dem Grundstück zwischengespeichert bzw. es verdunstet.

Niederschlagswasser privater Dachflächen (Häuser, Garagen)

Die Garagen- und Hausdächer werden grundsätzlich als Gründächer^{6,7} ausgeführt (Verringerung der Wärmebelastung im Sommer und des Niederschlagsabflusses durch Speicher- und Verdunstungsleistung, verbessertes Kleinklima, zusätzlicher Lebensraum für Pflanzen und Tiere, Schadstoffbindung, vgl. Abbildung 5).

Der verringerte Niederschlagswasserablauf der Dachflächen wird zur Verwendung an den Betriebswasserspeicher⁸ angeschlossen und mit aufbereitetem Grauwasser⁹ verschnitten (vgl. DIN 1989¹⁰).

Erfassung, Ableitung und Behandlung des häuslichen Schmutzwassers

Zur Ableitung des häuslichen Schmutzwassers wird ein doppeltes Leitungssystem installiert und das häusliche Schmutzwasser wird innerhalb der Gebäude in die Teilströme Grauwasser (Schwerkraftentwässerung) und Schwarzwasser¹² (Unterdruckentwässerung) getrennt und entsprechend abgeleitet. Zur Erfassung des Schwarzwassers werden wasserarme Vakuumtoiletten mit einem Spülvolumen von max. 1,5 Litern installiert (siehe Abbildung 6 links).

Das Grauwasser wird auf Haus- bzw. Blockebene aufbereitet (ggf. über naturnahe Verfahren wie z. B. Bodenfilter, vgl. Abbildung 6 rechts), gemeinsam mit dem Niederschlagswasser gespeichert und einer Wiederverwendung zugeführt.¹³ Überschüssiges Betriebswasser wird über das bestehende Graben- und Wettersystem verdunstet bzw. abgeleitet. Alternativ kann die Grauwasseraufbereitung bzw. die Betriebswasserversorgung in modularer Bauweise semizentral für das gesamte Plangebiet in einem öffentlich zugänglichen „Wasserhaus“ erfolgen. Hierbei können Synergieeffekte hinsichtlich der räumlichen Anordnung entsprechender wasserwirtschaftlicher Anlagen und eines anderen Verständnisses für „Wasser“ erreicht werden. Zur Vermeidung einer zusätzlichen Verfahrensstufe in der Grauwasseraufbereitung wird im Plangebiet auf phosphathaltige Wasch- und Geschirrspülmittel verzichtet („Maßnahme an der Quelle“).



Abbildung 5: Gründächer (extensive Nutzung) als Flach- und Schrägdächer



Abbildung 6: Vakuumtoilette (links) und Bodenfilter (rechts) (www.flintenbreite.de, www.zebrafilter.de)

Das Schwarzwasser wird bis zur Gebietsgrenze des Plangebietes abgeleitet und anschließend mittels Übergabeschacht an das vorhandene Entwässerungssystem übergeben. Alternativ kann nach kompletter Bebauung bzw. Besiedlung das Schwarzwasser mittels semizentraler Anaerobanlage im Plangebiet selbst behandelt werden. In diesem Fall können die häuslichen Bioabfälle über einen Zerkleinerer dem Schwarzwasser-Vakuumsystem zugeführt und gemeinsam mit dem Schwarzwasser abgeleitet und behandelt werden.

entsprechend reduziert. Alternativ kann die Wärme auch auf einer höheren Ebene im Plangebiet zurückgewonnen werden (Grauwasserkanal).

Durch die energetische Nutzung der Abwärme des Grauwassers wird zur Umsetzung der EnEV und des EEWärmeG im Planungsgebiet beigetragen.¹⁵

Betriebswasserversorgung

Das aufbereitete Grauwasser und das Niederschlagswasser der Dachflächen und privaten Verkehrsflächen werden als Betriebswasser für die Nutzungsarten Wäschewaschen, Toilettenspülung, Gartenbewässerung und sonstige Nutzungen wiederverwendet (vgl. auch DIN 1989¹⁴). Entsprechend wird zusätzlich zur Trinkwasserversorgung eine Betriebswasserversorgung vorgesehen (vgl. Abbildung 7).

Energetische Nutzung des Abwasserwärmepotenzials

Die nutzbare thermische Energie des separat erfassten Grauwassers (Temperaturniveau ca. 30 °C) wird auf Hausebene mittels Wärmetauscher zurückgewonnen und zur Warmwasserbereitung/Raumwärmeversorgung verwendet (vgl. Abbildung 8). Der Primärenergieverbrauch wird

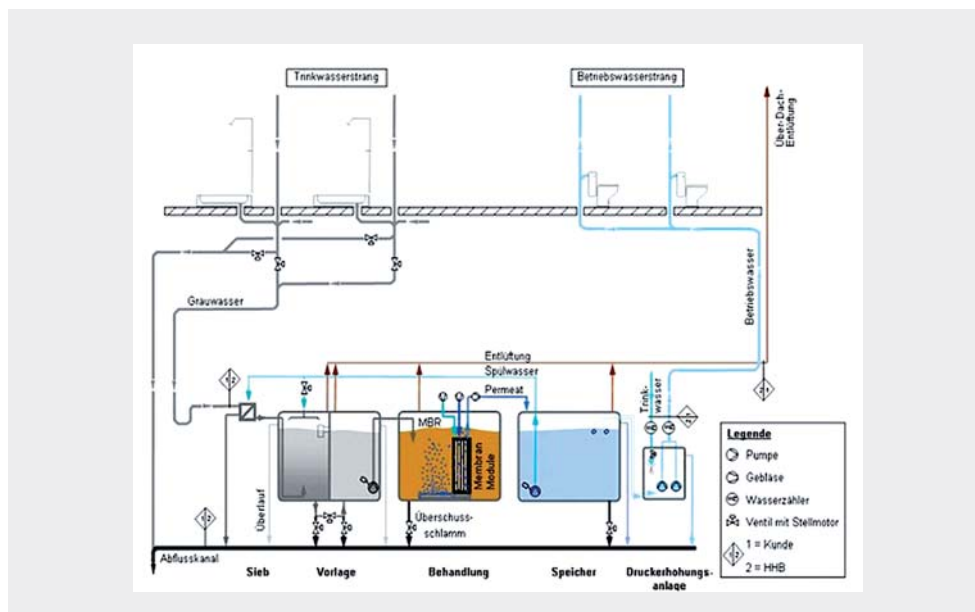


Abbildung 7: beispielhafte Darstellung einer dezentralen Betriebswasserversorgung (www.huber.de)
Überschüssiges Betriebswasser wird über das bestehende Graben- und Wettersystem abgeleitet.

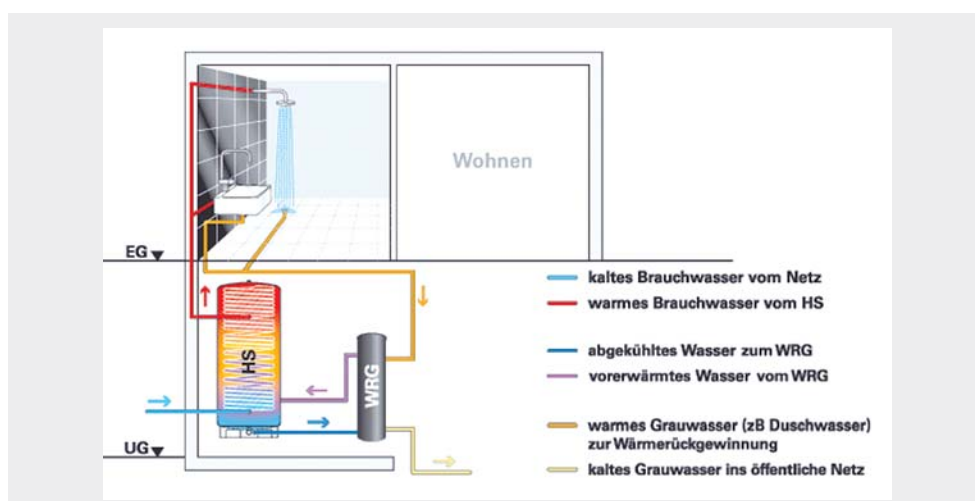


Abbildung 8: beispielhafte Systemintegration der Wärmerückgewinnung (WRG) aus Grauwasser (www.speichertechnik.com)

¹Deutsches Institut für Normung e. V. (2000): Zentrale Trinkwasserversorgung. DIN 2000. Berlin.

²Deutsches Institut für Normung e.V. (2003): Unterirdische Löschwasserbehälter. DIN 14230.

³Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V. (2008): Technische Regel Arbeitsblatt W 405. Bereitstellung von Löschwasser durch die örtliche Trinkwasserversorgung.

⁴Deutsches Institut für Normung e.V. (2003): Löschwassersteiche. DIN 14210.

⁵Deutsches Institut für Normung e.V. (2003): Flächen für die Feuerwehr auf Grundstücken. DIN 14090.

⁶Deutsches Institut für Normung e.V. (2001): Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden - Teil 3: Dachentwässerung, Planung und Bemessung. DIN 12056-3.

⁷Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (2008): Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen. Dachbegrünungsrichtlinie.

⁸Betriebswasser: gewerblichen, industriellen, landwirtschaftlichen oder ähnlichen Zwecken dienendes Wasser mit unterschiedlichen Güteeigenschaften, worin Trinkwassereigenschaft eingeschlossen sein kann (DIN 4046).

⁹Grauwasser: häusliches Abwasser ohne Fäkalien (Urin und Fäzes) und Küchenabfluss (Geschirrspülmaschine und Küchenspüle); Abfluss aus Badewanne, Dusche, Handwaschbecken, Waschmaschine etc.

¹⁰Deutsches Institut für Normung e. V. (2002): Regenwassernutzungsanlagen. DIN 1989.

¹¹Welt-Gründach-Konferenz 2005, Basel, Schweiz, Tagungsband (online unter www.sfg-gruen.ch).

¹²Schwarzwasser: Fäkalien inklusive Toilettenspülwasser.

¹³Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e. V. (2005): Grauwasser-Recycling. Planungsgrundlagen und Betriebshinweise. Hinweisblatt H 201.

¹⁴Deutsches Institut für Normung e. V. (2002): Regenwassernutzungsanlagen. DIN 1989.

¹⁵Die Energieeinsparverordnung (EnEV) verknüpft die Wärmedämmung der Gebäudehülle mit dem Energieverbrauch zur Bereitstellung von Heizwärme und Warmwasser. Das Niedrigenergiehaus wird als Standard für Neubauten vorgeschrieben. Außerdem ist bei Errichtung oder Änderung von Gebäuden ein Energiebedarfsausweis auszustellen. Ziel der Novellierung von 2009 ist es, den Primärenergiebedarf für Heizung und Warmwasser um 30 % zu senken (vgl. auch Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)).



Die Workshops

1

WORKSHOP 1 - Die Perspektive der Stadtentwicklung und -planung

Rahmenbedingungen, Abstimmungserfordernisse und Umsetzungsschritte bei der Infrastrukturplanung, **GESAMTMODERATION** Jens Libbe

2

WORKSHOP 2 - Die Perspektive der Nutzer

Akzeptanz und Informationsbedarf beim differenzierten Umgang mit Wasser
GESAMTMODERATION Dr. Engelbert Schramm

3

WORKSHOP 3 - Die Perspektive der Gebäudeplanung

Berücksichtigung von neuartiger Hausinfrastruktur bei der Objektplanung
GESAMTMODERATION Dr.-Ing. Bernhard Michel

Eingangsthesen

- I Traditionelle Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungssysteme von Gebäuden sind geprägt durch eine zentrale Trinkwasserversorgung für alle Verwendungszwecke sowie die Ableitung des häuslichen Abwassers in einem zentralen Abwassersystem. Regenwasser wird teilweise getrennt abgeführt; in Einzelfällen wird es für die Gartenbewässerung, die Toilettenspülung oder sonstige Nutzungen verwendet. Die Haustechnik ist beschränkt auf die Zuführung von Trinkwasser aus der öffentlichen Wasserversorgung zu allen Verbrauchsstellen und die Ableitung von Abwasser zum kommunalen Kanalnetz. Die Sanitärtechnik ist auf die Qualität von Trinkwasser ausgelegt. Die bauliche Konzeption bleibt nahezu unberührt von der Wasserinfrastruktur.
- II Neuartige Wassersysteme zielen ab auf eine nachhaltige und effiziente Nutzung von Wasser-, Energie- und stofflichen Ressourcen. Sie verknüpfen Wasserspartechiken und die zweckentsprechende Verwendung von Wasser unterschiedlicher Herkunft und Qualität (Trinkwasser, Regenwasser, aufbereitetes Grauwasser) mit Maßnahmen zur rationellen Energieverwendung (Nutzung der Abwärme aus Grauwasser; energetische Nutzung aus der anaeroben Behandlung von Schwarzwasser) und zur Rückgewinnung von Stoffen (Phosphor, Stickstoff).
- III Neuartige Wasserinfrastrukturen umfassen im Wesentlichen folgende Komponenten:
 - Nutzung von **Trinkwasser** für den Verzehr sowie für Körperpflege und Geschirrspülen
 - Nutzung von **Regenwasser als Betriebswasser** in Verbindung mit dem aufbereiteten Grauwasser
 - getrennte Erfassung, Aufbereitung und Nutzung von **Grauwasser als Betriebswasser** für Wäschewaschen, Toilettenspülung, Gartenbewässerung und sonstige Nutzungen
 - Nutzung der **Abwärme aus dem Grauwasser** für die Warmwasserbereitung und Raumwärmeversorgung
 - getrennte Erfassung und Ableitung von **Schwarzwasser** (Vakuumsystem)

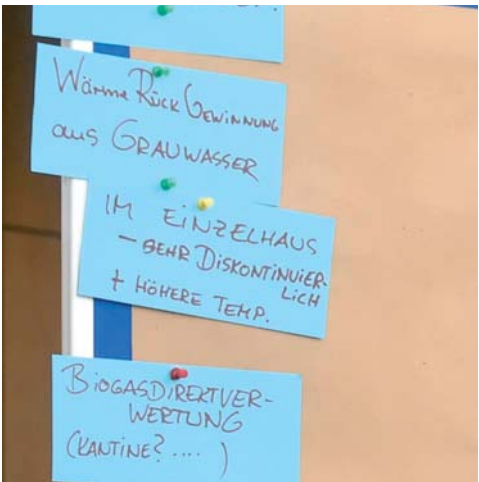
Ihre Umsetzung erfordert veränderte Wasserinfrastrukturen in den Gebäuden und angepasste Sanitäranlagen.
- IV Neuartige Wasserinfrastrukturen erlauben eine echte Klimaanpassung, indem sie sowohl die Anpassung (Adaption) des Wassersystems

an die Klimaveränderung als auch den Übergang zu einem klimaschützenden Wohnen und klimaschützenden Betrieb des Wasserinfrastruktursystems befördern.

- V Die neuartigen Lösungen werden sowohl die Art und Weise der Ver- und Entsorgung als auch die Funktionen der Netze und Anlagen schrittweise verändern, was wiederum nicht ohne Rückwirkungen auf die übrigen Planungsbereiche sein wird. Es gilt insofern, die Fachbereiche Stadt- und Landschaftsplanung, Architektur und energieoptimiertes Bauen sowie Siedlungswasserwirtschaft (und Abfallwirtschaft) vernetzt und gleichberechtigt zusammenwirken zu lassen. Die Konzeption der Klimahäuser ist als eine Querschnittsaufgabe aller über verschiedene Planungsphasen am Bau beteiligten Akteure zu begreifen.

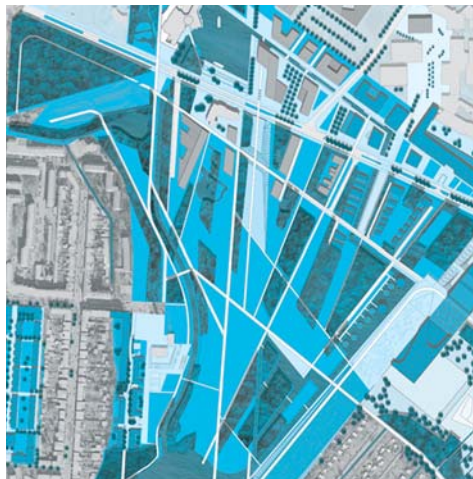
- VI Ebenso gilt es, die Ansprüche der potenziellen Bewohnerinnen und Bewohner zu identifizieren und in den Planungs- und Gestaltungsprozess der Klimasiedlung eingehen zu lassen. Die städtebaulichen Überlegungen zur geplanten Siedlung, z. B. zur Funktions- und Raumaufteilung von öffentlichen und privaten Freiflächen, ebenso wie der Entwurf der Klimahäuser ist auf dieses Wissen der Nutzenden angewiesen. (Diese These bezog sich nur auf Workshop 2.)

- VII Für die Realisierung neuer Formen der Bewirtschaftung von Wasser und Abwasser bedarf es der Differenzierung nach städtischen Teilräumen mit ihren jeweiligen spezifischen städtebaulichen und infrastrukturellen Merkmalen. Veränderungen im Gebäudebestand lassen sich nur langfristig umsetzen, sofern die entsprechenden wirtschaftlichen Nutzungsinteressen vorliegen. Günstige Ansatzpunkte gibt es dagegen in solchen Gebieten, in denen ohnehin größere Entwicklungsmaßnahmen anstehen. Das Plangebiet „Klimahäuser Hauslander Weg“ steht insofern für ein städtisches Entwicklungsgebiet, in dem sich die klimaschützenden Potenziale ausschöpfen und umsetzen lassen.



Die Perspektive der Stadtentwicklung und -planung

Rahmenbedingungen, Abstimmungserfordernisse und Umsetzungsschritte bei der Infrastrukturplanung



Gesamtmoderation Jens Libbe, Deutsches Institut für Urbanistik

Fachexpertinnen und -experten Dr.-Ing. Lucia Grosse-Bächle, Leibniz Universität Hannover, Ajo Hinzen, BKR Aachen, PD Dr. Thomas Kluge, Institut für sozial-ökologische Forschung, Frankfurt am Main, Prof. Dr. Matthias Koziol, Brandenburgische Technische Universität Cottbus, Prof. Dr. Ulrich Scheele, ARSU Oldenburg, Olaf Simon, BSU, Amt für Umweltschutz, Dr. Angela Uttke, Difu Berlin, Wiebke Richmann, Gassner, Groth, Siederer & Coll., Berlin, Christoph Wust, Leibniz Universität Hannover, Roland Zander, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer (LSBG)

Aufgabe und Ziel des Workshops

Der Workshop „Die Perspektive der Stadtentwicklung und -planung - Rahmenbedingungen, Abstimmungserfordernisse und Umsetzungsschritte bei der Infrastrukturplanung“ griff die historisch vorhandene, im Planungsalltag jedoch mehr oder weniger kaum existente Verbindung von Infrastrukturplanung und Stadtentwicklung auf. Er knüpfte zugleich an den Sachverhalt an, dass der Klimaschutz bereits seit langem eine Daueraufgabe im Bereich der Stadtentwicklungsplanung ist. Zwar dient die Bauleitplanung in erster Linie einer geordneten städtebaulichen Entwicklung und steht daher nicht im Fokus etwa von klimaschützenden Maßnahmen, gleichwohl kann sie diese flankieren und unterstützen.

Ziel des Workshops war es, am konkreten Plangebiet „Klimahäuser Haulander Weg“ die notwendige Abfolge von Schritten im Sinne einer ressortübergreifenden Planung zu durchdenken und darüber hinaus verallgemeinerbare Hinweise und Novellierungsbedarfe für Hamburg und darüber hinaus zu formulieren.

Die Ergebnisse sollten u. a. den Teilnehmern am städtebaulich-freiraumplanerischen Workshop-Verfahren (Wettbewerb) „Klimahäuser Haulander Weg“ in Hamburg-Wilhelmsburg praktische Hinweise für ihre Planungsaufgabe liefern.

Zentrale Fragestellungen des Workshops in Bezug auf die „neuartige“ Wasserinfrastruktur

1. Prüfung der notwendigen Planungsabstimmung: Inwieweit kann es den Kommunen gelingen, Stadt- und Infrastrukturentwicklung als Teil eines Ganzen zu betrachten und Fragen der Infrastrukturentwicklung als strategische Fragen der Stadtentwicklung zu behandeln? Welcher gemeinsamen Visionen oder Ziele bedarf es? Wie können Fachwissen und Ent-

wurf besser zusammengebracht werden? Welche Empfehlungen lassen sich verallgemeinern? Etc.

2. Rechtliche Prüfung der vorgeschlagenen und erfolgversprechenden Maßnahmen: Welche Vorgaben können und dürfen im Rahmen des Planungsrechts gemacht werden? Inwieweit lassen sich energetische Anforderungen oder spezifische Abwasserbewirtschaftungsformen im Bebauungsplan festlegen? Welche ergänzenden Möglichkeiten bieten zum Beispiel Satzungen, Pachtverträge, Erschließungsverträge oder städtebauliche Wettbewerbe? Etc.
3. Schnittstellen zwischen zentraler und semi-zentraler Infrastruktur: Welche Verbindungen bestehen im Plangebiet? Was bedeutet dies für den öffentlichen Raum im Gebiet und auf der Elbinsel? Prüfung der Verknüpfung von neuartigen Wasserbewirtschaftungsformen mit wassersensibler Entwicklung des Quartiers und der Elbinsel: Wie lässt sich die dezentrale und oberflächennahe Niederschlagswasserbewirtschaftung mit Regen- und Abwassernutzungskonzepten verknüpfen? Wie kann ein entsprechendes Konzept einer Nutzwasserlandschaft aussehen? Etc.

Ergebnisse

Berichtersteller

Jens Libbe und Prof. Dr. Matthias Koziol

Tisch 1 Von der Idee zur Realisierung

Es bestand Einigkeit in Hinblick auf die zentrale Rolle, die der Stadtplanung bei der Umsetzung neuartiger Konzepte zukommt. Die Bauverwaltung sollte bei konkreten Maßnahmen das strategische Management in die Hand nehmen. Allerdings wurde auch ein Wissensdefizit hinsichtlich der vorhandenen technischen Möglichkeiten und insbesondere in Hinblick auf integrierte Infrastrukturen an den Schnittstellen von Energie, Wasser/Abwasser und Abfall konstatiert,

da vielfach Neuland betreten werde.

Als strategische Partner der Umsetzung von neuartigen Infrastrukturkonzepten wurden u. a. neben den Wasserversorgern, Abwasserentsorgern bzw. Stadtwerken auch Investoren und Wohnungsbaugesellschaften identifiziert. Die Erstellung des Pflichtenheftes „Klimahäuser Hauslander Weg“ wurde mehrfach als hervorragendes Beispiel und Maßstab für die Realisierung von Bauvorhaben benannt.

Ein weiterer Punkt betraf die Frage eines notwendigen „Masterplans Infrastruktur“. Ein solcher Plan macht insofern Sinn, als die Kommunen damit ein Gestaltungsinstrument an die Hand bekommen, das auch für HAMBURG WASSER eine Orientierung in der strategischen Planung bieten könnte.

Weitere, nicht abschließend beantwortete Fragen betrafen

- das Verhältnis von Zentralität und Dezentralität, also insbesondere den Punkt, wann und wo neuartige de- oder semizentrale Lösungen zu realisieren sind, ohne die Funktionalität des Gesamtsystems zu gefährden,
- die Notwendigkeit, das Thema „Transformation“ in die Köpfe zu bekommen und für Akzeptanz für neuartige Systemlösungen zu werben.

Tisch 2 Festlegungsmöglichkeiten über das Planungsrecht und Auslegung des Anschluss- und Benutzungszwangs

Der erste Diskussionsstrang an diesem Tisch konzentrierte sich auf die Frage, inwieweit sich neuartige Wasserkonzepte über das geltende Planungsrecht absichern lassen. Hier ging es um spezifische Anforderungen aus dem geltenden Recht und Anforderungen aus der „neuartigen“ Wasserinfrastruktur an Recht und Planung. Es galt, die rechtlichen Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Umsetzung eines Konzeptes

klima- und ressourcenschonender, differenzierter Wassernutzung zu klären.

Festgestellt wurde, dass das geltende Baurecht vielfältige Möglichkeiten bietet, auch alternative Konzepte in den Bereichen der Infrastrukturversorgung umzusetzen (Wasser, Abwasser, Energie). Rechtliche Basis für die Festsetzungen im Bebauungsplan sind § 9 BauGB und die Baunutzungsverordnung. Den Gemeinden steht kein eigenes „Festsetzungsfindungsrecht“ zu! Festsetzungen im Bebauungsrecht sind nur aus städtebaulichen Gründen zulässig, d. h., sie müssen sich an den planerischen Konzeptionen der Kommunen orientieren. Bauleitplanung ist primär Bodenrecht, das Baurecht ermöglicht daher nur Festlegungen, die bodenrechtlich relevant sind und Implikationen in Hinblick die auf Flächennutzung haben. Die aktuellen Debatten über die Rolle des Planungsrechts für eine nachhaltige kommunale Entwicklung konzentrieren sich ganz wesentlich auf die Frage, wie über die Bauleitplanung kommunale Klimaschutzpolitik betrieben werden kann.

Spezielle Festlegungen im Bereich Wasser (Wasserversorgung, Abwasserentsorgung, Niederschlagswasserbewirtschaftung, Hochwasserschutz) erscheinen eher möglich als im Fall der Energieversorgung. Wasser ist im stärkeren Maße ressourcen-, flächen- und ortsgebunden und erlaubt damit grundsätzlich weiter gehende Festsetzungen. Es gibt einige aktuelle Entwicklungen in verschiedenen Bundesländern, die darauf hindeuten, dass in der Zukunft weitere Festsetzungen möglich sind.

In der Planungsliteratur und in der Rechtsprechung ist das Thema Wasser bisher nur am Rande thematisiert worden, da sich die Bauleitplanung bislang kaum mit der Gestaltung von Wasserkreisläufen und alternativen Konzepten befasst hat bzw. befassen musste.

Die Gebietskörperschaften verfügen über weiter gehende Festsetzungsmöglichkeiten mittels vorhabenbezogener Bebauungspläne und städtebaulicher Verträge. So kann in einem städtebaulichen Vertrag bspw. auch über einen Anschluss- und Benutzungszwang eine vertragliche Verpflichtung zum Anschluss an ein bestimmtes

Energieversorgungssystem geregelt werden. § 11 Abs. 1 Satz 1 Nr. 4 BauGB verlangt, dass die in einem städtebaulichen Vertrag getroffenen Vereinbarungen den mit der städtebaulichen Planung verfolgten Zielen und Zwecken entsprechen müssen. Zwischen der städtebaulichen Planung und den städtebaulichen Vorhaben muss ein sachlicher Zusammenhang bestehen. Sofern der Zusammenhang bodenrechtlicher Art ist, dürfte dieser Tatbestand in aller Regel gegeben sein. Im Vergleich zu Angebotsbebauungsplänen sind bei Vorhabenbezogenen weiter gehende Festsetzungen möglich. Eine Gemeinde ist hier nicht auf den Festsetzungskatalog nach § 9 Abs. 1 BauGB beschränkt, auch wenn hier die Festlegungen nur aus städtebaulichen Gründen getroffen werden können. Darüber hinausgehende, nicht unmittelbar bodenrechtliche Vorgaben sind nur über Durchführungsverträge zu regeln; aber auch hier muss ein Sachzusammenhang erkennbar sein. Eine Durchsetzung von kommunalpolitischen Maßnahmen außerhalb der Bauleitplanung ist vor allem über privatrechtliche Grundstücksverkäufe der Gebietskörperschaften möglich; der Grundstücksverkauf kann dabei jeweils an bestimmte, vom Käufer zu erfüllende Bedingungen geknüpft werden.

Im Hinblick auf die Entwicklung und Durchsetzung von neuen wasserwirtschaftlichen Konzepten ist aber auch auf die Grenzen des Baurechts zu verweisen: Es ermöglicht keine Festsetzungen und Vorgaben auf den privaten Grundstücken und innerhalb der Gebäude, etwa im Hinblick auf die zu installierenden Sanitärtechnologien. Diese Festsetzungen sind nur auf vertraglicher Basis zu regeln (Durchführungsverträge, privatrechtliche Grundstücksverkäufe).

In der Diskussion des Arbeitskreises dominierten vor allem die konkreten Probleme bei der Umsetzung der Planungen. Exemplarisch stehen dafür etwa Fragen im Umgang mit multifunktional nutzbaren Flächen innerhalb der Modellplanungen. Als klärungsbedürftig angesehen wurden Fragen nach den Eigentumsverhältnissen dieser Flächen, der Zuständigkeiten für das Management und der notwendigen Unterhaltung dieser Areale,

aber auch Fragen der Sicherheit für die Nutzer (z. B. neue Gefahrenlagen für Kinder?). Als ein besonderes Problem in der Stadt Hamburg wurde vor allem der Umstand herausgestellt, dass das Budget der Hansestadt für derartige Unterhaltungsmaßnahmen seit Jahren nicht angepasst wurde.

Der zweite Diskussionsstrang hatte den Anschluss- und Benutzungszwang zum Thema und die Frage, ob sich aus einer solchen Vorgabe bestimmte Restriktionen für alternative Konzepte ergeben. Von den Fachexperten wurden noch einmal kurz die Genese des Anschluss- und Benutzungszwangs und die dahinter stehenden Motive aufgezeigt, gleichzeitig wurde aber auch darauf hingewiesen, dass gegenwärtig in die Debatte über die Auslegung des Anschluss- und Benutzungszwangs auch vor dem Hintergrund neuer Entwicklungen im Energiebereich sehr viel Bewegung gekommen ist. Es sind unterschiedliche Regelungen möglich, so dass sich aus dem Anschluss- und Benutzungszwang in konkreten Planungsfällen nicht automatisch Restriktionen ergeben.

Im Hinblick auf das IBA-Projekt wurden vor allem zwei Aspekte besonders thematisiert.

1. Anschluss- und Benutzungszwang an Schwarzwassersiel: Wenn innerhalb des städtebaulichen Konzepts Haulander Weg eine Schwarzwasserableitung als Komponente vorgesehen ist, dann muss sichergestellt werden, dass der Verbraucher sein anfallendes Schwarzwasser auch hier einleitet und nicht dezentral entsorgt! Die offene und letztlich nicht endgültig beantwortete Frage in diesem Zusammenhang war, ob eine Umwidmung vorhandener Siele als Schwarzwassersiel ausreicht oder ob eine gesetzliche Regelung notwendig ist. Das Hamburger Abwassergesetz kennt den Begriff Schwarzwassersiel nicht. Eine Umwidmung könnte zwar ausreichen, letztlich scheint jedoch eher eine Novellierung des Abwassergesetzes geeignet, die notwendigen Klarheiten zu schaffen.

2. Strittig blieb die Frage, ob ein Anschluss- und Benutzungszwang an dezentrale Anlagen möglich ist. Erforderlich erscheint in diesem Fall eine klare Abgrenzung semizentraler und dezentraler Systeme. Wenn der Begriff dezentrale Systeme mit privaten Systemen in Verbindung gebracht wird, dann ist ein Anschluss- und Benutzungszwang nicht zulässig. Ein solcher Anschluss- und Benutzungszwang ist nur dann zulässig, wenn die Anlagen als öffentliche Einrichtungen klassifiziert worden sind.

Weitere Fragen, die nur am Rande thematisiert wurden, betrafen

- die Löschwasserversorgung, die als eher unproblematisch betrachtet wurde, da vorhandene Gewässer als Löschwasserreservoir zur Verfügung stehen, so dass kaum die Notwendigkeit gesehen wird, in diesem Zusammenhang spezielle Vorgaben im Haulander Weg zu machen
- die Auswirkungen auf Tarifmodelle, da bei differenzierten Ver- und Entsorgungsmodellen auch neue Tarifmodelle erforderlich sind, die über gesonderte Satzungen abgesichert werden müssen
- die Kommunikation mit potenziellen Nutzern als wichtige Voraussetzung für die Realisierung des Modellvorhabens.

Tisch 3 Infrastruktur, Urbanität, Landschaft: Wasserbewirtschaftung, Wasser als Gestaltungselement

Im Zentrum standen spezifische Anforderungen an Niederschlagswasserbewirtschaftung und Niederschlagswassernutzung in Hinblick auf Schnittstellen zwischen zentraler und dezentraler Infrastruktur sowie die Situation vor Ort. Hier ging es zum einen auf einer systemischen Betrachtungsebene um die Prüfung der Verknüpfung neuartiger Wasserbewirtschaftungsformen mit wassersensibler Entwicklung des Quartiers

und der Elbinsel, also um die Frage, wie sich die dezentrale und oberflächennahe Niederschlagswasserbewirtschaftung mit Regen- und Abwassernutzungskonzepten verknüpfen lässt. Zum anderen wurden auf einer gestalterischen Betrachtungsebene mögliche Folgerungen für die Nutzung des öffentlichen Raumes (überirdische und unterirdische Netze und Anlagen) erörtert, die sich aus der vorgesehenen Regenwasser-, Grauwasser- und Schwarzwassernutzung sowie der Energieverwertung ergeben. Wie kann und sollte ein Konzept einer Nutzwasserlandschaft aussehen unter Berücksichtigung von notwendiger Klimaanpassung (Wasser für Trockenzeiten, Starkregen und steigende Grundwasserstände) und der erforderlichen Wasserbewirtschaftung im Einzugsgebiet (dezentrale Niederschlagswasserbewirtschaftung und Entlastung des regulierten Wassersystems der Elbinsel)?

In Hinblick auf die Schnittstellen zur zentralen Infrastruktur wurde eine Löschwasserversorgung über das zentrale Trinkwassernetz als nicht sinnvoll angesehen. Vielmehr bietet sich nach Ansicht der Diskutanten eine Bereitstellung von Löschwasser in Verbindung mit den Retentionsflächen und den vorhandenen Wettern an.

Es bestand Übereinstimmung, dass aufgrund der bindigen Böden eine Versickerung nahezu ausgeschlossen ist. Eine gleichmäßige Wassereinleitung in die Wettern ist möglich, nicht aber eine zusätzliche Versickerung. Hier wurden die im Pflichtenheft zum städtebaulich-freiraumplanerischen Workshop-Verfahren festgehaltenen Ausführungen zur Niederschlagsbewässerung bestätigt und die Idee möglicher „Wassergärten“ als Bewirtschaftungsterrain für Regenwasser und Brauchwasser zur Vermeidung von Wassereintragsschwankungen in die Wettern entwickelt. Im Übrigen sollte sich die Bauweise der geplanten Siedlung, so die Diskutanten, an die vorzufindende Marschenlandschaft anpassen. Eine Überlegung in diesem Zusammenhang waren Aufständerungen (Pfahlbauten), eine Idee, die später jedoch aufgrund vermuteter Probleme („Vermüllung unter den Häusern“) wieder verworfen wurde.



Die Perspektive der Nutzer

Akzeptanz und Informationsbedarf beim differenzierten Umgang mit Wasser



Gesamtmoderation Dr. Engelbert Schramm, Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE)

Fachexpertinnen und -experten Dr. Gudrun Beneke, Institut für Freiraumplanung, Leibniz Universität Hannover, Prof. Dr. Wolfgang Dickhaut, HafenCity Universität Hamburg, Dr. Christoph Ewen, team ewen, Darmstadt, Jörg Felmeden, Institut für sozial-ökologische Forschung, Frankfurt am Main, Dr. Erwin Nolde, Nolde & Partner – Technologieberatung für innovative Wasserkonzepte, Berlin

Aufgabe und Ziel des Workshops

Der Workshop „Die Perspektive der Nutzer – Akzeptanz und Informationsbedarf beim differenzierten Umgang mit Wasser“ griff für die geplante Siedlung im Plangebiet „Klimahäuser Haulander Weg“ die beiden Zielstellungen Klimaschutz und Klimaanpassung auf und versuchte zugleich, die spezifischen Anforderungen, Ansatzpunkte und Restriktionen der Umsetzung einer durch neuartige Wasserinfrastrukturen möglichen differenzierten Wassernutzung aus Sicht der Nutzerinnen und Nutzer zu identifizieren.

Ziel des Workshops war es, für das Plangebiet „Klimahäuser Haulander Weg“ die Anforderungen der Wohnenden an die Gestaltung und den Betrieb der häuslichen Wasserinfrastruktur ebenso wie verbraucherschutzrechtliche Bedingungen, Hemmnisse und akzeptanzfördernde Faktoren der damit einhergehenden differenzierten und effizienten Wassernutzung zu identifizieren. Über die konkreten Anforderungen hinaus sollten verallgemeinerbare Hinweise gefunden werden.

Die Ergebnisse sollten den Teilnehmenden am städtebaulich-freiraumplanerischen Workshop-Verfahren (Wettbewerb) „Klimahäuser Haulander Weg“ in Hamburg-Wilhelmsburg praktische Hinweise für ihre Bearbeitung der Planungsaufgabe liefern.

Zentrale Fragestellungen des Workshops in Bezug auf die „neuartige“ Wasserinfrastruktur

1. Was sind die spezifischen Anforderungen an neuartige Wasserinfrastruktursysteme und den differenzierten Umgang mit Wasser aus Sicht der Gebäudenutzer? Hierbei wird ebenso nach der Akzeptanz von Lösungen gefragt wie auch nach möglichen Hemmnissen und Gewährleistungsbedingungen.
2. Gibt es aus Sicht der künftigen Nutzer bevorzugte Szenariovarianten bzw. -konkretisierungen? Gibt es eindeutige Nutzungsinteressen, etwa hinsichtlich der Verteilung auf den öffentlichen und den privaten Raum im Planungsgebiet?
3. Wo liegt der etwaige Informationsbedarf der künftigen Käufer/Mieter der Wohnungen/Klimahäuser?
4. Lassen sich aus der Diskussion Schlussfolgerungen hinsichtlich eines Gestaltungskonzepts für das Plangebiet ableiten?
5. Was davon gilt speziell für das Plangebiet „Klimahäuser Haulander Weg“, was gilt auch für andere Neubauvorhaben, was für Umbauten im Siedlungsbestand?

Ergebnisse

Berichterstatte

Dr. Engelbert Schramm

Die Grundthese des Workshops hat sich in den Arbeitsgruppen der drei Tische bestätigt: Es ist erforderlich, bereits vorab

- die Ansprüche der potenziellen Bewohnerinnen und Bewohner zu identifizieren und
- in den Planungs- und Gestaltungsprozess der geplanten Klimasiedlung am Haulander Weg einfließen zu lassen.
- Das Wissen der Nutzer verbessert die städtebaulichen Überlegungen zur geplanten Siedlung, z. B. zur Funktions- und Raumaufteilung von öffentlichen und privaten Freiflächen.
- Auch der Entwurf der Klimahäuser und der Wasserinfrastruktur für dieses Gebiet ist auf dieses Wissen angewiesen.

An den drei Tischen konnten einige Grundprinzipien für das Planen und Gestalten der Siedlung identifiziert werden:

- Für die Nutzenden darf es durch die neuartigen

wasserwirtschaftlichen Lösungen zu keiner Komforteinbuße kommen.

- Trotz einer wasserwirtschaftlichen Differenzierung geht es darum, möglichst einfache und alltagsgerechte Lösungen zu entwickeln.
- Zur Entlastung in ihrem Alltag benötigen die Bewohnerinnen und Bewohner Transparenz bezüglich der Ansprechpartner für den Betrieb, die Haftung und die Gewährleistung der wasserwirtschaftlichen Anlagen (sowohl innerhalb der Häuser als auch auf (semizentraler Ebene).
- Es darf zu keinen gegenüber konventionellen Lösungen erhöhten Kosten kommen.
- Durch Wahl geeigneter Betreiber können die Innovationskosten teilweise über die Zeit verteilt werden; durch semizentrale Anlagen können häufig bereits Skaleneffekte im Vergleich zu dezentralen Anlagen erreicht werden.
- Aufgrund der Modellhaftigkeit der vorgesehenen wasserwirtschaftlichen Lösungen ist es erforderlich, Gelder für unvorhergesehene Aufgaben (Optimierung) einzuplanen, damit sich die Bewohnerinnen und Bewohner nicht unter Umständen mit Lösungen herumärgern müssen, die nicht ganz „gar“ sind. Es muss möglich sein, während des Betriebs aus den Erfahrungen zu lernen und die Anlagen und Netze weiter zu optimieren. Ein Betreiber/Contractor, der hier ein neues Geschäftsfeld aufbauen will und von daher auch an entsprechenden Erfahrungen und optimalen Referenzanlagen interessiert ist, wird dafür eigenes Geld in die Hand nehmen, wenn er finanzkräftig genug ist. Andernfalls müssen entsprechende Gelder vermutlich beim Senat „geparkt“ werden.

Tisch 1 Regenwasserbewirtschaftung

An diesem - im Übrigen am besten besuchten - Tisch wurde sich mit der Niederschlagsbewirtschaftung und der für diese Bewirtschaftung erforderlichen Flächennutzung aus der Perspektive der Nutzer beschäftigt. Bezogen auf

die wasserwirtschaftlichen Randbedingungen und die Topografie des Planungsgebietes ergab sich als Fazit: Der Haulander Weg ist als ein sehr „kompliziertes Gebiet“ anzusehen. Das bedeutet für das im Wettbewerb zu erstellende Konzept eine große Herausforderung.

Aufgrund der komplexen wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen kann am Haulander Weg die Versickerung nicht im Zentrum der konzipierten Maßnahmen stehen. Die in dem vorgestellten netWORKS-Szenario angesprochene Kombination mit dem Wasserversorgungskonzept (dezentrale/semizentrale Grauwasserreinigung, neuartiges Abwasserkonzept) und der Verwendung von Gründächern weist grundsätzlich in die erwünschte Richtung der Entlastung der bodenbezogenen Regenrückhaltung. Bezogen auf die Regenwassernutzung sind angesichts des weiter zurückgehenden Wasserbedarfs konventionelle Nutzungszwecke kritisch zu hinterfragen; sofern Zisternen angelegt werden sollen, stellt sich die Frage, wo dies im Plangebiet geschehen kann.

Folgende Aspekte sind zu beachten, um Akzeptanz für die Regenwasserbewirtschaftung zu erreichen:

- Es bedarf einfacher robuster Systeme, die Gebäude vor Vernässung schützen,
- es ist eine Aufklärung/Kommunikation zur Mehrfachnutzung der Freiflächen erforderlich,
- die Nutzungsqualitäten und ästhetischen Qualitäten (Topografie, Flächenzusammenhang) der privaten Freiräume sind zu sichern,
- die Freiraumnutzungserfordernisse aller Altersgruppen sind zu berücksichtigen; „Sicherheit für Kinder“ ist ein wichtiger Grundsatz. Es wurde länger diskutiert, ob eine Priorisierung der Entwässerung zunächst auf den öffentlichen Flächen und erst in zweiter Linie auf den Privatflächen am Haulander Weg zielführend ist. Die Arbeitsgruppe kam dabei zu dem Ergebnis, dass flächen- und nutzungsbezogen in Alternativen weitergeplant werden sollte. Dabei sind die Gegebenheiten der öffentlichen und der privaten Flächen zu unterscheiden.

Als Grundprinzip ist es für die öffentlichen Freiflächen wichtig, auch eine längere Präsenz von Regenwasser zu akzeptieren – allerdings nur bei einem Einstau weniger Zentimeter und einer Dauer von wenigen Stunden. Dafür erforderlich ist, dass auf diesen Flächen die Unterhaltung dauerhaft gesichert wird. Allerdings muss das Schadenspotenzial schutzwürdiger Nutzungen bei Extremereignissen (Regenereignisse bis 100 Jahre) reduziert werden. Wenn eine semi-zentrale, grünzugbezogene Niederschlagswasserbewirtschaftung versucht wird, ist die Frage der Zuleitung eine besonders anspruchsvolle Aufgabe.

Die Nutzung privater Flächen für die Regenwasserbewirtschaftung muss in Abhängigkeit von Untergrundverhältnissen und Grundstücksgrößen gesehen werden; hier ist es aus Sicht der Bewohnerinnen und Bewohner zentral, eine Dauervernässung der Flächen sowie Geländeformationen auszuschließen, Versickerung kann nur eingeschränkt erfolgen. Im Zentrum des Umgangs mit Regenwasser auf den privaten Grundstücksflächen stehen deshalb Rückhalt und Verdunstung; die Risiken minimierende Realisierbarkeit entsprechender Maßnahmen ist sorgfältig zu prüfen. Um einen größtmöglichen Rückhalt und maximale Verdunstung zu erzielen,

- ist die Flächenversiegelung zu minimieren,
- sind die Dächer grundsätzlich als Gründächer auszuführen.

Diese Maßnahmen müssten als verbindliche Vorgaben in den Planungs- und Genehmigungsprozess integriert werden.

Tisch 2 Betriebswassernutzung

Der zweite Tisch beschäftigte sich mit den Anforderungen an die Betriebswasserversorgung aus der Sicht der Bewohnerinnen und Bewohner. Im Zentrum stand dabei zunächst die Qualität des Betriebswassers; hier sind die hygienischen Regeln einzuhalten (in Deutschland bewährt hat

sich dabei die Orientierung an den Parametern, wie sie in der EU-Badegewässerrichtlinie festgelegt sind).

Bezogen auf die häusliche Infrastruktur eines Betriebswasser-Versorgungssystems ist Transparenz in Hinblick auf hygienische Regeln zentral: Auch wenn die Bewohnerinnen und Bewohner entlastet sein wollen, so muss ihnen doch klar sein, wo die Betriebswasser- und wo die Trinkwasseranschlüsse sind.

Zentraler Gesichtspunkt ist das „Management aus einer Hand“; nur so finden die Bewohner immer gleich den richtigen Ansprechpartner, an den sie sich im Zweifelsfall, aber auch mit Betriebs- und Serviceproblemen (und ebenso mit Gewährleistungs- und Haftungsproblemen) wenden können.

Eine interessante Überlegung an diesem Tisch war, dass es denkbar wäre, die Gebäude der verschiedenen Bauabschnitte unterschiedlich weit mit einer Betriebswasserversorgung auszurüsten (etwa im ersten Bauabschnitt nur die Waschmaschinen mit Niederschlagswasser; im zweiten Bauabschnitt könnte daneben eine Grauwasseraufbereitung für die Toilettenspülung und Gartenbewässerung stattfinden; im dritten Bauabschnitt könnte eine Versorgung mit Betriebswasser aus Grauwasser für die Toilette, Wasch-/Geschirrspülmaschine und sonstige Zwecke vorgesehen werden). So könnten die Häuser eventuell auch für verschiedene Anspruchsgruppen interessant werden.

Länger verweilt hat dieser Tisch bei der Frage nach der geeigneten Betreiberform für die Betriebswasserversorgung. Grundsätzlich sind hier verschiedene Modelle denkbar: Unter Hinweis auf die ökologische Wohnsiedlung Fintebreite in Lübeck wurde als ein mögliches Modell ein genossenschaftlicher Betreiber gesehen; dies würde jedoch erfordern, dass die Bewohner überwiegend als Ökopioniere einzustufen wären. Vermutlich ist es für die geplante Siedlung am Haulander Weg sinnvoller, einen professionell agierenden Betreiber zu wählen; hier bietet sich HAMBURG WASSER an, zu dem ja ohnehin ver-

tragliche Beziehungen hinsichtlich der Lieferung von Trinkwasser und bezogen auf die Ableitung von Schwarzwasser bestehen werden.

Egal, welches Modell man wählt: Immer wird es jedoch darum gehen, Ansprüche zwischen Bauherren, Bewohnern/Eigentümern und Betreiber auszutarieren. Bereits frühzeitig ist daher zu klären, bei wem welche Kosten und welche Verantwortlichkeiten für die Gewährleistung der Betriebswasserqualität, eines raschen Kundendienstes bei Versorgungsproblemen und etwaiger Haftung (auch hinsichtlich der Bauausführung) liegen.

Es könnte am Haulander Weg für das erste Teilgebiet sinnvoll sein, auch Baugemeinschaften zu berücksichtigen. Einerseits können damit Demonstrationsgebäude verbunden werden, die von den weiteren Interessenten besichtigt werden können und deren „engagierte“ Bewohnerinnen und Bewohner Rede und Antwort stehen.

Tisch 3 Energierückgewinnung aus dem Grauwasser

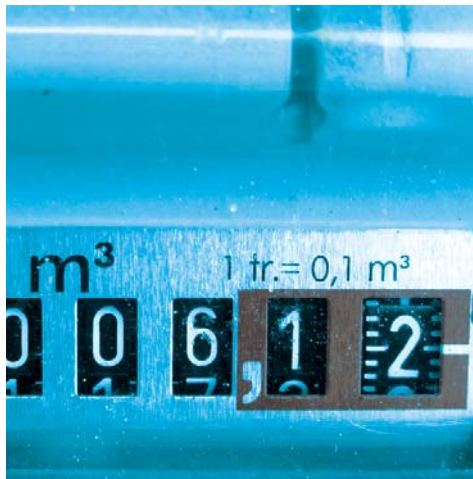
Aus dieser Arbeitsgruppe sind folgende Ergebnisse besonders wichtig:

1. Betriebswasser und die Abwärmenutzung aus dem Grauwasser rechnen sich nur gemeinsam. Betriebswasser darf dabei nicht teurer sein als die sonst üblichen Aufwendungen für Trinkwasser und Abwasser, sondern sollte deutlich billiger sein, damit ein Anreiz besteht, in ein entsprechend ausgerüstetes Haus einzuziehen.
2. Die im Grauwasser enthaltene Wärme ist nicht hochwertig und lässt sich am sinnvollsten zur Vorerwärmung von Warmwasser zum Duschen und Baden nutzen. 10 °C Differenz können eng am Haus entnommen werden. Als Regel gilt für die Rückgewinnung der Energie: Je weiter man vom Haus weggeht, umso weniger Energie kann man abschöpfen.
3. Anders als die Aufbereitung von Grauwasser sollte die Wärmerückgewinnung nicht semi-zentral geschehen, sondern noch auf der Ebene des Hauses. Die dezentrale Wärmerückgewinnung an den einzelnen Verbrauchsstellen erscheint nicht lohnend.
4. Aus technischen und aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten ist es sinnvoll, die Lieferung von Betriebswasser und die Abwärmenutzung aus dem Grauwasser gemeinsam zu betreiben.
5. Für die „Klimahäuser Haulander Weg“ ist nicht damit zu rechnen, dass dort fast ausschließlich Ökopioniere wohnen werden. Zur Entlastung der Verbraucherinnen und -verbraucher ist daher ein professioneller Betreiber erforderlich, über den auch die Wartung der Anlagen läuft. Dieser sollte zugleich Contractor sein und auch für die Errichtung der Netze und Anlagen verantwortlich sein.
6. Am Haulander Weg wird es letztlich viele Eigentümer von Häusern bzw. Wohnungen geben. Dies erschwert die Tätigkeit eines Betreibers/Contractors für Grauwasser und für die Nutzung der Abwärme daraus. Es erfordert zudem, dass die Vertragsbeziehungen mit dem Betreiber/Contractor vorab geregelt werden.
7. Ein kommunaler Betreiber/Contractor hat es einfacher als ein privater Betreiber, sowohl was die Stellung gegenüber den Wohnungs-/Hauseigentümern angeht (auch Image) als ggf. auch bezogen auf steuerliche und finanztechnische Aspekte.
8. Es darf keine erhöhten, gesonderten Ansprüche an den Benutzer geben (außer bei Baugemeinschaften) und keine Komforteinbuße. Aus Verbrauchersicht ist es erforderlich, einen festen, auf Dauer verlässlichen Ansprechpartner zu haben, der die Anlagen und Netze betreibt. Auch das spräche für ein Tochterunternehmen eines bereits in der Stadt verankerten vertrauenswürdigen Unternehmens wie HAMBURG WASSER.



Die Perspektive der Gebäudeplanung

Berücksichtigung von neuartiger Hausinfrastruktur bei der Objektplanung



Gesamtmoderation und Berichterstattung Dr.-Ing. Bernhard Michel, COOPERATIVE Infrastruktur und Umwelt, Darmstadt

Fachexpertinnen und -experten Dipl.-Ing. Martin Bullermann, Umweltplanung Bullermann Schneble, Darmstadt, Dipl.-Ing. Klaus W. König, Architekturbüro König, Überlingen, Dr. Georg Mehlhart, Öko-Institut, Darmstadt, Dipl.-Ing. Friedhelm Stähle, freier Architekt, Heidelberg

Aufgabe und Ziel des Workshops

Der Workshop „Die Perspektive der Gebäudeplanung – Berücksichtigung von neuartiger Hausinfrastruktur bei der Objektplanung“ griff die generellen Ziele der gebotenen Nachhaltigkeit und Effizienz bei der Nutzung von Wasser-, Energie- und stofflichen Ressourcen auf und versuchte, die spezifischen Anforderungen, Ansatzpunkte und Restriktionen der Umsetzung neuartiger Wasserinfrastrukturen im Plangebiet „Klimahäuser Haulander Weg“ zu identifizieren.

Ziel des Workshops war es, am Plangebiet „Klimahäuser Haulander Weg“ die notwendige Abfolge von Schritten im Sinne einer ressortübergreifenden Planung zu durchdenken und darüber hinaus verallgemeinerbare Hinweise und Novellierungsbedarfe zu formulieren.

Die Ergebnisse sollten u. a. den Teilnehmern am städtebaulich-freiraumplanerischen Workshop-Verfahren (Wettbewerb) „Klimahäuser Haulander Weg“ in Hamburg-Wilhelmsburg praktische Hinweise für ihre Planungsaufgabe liefern.

Zentrale Fragestellungen aus der Perspektive der Gebäudeplanung bei der Berücksichtigung von „neuartiger“ Hausinfrastruktur waren:

- die Konkretisierung der spezifischen Anforderungen neuartiger Wasserinfrastruktursysteme (Konzeption, Technik, Gestaltung, Nutzung),
- die Identifikation von technischen Restriktionen der Umsetzung (Einbindung in das System; gesicherte Funktionsfähigkeit),
- die wirtschaftlichen Bedingungen der Umsetzung (Investitionen, Betriebskosten, externe Effekte, Finanzierung),
- die Spezifikation der Rahmenbedingungen (Planung, Bau, Betrieb, Wartung, Instandhaltung).

Diese Fragestellungen wurden aus folgenden Blickwinkeln behandelt:

- **Tisch 1** Sanitärtechnik (Wasser-/Abwasserarmaturen, Haushaltsgeräte)
- **Tisch 2** Haustechnik (Wasserversorgung, Abwasserentsorgung)
- **Tisch 3** Gebäudegestaltung (Architektur)

Insgesamt haben rund 20 Personen an dem Workshop teilgenommen. Darunter waren Architekten; Ingenieure und Stadtplaner, aber auch Vertreter von Bauträgern, Bürger und Teilnehmer am Planungswettbewerb „Klimahäuser Haulander Weg“. Es hat sich gezeigt, dass die angesprochene Thematik aus fachlicher Sicht in hohem Maße relevant ist, bisher aber keine Lösungsansätze vorliegen, an denen sich die Wettbewerbsteilnehmer orientieren können. Insbesondere die spezifischen Anforderungen neuartiger Wasserinfrastruktursysteme (Differenzierung der Systemkomponenten, Integration der Medien Wasser/Abwasserenergie und Abfall, Flexibilität der Systeme im Kontext der städtebaulich-räumlichen Entwicklung) erfordern die fachübergreifende Integration aller Beteiligten.

Ergebnisse

Tisch 1 Sanitärtechnik (Wasser-/ Abwasserarmaturen, Haushalts- geräte)

Unter Berücksichtigung der besonderen Standortbedingungen des Wettbewerbsgebietes Haulander Weg konzentrierte sich die Diskussion zunächst auf die Eignung des Standortes für die Umsetzung einer nachhaltigen und effizienten Bauweise. Es wurde betont, dass die isolierte Behandlung der Wasserinfrastruktur zu eng gesetzt ist, um zu einer grundsätzlichen Bewertung zu kommen. Die Aufgabenstellung müsse vielmehr die Verbindung zwischen Wasser, Energie und Klima betonen und in den Fokus der Planung nehmen. Wasser wird in Zukunft zunehmend auch als „Energiewerkzeug“ gesehen werden müssen.

Die besonderen Anforderungen an die Haus- und

Sanitärtechnik ergeben sich vor allem durch die Differenzierung von mehreren Wasserversorgungssystemen (Trinkwasser, Betriebswasser, Löschwasser) und von Abwasserteilströmen (Schmutzwasser/Grauwasser, Schwarzwasser; Niederschlagswasser) sowie durch die Verknüpfung mit der Energieversorgung (Abwärmenutzung, anaerobe Behandlung von Schwarzwasser). Diese Aspekte wurden unter folgenden Stichworten diskutiert:

Betriebswasserversorgung

- Grauwasser- oder Regenwassernutzung
- Regenwasser als einfache technische Lösung; Grauwasser reduziert Abwassermenge und ermöglicht bessere stoffliche und energetische Nutzung
- Abgrenzung von Grauwasser (Spülmaschine, Waschmaschine)
- Grad der Zentralität (semizentral oder zentral); keine dezentrale Lösung

Löschwasser

- Keine Integration in das Wasserkonzept (Mengen und Drücke unterschiedlich)
- Es sind ausreichend „natürliche“ Ressourcen verfügbar

Gebietsbezogene („semizentrale“)

Abwasserentsorgung

- Vakuumentwässerung (hoher Grundwasserstand)
- Schwarzwassermenge nicht alleine ausreichend für energieautark (anaerobe) Aufbereitung (Bioabfälle)
- Behandlung/Entsorgung der Reststoffe

Energie

- Wenn dezentrale Abwärmeerfassung: Integration in dezentralen Wärmespeicher (keine Wärmepumpen)
- Semizentrale Abwärmeerfassung: semizentrales Energiesystem (inkl. Wärmepumpe und Verknüpfung mit anderen regenerativen Energiequellen)
- Biogasnutzung (BHKW) ist an Mindestgröße gebunden

- Keine direkte Nutzung, sondern Einspeisung in das Erdgasnetz

Einen erheblichen Einfluss auf die Nutzung der „natürlichen“ Wasserressourcen hat die getrennte Ableitung und Aufbereitung von Grauwasser (Abwasser aus Haushalten mit geringer organischer Verschmutzung aus Körperpflege und Wäschewaschen). Das aufbereitete Grauwasser kann zusammen mit Niederschlagswasser als Betriebswasser genutzt werden. Trinkwasser wird lediglich für die Zwecke verwendet, die entsprechende hygienische Anforderungen stellen.

Die Löschwasserversorgung sollte wegen des geringen Wasserumsatzes und der örtlichen Verfügbarkeit natürlicher Wasserressourcen von der öffentlichen Wasserversorgung abgekoppelt werden.

Die getrennte Ableitung von Grauwasser, das eine mittlere Temperatur von 20 bis 30 °C aufweist, ermöglicht eine effiziente energetische Nutzung der Wärme sowie des biogenen Methans aus der anaeroben Schwarzwasserbehandlung. Während die Abwärmenutzung eher dezentral oder semizentral in Verbindung mit anderen regenerativen Energiequellen (Sonne, Geothermie) erfolgt, ist die Einspeisung von Methan (Biogas) nach Aufbereitung zweckmäßig, um eine wirtschaftliche Nutzung mit Kraft-Wärme-Kopplung zu ermöglichen.

Ein besonderer Aspekt der anaeroben Schwarzwasserbehandlung ist die Möglichkeit der Vergärung von Abfällen. Dadurch verringert sich der infrastrukturelle Aufwand und erhöht sich die Biogasproduktion.

In Ökoeffizienzanalysen, bei denen die Nachhaltigkeit und die Effizienz von Systemen in integrierter Form bilanziert und bewertet werden, ist eine übergreifende, standortbezogene Bewertung der Ressourcennutzung erforderlich. Dazu müssen alle Ressourcen einbezogen werden. Diese integrierte Bewertung des Standortes „Haulander Weg“ steht aus.

Abschließend wurde die Übertragbarkeit der Lösungen auf andere Bereiche diskutiert. Es werden zwar verallgemeinerungsfähige Ergebnisse aus dem Wettbewerb erwartet, trotzdem sind weitere standortspezifische Ansätze zu entwickeln und auszuwerten. Das Plangebiet „Haulander Weg“ stellt lediglich einen Einstieg in die Umsetzung „neuartiger“ Sanitärsysteme dar.

Tisch 2 und 3 Haustechnik (Wasserversorgung, Abwasserentsorgung) und Gebäudegestaltung (Architektur)

An diesen Tischen drehte sich die Diskussion um spezifische Anforderungen an die Siedlungsstruktur (Stadtplanung) und die Gestaltung der Gebäude (Architektur). Es wurden unterschiedliche Ansätze als Ausgangspunkte für Siedlungsentwicklung und eines baulichen Konzepts, die die Nachhaltigkeit und Effizienz der Ressourcennutzung unterstützen, erörtert:

1. Infrastruktur mit regionaler Typologie, was Wasserwege, Hausformen und Erschließungswege betrifft. Hier sollen Synergien zwischen Bewohnern, Technik und Natur die Stadt bzw. den Wohnort der Zukunft prägen.
2. Wasser im Zentrum der Idee, Wasser als Energie-, „Werkzeug“, Wasser zur Klimatisierung, Grauwasser, Regenwasser, Abwasserwärmtauscher. Die neue Technik der Gebäudeplanung und der Hausinfrastruktur orientiert sich am Klimawandel und an dezentraler Siedlungswasserwirtschaft.
3. Die Bewohner stehen im Mittelpunkt. Ihre Bedürfnisse wie Hochwasserschutz, Erleben der Landschaft, Schutz des Biotops bestimmen die Gebäudeart und -form.

Aus der Breite der Diskussionsbeiträge wurden vor allem die Aufgabenstellung und die Wettbewerbsbedingungen diskutiert. Dabei wurden die

Anforderungen an die Flexibilität der Systemlösungen hervorgehoben.

Diese unterschiedlichen Ausgangspunkte dienten der gedanklichen Strukturierung, ohne sie in Widerspruch zueinander zu stellen. Allerdings wurde konstatiert, dass sich im vorgesehenen Modellgebiet Zielkonflikte nicht werden vermeiden lassen bzw. aufgrund der Lage zahlreiche Kompromisse notwendig sein werden.

Die Diskussion der Anforderungen, Möglichkeiten und Bedingungen der Planung und Umsetzung sanitärtechnischer Lösungen umfasste eine Reihe von generellen Aspekten, die für das Wettbewerbsgebiet vertieft behandelt wurden:

Erweiterung Aufgabenstellung des Wettbewerbs

- Verbindung Wasser – Klima
- Wasser als Energiewerkzeug (Wärme, Kälte, Energiespeicher)

Lebenszyklen Gebäude – Haustechnik

- Gebäude und Haustechnik entkoppeln

Systemflexibilität

- Dynamische Systeme – Systemmodule (Demographie, Technik, Standort, Klima)
- „Temporäre Architektur“ versus Nachhaltigkeit

Typologie der Siedlungsstruktur und Gebäude

- Dynamische Systeme (Siedlungstypologie, Fassadentechnik)

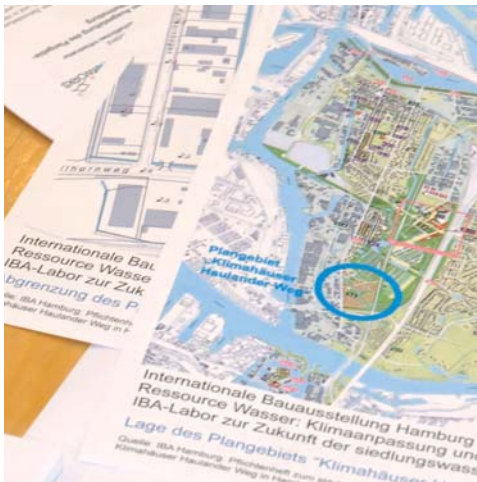
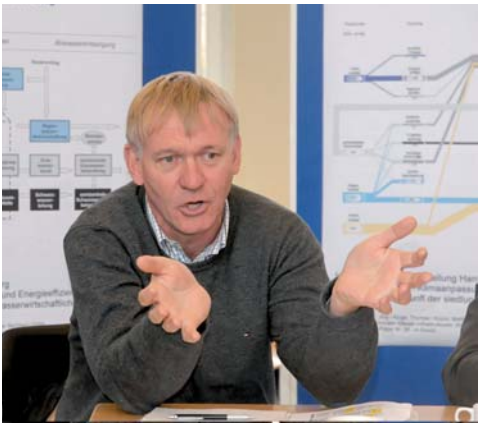
Umweltökonomie (Ökoeffizienz) der Lösungsansätze

- Nachhaltigkeit erfordert übergreifende, standortbezogene Bewertung der Ressourcennutzung

Übertragbarkeit der Lösungen

- Spezifische Lösung für das Plangebiet versus Modellcharakter

Als neuartige Aufgabe wird die erforderliche Systemflexibilität angesehen. Dabei geht es sowohl um die unterschiedlichen Lebenszyklen der Gebäude und der Haustechnik als auch um die „Dynamik“ der Veränderungen der Systemmodule (Standort, Bebauungsstruktur, Gebäude, Haustechnik). Es wird die Frage erörtert, ob temporäre Lösungen der Bebauung zur Nachhaltigkeit beitragen können. Wegen unterschiedlicher Lebenszyklen müssen Gebäude und Haustechnik getrennt betrachtet werden. Es ist nicht auszuschließen, dass die Haustechnik nach 15 bis 20 Jahren ausgetauscht werden muss, was in der Architektur der Gebäude von vornherein berücksichtigt werden sollte.



Abschlussdiskussion

Kommentierung der Workshopergebnisse

Moderation: Dr.-Ing. Wolf Merkel,
IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung



Wolf Merkel



v. l. n. r.: Uli Hellweg, Wolf Merkel, Bernhard Michel



Angela Uttke

Teilnehmer:

ULI HELLWEG

Geschäftsführer IBA Hamburg GmbH

DR. KIM AUGUSTIN

Leiter Abteilung Zukunftstechnologie,
HAMBURG WASSER

DR.-ING. MICHAEL BECKER

Leiter Abteilung Wasserwirtschaft,
Emschergenossenschaft/Lippeverband

DR. SUSANNE BIEKER

Institut WAR, Technische Universität Darmstadt

Moderator

Herr Hellweg, Sie sind mit den projektbezogenen Details zur IBA Hamburg bestens vertraut. Aus den Workshops haben sich sehr viele Fragen und Ergebnisse ergeben. Was waren für Sie die wichtigsten?

Uli Hellweg

Zunächst einmal finde ich es sehr gut, wie Sie es geschafft haben, den Bogen zu schlagen von der wissenschaftlichen Diskussion und den wissenschaftlichen Erkenntnissen zum konkreten Projekt Haulander Weg. Mir sind während der Präsentation mehrere Ebenen aufgefallen.

1. Die Frage nach der Übertragbarkeit: Diese Frage hat sich, um ehrlich zu sein, so noch gar nicht gestellt. Wir sind da bisher auch ein wenig blauäugig herangegangen. Wir haben gesagt, Wasser ist in Wilhelmsburg ein großes Thema, in vielerlei Beziehungen. Themen wie Flut, Grundwasser und Regenwasser sowie die Problematik der Versickerung sind angesprochen worden. Wir müssen Konzeptionen entwickeln, um mit diesem Thema Wasser im wasserwirtschaftlichen Sinne und auch im energetischen Sinne umzugehen. Es ist deutlich geworden, dass diese Diskussion mit dieser Veranstaltung auch noch nicht beendet ist. Wir werden mit Sicherheit weitermachen.
2. Die Frage der Kooperation der Beteiligten: Die ist doch sehr hoch zu bewerten. Nicht nur aus rechtlichen Aspekten heraus, wir müssen

dringend die Nutzer mit einbeziehen (können nicht über die Köpfe hinweg entscheiden), um auch die Zielgruppen zu identifizieren. Wir müssen überlegen, wer die Stadtpioniere sind, um dieses Gebiet in der Größenordnung zu füllen. Das Thema Wasser und der vernünftige, ökologische Umgang mit Wasser kann hier durchaus ein Ansatzpunkt sein, um die Klientel zu finden.

3. Die Frage der Planung: Diese ist nur im Rahmen der eben angesprochenen Kooperation zu lösen. Wir müssen den Infrastrukturansatz in der Freiraum- und Gebäudeplanung stärker mit einbeziehen. Das, glaube ich, wird noch einmal ein sehr interessanter Aspekt für die Teams, mit diesem Punkt planerisch umzugehen.

Kim Augustin

Es gibt natürlich eine ganze Menge Randbedingungen, die stimmen müssen, und eine Menge Fragen. Es gilt, einen neuen Standard zu setzen. Was wir brauchen, ist ein „tool kit“, das wir jeder Randbedingung entsprechend anpassen können. An Rande der Stadt haben wir andere Bedarfe als in Wilhelmsburg oder im Zentrum. Das bedeutet kein neues „bestes System“, sondern es geht um „Knowledge“, also um Wissen und Erkenntnisse, auf denen dann aufgebaut werden kann. Ein zweiter Punkt ist – von der Idee zur Realisierung –, wir dürfen die Investoren nicht vergessen. Investoren sind wichtig, sie zu „pushen“ aber ist noch viel wichtiger. Wir müssen sie auf unsere Seite bringen, sie von der Sache überzeugen. Dann ist der Rest sicherlich viel einfacher zu bewerkstelligen, als wenn der Investor sich querstellt.

Moderator

Frau Dr. Bieker, Sie haben sich mit regionaler Entwicklung beschäftigt, mit Anpassungsfragen und Klimawandel, und sich auch mehrere Ver- und Entsorgungsmodelle angeschaut, insbesondere auch semizentrale Lösungen im internationalen Umfeld. Wie ist Ihr Eindruck bezüglich der Lösungen, die wir hier diskutieren, auch aus Ihrem internationalen Blickwinkel?

Dr. Bieker

Es sind verschiedene Punkte, die wichtig sind und die auch in den unterschiedlichen Gruppen immer wieder aufgetaucht sind. Die wesentlichen Punkte aber sind:

- Gerade wenn Dinge innovativ oder neu sind und eben unter Umständen erst einmal anders, muss man ganz stark an der Akzeptanz arbeiten (Öffentlichkeitsarbeit). Wie verlässlich sind sie, welchen Vorteil bringen sie?
- Klärung der technischen Ebene. Vieles ist möglich, was jedoch benötigt der Einzelfall? Es gibt keine Generallösung. Weiterhin: Wie können die einzelnen Stoffströme organisiert werden? Die Abnahme von Stoffen (Grauwasser, Urin etc.) muss geklärt werden.

Moderator

Herr Becker, Sie beschäftigen sich ganz intensiv mit Fragen dezentraler Infrastruktursysteme und bringen Erfahrungen auf diesem Gebiet mit. Wie sehen Sie die Ergebnisse?

Michael Becker

Was man unstrittig sagen kann, ist: Regenwassermanagement findet unter ganz schwierigen Verhältnissen statt! Dann muss überlegt werden, welche Instrumente sind nötig und welche Bausteine bringt man zusammen? Das ist ein richtiger Ansatz. Weiterhin halte ich die Regenwassernutzung für einen konsequenten Ansatz, den es durchzusetzen gilt, um den Anfall im Gebiet bereits über das System zu reduzieren, bevor es überhaupt zum Abfluss kommt. Dabei sollte oberstes Gebot das Schaffen von oberflächennahem Volumen auf privaten und öffentlichen Flächen sein. Mit diesem Ansatz müssen wir als Planer konsequent umgehen. Das ist schwierig, aber nicht unmöglich. Das alternative Mischsystem würde ich, wenn möglich, immer ausschließen.

Frage aus dem Publikum

Ich denke, man darf hier in Wilhelmsburg den Hochwasserschutz von außen nicht fallenlassen,

wenn hier für die nächsten 50-70 Jahre geplant wird. Es kommt hier so rüber, als ob es nur um den Grundwasserschutz ginge.

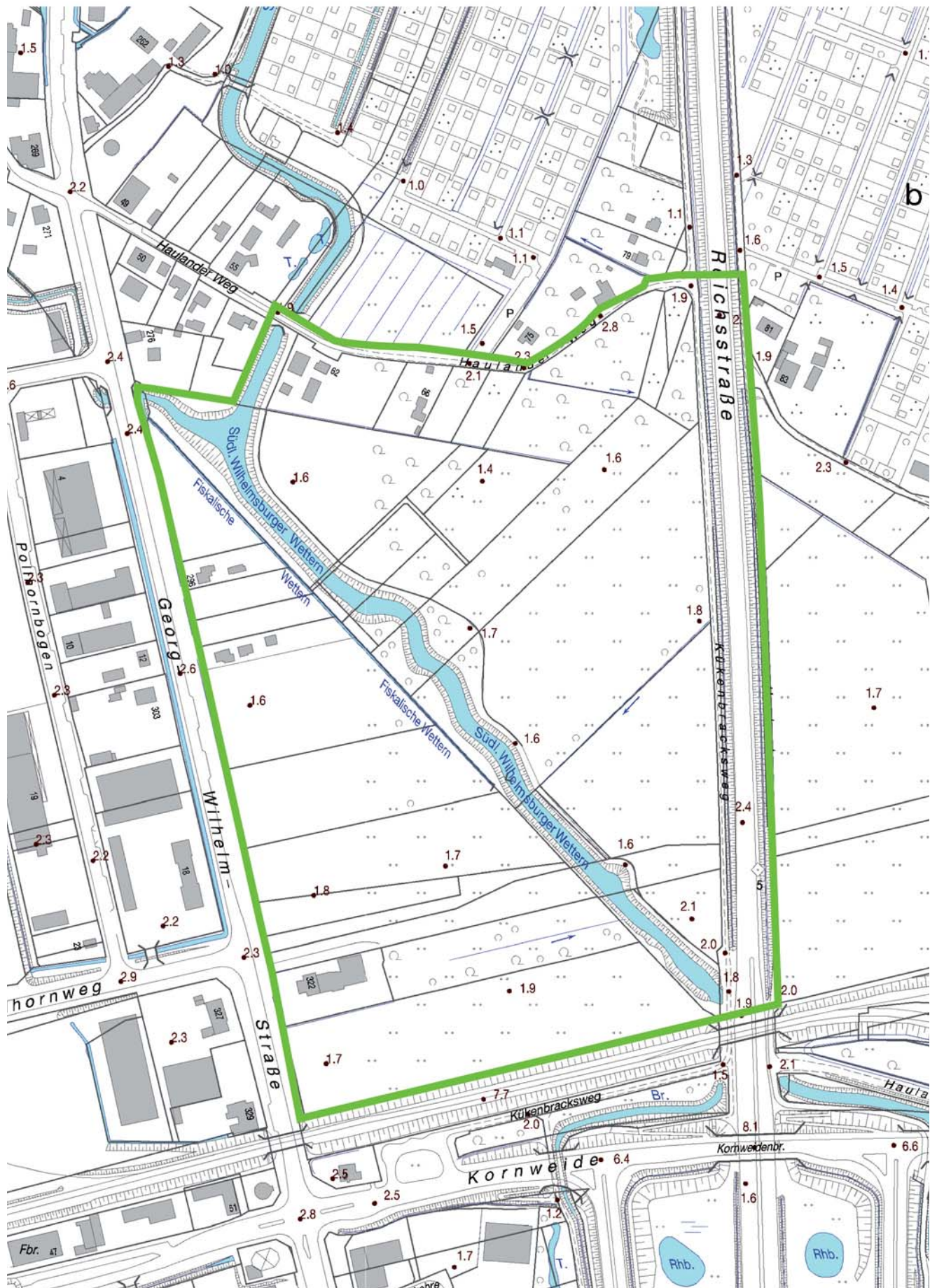
Dr. Augustin

Das ist völlig richtig, wir haben das Thema hier aber bewusst herausgelassen, um nicht den Eindruck zu erwecken, dass das Thema mit siedlungswasserwirtschaftlichen Fragen vermischt wird. Sie haben natürlich Recht, das Thema Hochwasserschutz ist für Wilhelmsburg ein existenzielles. Aber es wird nicht in Wilhelmsburg gelöst.

Das Thema Hochwasser wird in Norddeutschland generell gelöst werden (Freie Hansestadt und Nachbarländer). Wichtig ist, wir haben hier in Wilhelmsburg eigene Probleme, die wir lösen müssen, z. B. das Regenwasser, Grundwasser, der Betrieb von Schöpfwerken bei starkem Regen etc. Wir diskutieren ja hier auch Lösungen, um nicht noch mehr in die Infrastrukturen der Schöpfwerke und in die Haustechnik investieren zu müssen. Die Pumpwerke arbeiten bereits rund um die Uhr. Das Thema Hochwasserschutz ist ein übergeordnetes Thema.



v. l. n. r.: Michael Becker, Susanne Bieker, Uli Hellweg, Kim Augustin, Bernhard Michel, Engelbert Schramm, Jens Libbe



 Plangebiet

Eingrenzung des Plangebietes, ohne Maßstab



Ausblick



Integrierte Dienstleistungen und Betriebsführung dezentraler Anlagen als Geschäftsmodell kommunaler Unternehmen

Christian Günner, Bereichsleiter Grundlagen und Systementwicklung, HAMBURG WASSER

Ein städtischer Versorger wie HAMBURG WASSER bewegt sich in einem Spannungsfeld, zahlreiche Erwartungen werden an das Unternehmen herangetragen. Die Nachhaltigkeit der urbanen Wasserinfrastruktur soll gewährleistet werden, die ökonomische Basis des Unternehmens auch in der Zukunft gesichert sein, das Dienstleistungsangebot für die Bevölkerung ausgebaut und das Dienstleistungsangebot an die sich verändernden Randbedingungen angepasst werden.

Der Denkansatz, den wir mit diesen Anforderungen verbinden, heißt „Integrierte Dienstleistungen“ und Anpassung des Dienstleistungsangebotes an veränderte Randbedingungen. Die Internationale Bauausstellung Hamburg GmbH ebenso wie die Forschungsk Kooperation net-WORKS unterstützen seit Jahren die Arbeit von HAMBURG WASSER bei der Umsetzung eines solchen Konzepts und ich möchte dafür werben, dass noch mehr Menschen einen solchen integrierten Blick wagen.

Wie kann dieser Denkansatz hergeleitet werden?

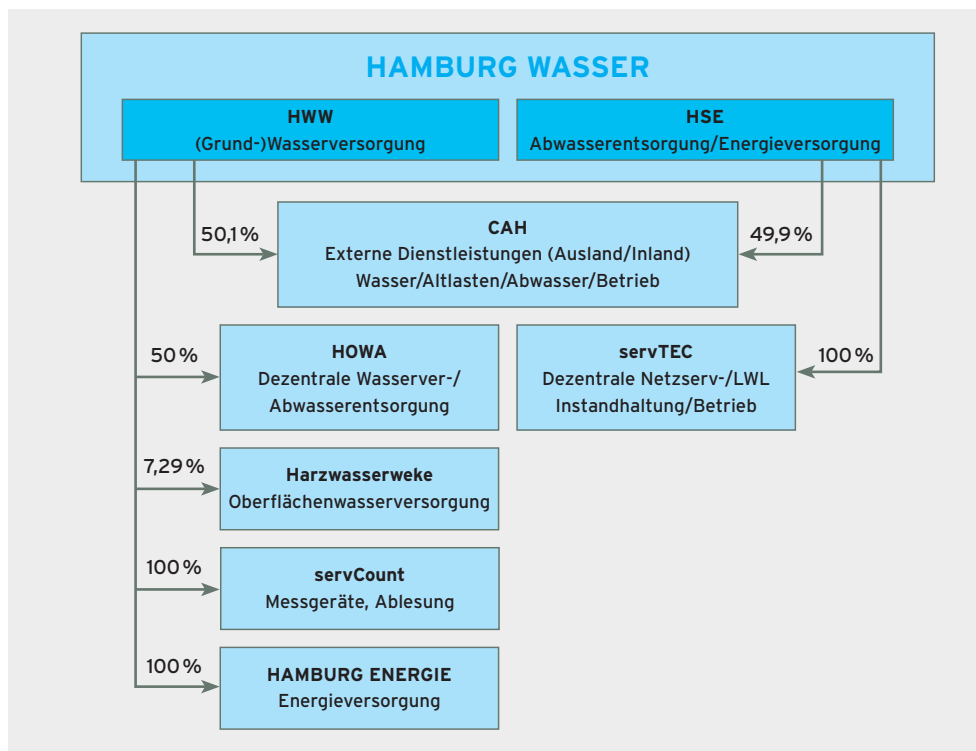
Unsere konventionellen urbanen Wasserinfrastruktursysteme (uWIS) zeichnen sich aus durch ein technisch-institutionelles Zentralitätskonzept (zwei Institutionen Wasser und Abwasser), ein sogenanntes natürliches Monopol im Sinne von Gebietsmonopolen für Wasserversorgung und Abwasserentsorgung (in regelmäßig getrennten Unternehmen). Die Siedlungen sind offene Durchflusssysteme, in denen Wasser ausschließlich in Trinkwasserqualität bereitgestellt wird und (häusliche, gewerbliche, industrielle und Niederschlags-)Abwasserströme in einem Rohr gesammelt und gemeinsam behandelt werden. Die Ver- und die Entsorgungsdienstleistung erfolgen angebotsorientiert.

Zugleich ist unübersehbar, dass die uWIS vor zahlreichen Problemen und Herausforderungen stehen: Der Finanzbedarf für Wartung, Instandhaltung und Erneuerung übersteigt die Möglichkeiten der Kommunen; so führt beispielsweise der

demographische und soziale Wandel zu einem Sinken und die älter werdende Bevölkerung zu einer Zunahme neuer Schadstoffe (Pharmaka und deren Abbauprodukte), so dass zusätzliche Anforderungen an die Abwasserreinigung zu erwarten sind. Der Klimawandel und die Versiegelung treffen auf eine historisch bemessene bzw. gewachsene Kanalisation. Natürliche Monopole lassen Innovationsfreude erlahmen mit der Folge nachlassender Wettbewerbsfähigkeit. Zugleich hat sich Deutschland verpflichtet, die Umsetzung der Millennium Development Goals mit eigener Entwicklungszusammenarbeit zu unterstützen; dazu muss die deutsche Wasserindustrie angepasste Systeme für schnell wachsende Megacities der Welt entwickeln und bereitstellen.

Unseres Erachtens ist der Lösungsansatz ein „Denken in Systemen“, was nicht nur ein Optimieren der vorhandenen Systeme bedeutet, sondern den Übergang in neue technische und institutionelle Systeme. Wir verbinden damit die folgenden Umsetzungsschritte:

- die Erweiterung der Definition Wasserinfrastruktur im Sinne einer ganzheitlichen Bewirtschaftung und institutionellen Abbildung dieses Ansatzes durch bewusste Einbeziehung aller Stakeholder (Ver- und Entsorgungsunternehmen, häusliche, gewerbliche, industrielle Wassernutzer, Hersteller von Komponenten aus Anlagenbau, Handwerk, Bauwirtschaft, Verwaltung und Normungsinstitutionen),
- die Beachtung der Lebensphasen von urbaner Wasserinfrastruktur als alternde technische Systeme (Einführungs-, Ausbau-, Stagnationsphase)
- die Nutzung des technischen Fortschritts (Notwendigkeit von Flexibilität und Nachrüstbarkeit neuer Systeme) für Neuerungen bei IuK, Werkstoffen, Wirkstoffen, Organismen, Energietechnik),
- das Begreifen von „Abwasser“ als einer Ressource mit der Schlussfolgerung einer Teilstrombehandlung vor Ort, Mehrfachnutzung, Unterstützung durch AbWAG,
- der Paradigmenwechsel, wonach Abwasser



nicht als Belastung anzusehen ist, die weggeschafft werden muss, sondern Regen- und Abwasser als ökonomisch nutzbare Ressourcen betrachtet werden,

- die Integration der Versorgungssektoren und
- neue Geschäftsmodelle.

Für HAMBURG WASSER sind alternative Systemkonzepte wie z.B. dezentrale Lösungen daher kein „natürlicher Feind“, sondern zusätzliche Möglichkeiten zur Schaffung nachhaltiger und der regionalen Situation angepasster Wasserinfrastrukturlösungen.

Die Grenzen zwischen den Infrastruktursparten verwischen dabei immer mehr: Die Integration von Wasserversorgung und Abwasserentsorgung zeigt sich dort, wo Abwasser zur Wiederverwendung aufbereitet wird (entsprechende Beispiele gibt es bereits heute in Israel, Australien, China und den USA). Die Integration von Abwasserentsorgung und Abfallentsorgung dokumentiert sich

in der gemeinsamen Behandlung organischer Abfälle. Die Integration von Abwasserentsorgung und Energieversorgung zeigt sich bei der Nutzung von Wärme aus Abwasser oder der Erzeugung von Bioerdgas und die Integration von Informationstechnik und Ver- sowie Entsorgungstechnik in der kommunikativen Steuerung von Netzen und Anlagen, etwa bei kommunikativen Zählern oder der Fernüberwachung.

Was bedeutet dies nun für das Unternehmen HAMBURG WASSER? Unseres Erachtens muss es das Ziel sein, eine spartenübergreifende Organisation hinzubekommen, zentrale und dezentrale Anlagen intelligent zu kombinieren und Organisation und Management zentral zu bewerkstelligen. Der Weg dahin geht über die Durchführung von großtechnischen „Pilot“-Projekten sowie den Aus- und Umbau der Konzernstruktur.

Ich will an dieser Stelle drei Thesen herausstellen:

These 1

Die Grenzen zwischen den Infrastruktursparten verwischen (spartenübergreifende technische Entwicklung: Abwasser/Energie, Abfall/Energie, Energie/Telekom, Abwasser/Gas).

These 2

Die Dezentralisierung z. B. im urbanen Energiesektor hat schon eingesetzt (WKA und PV statt Kohle und Atom, Biogas und Bioerdgas, Nah- statt Fernwärme, dezentrale BHKW von Vaillant und Lichtblick, Geothermie, Solarthermie, effizientere Energienutzung, Smart Metering ...).

These 3

Know-how und Verantwortung gehören in zentrale Hand (direkter und umfassender Bürger-, Kundenkontakt, Kompetenz aus einer Hand, Einhaltung gesetzlicher und politischer Anforderungen, Bedienung und Ausbau der Schnittstellen wie Vertrieb, Metering und Billing spartenübergreifend).

HAMBURG WASSER führt eine ganze Reihe von Pilotprojekten durch. Hierzu gehört:

- der HAMBURG WATER Cycle® am Beispiel „Neues Wohnen Jenfeld“
- der Umwelterlebnispark Karlsruhe
- die Wärmegewinnung aus Trinkwasser
- der Bau und Betrieb von Windkraftanlagen
- die Umwandlung von Abwärme in Fernwärme
- die Faulgasaufbereitung zu Biomethan
- HAMBURG WASSER energieautark

Stellvertretend gehe ich auf den HAMBURG WATER Cycle® etwas näher ein: Auf dem ca. 35 Hektar großen Areal der ehemaligen Lettow-Vorbeck-Kaserne sollen unter dem Motto „Neues Wohnen in Jenfeld“ etwa 720 Wohneinheiten in Einzel-, Doppel- und Reihenhäusern entstehen. Das Quartier wird über kulturelle und soziale Einrichtungen verfügen, und auf einer Teilfläche finden zudem gewerbliche Ansiedlungen Platz. Ziel der Projektinitiatoren ist es, den Ressourcen-

einsatz im Projektgebiet deutlich zu reduzieren und zu optimieren. Das betrifft insbesondere den Wasser- und Energiehaushalt. Im „Neuen Wohnen Jenfeld“ soll erstmals in größerem Maßstab das Entwässerungskonzept HAMBURG WATER Cycle® in die Tat umgesetzt werden. Das von HAMBURG WASSER entwickelte Konzept ist ein neuartiges Entsorgungsverfahren, das auf einer dezentralen Trennung von fäkalisch belastetem, aufkonzentriertem Toilettenwasser (Schwarzwasser), wenig belastetem Wasser aus Waschmaschine, Dusche etc. (Grauwasser) und Regenwasser beruht. Das anfallende Regenwasser wird in offenen Rinnen zu einem Teich geführt. Bei Starkregenereignissen wirkt dieser Teich als Retentionsspeicher und entlastet so die hydraulisch stark belastete Rahlau. Die Wohnbebauung wird an ein gesondertes Grauwassernetz angeschlossen. Das Grauwasser wird mittels eines Freigefällekanals zum tiefsten Punkt des Geländes am Auslauf des Kühnbachtiches geführt und von dort zum Betriebsgelände im Plangebiet gepumpt und so weit gereinigt, dass das gereinigte Grauwasser in die Vorflut abgegeben werden kann. Die Ableitung in die zentrale Kläranlage ist nicht erforderlich. In Trockenwetterperioden kann mit dem gereinigten Wasser auch einem verdunstungsbedingten Absinken des Wasserspiegels im Teich begegnet werden. Grundsätzlich ist das gereinigte Grauwasser auch für die Bereitstellung von Brauchwasser für das vorgesehene Gewerbe geeignet. Das Schwarzwasser wird über ein Vakuumsietznetz gesammelt. Die an das Vakuumsystem angeschlossenen Toiletten des Plangebietes benötigen deutlich weniger Wasser als herkömmliche Toiletten und sparen somit nicht nur die Ressource Wasser, sondern sorgen zudem dafür, dass die abgeführten Fäkalien nur wenig verdünnt werden. Das konzentrierte Toilettenwasser kann auf dem Betriebsgelände mit weiterer Biomasse versetzt und zu Biogas vergärt werden. Aus diesem Biogas wird dann wiederum über ein Blockheizkraftwerk Strom und Wärme gewonnen. Ein Teil dieser Energie wird benötigt, um die Entwässerung und Aufbereitung zu realisieren.

Neben der Energieerzeugung gibt es aus Sicht von HAMBURG WASSER noch zwei weitere wichtige Gründe für dieses System. Zum einen können die Medikamentenausscheidungen des Menschen konzentrierter als bisher gesammelt und somit zukünftig leichter behandelt werden. Zum anderen enthalten die menschlichen Ausscheidungen die lebensnotwendigen Nährstoffe Stickstoff und Phosphor. Besonders Phosphor ist ein begrenzter Rohstoff, der sich in den nächsten Jahrzehnten verknappen wird. Durch eine konzentrierte Sammlung des Abwassers wird die Perspektive geschaffen, unter ökonomisch sinnvollen Bedingungen diesen Nährstoff gezielt aus dem Abwasser zurückzugewinnen. Daher ist vorgesehen, das Abwasser aus der Biogasanlage in einer ersten Ausbaustufe der Schlammbehandlung im zentralen Klärwerksverbund Köhlbrandhöft zuzuführen, jedoch zu einem späteren Zeitpunkt die enthaltenen Nährstoffe Phosphor und Stickstoff zu netzen.

Frage aus dem Publikum

Woher kommt in dem Jenfelder Projekt die Energie, um noch mehr Anlagen zu betreiben und Erdgasfahrzeuge zu versorgen?

Christian Günner

Letztendlich gab es die Gaserzeugung schon immer. Wir versuchen, die Gasherstellung auszubauen. Daher nehmen wir auch Schlamme und Fette von Dritten an. Auf der anderen Seite nutzen wir das Gas nicht nur zur Verstromung, sondern speisen es auch in das Gasnetz ein. Wir brauchen weniger Strom, da der Anlagenbetrieb effizienter gemacht wurde und wird. Die Maßnahmen werden permanent wirtschaftlich betrachtet.

Frage aus dem Publikum

Werden Ihre strategischen Überlegungen von Ihnen auch mit anderen Betreibern diskutiert? Wie sehen die das?

Christian Günner

Generell gibt es die Diskussion in dieser Breite noch nicht. Es gibt verschiedene Strömungen und

Arbeitskreise in Verbänden und auch zunehmend mehr Kollegen, die den Sinn von solchen Überlegungen erkennen und sich damit beschäftigen, allerdings überwiegend im Hochschulbereich. Zu den Arbeitskreisen lässt sich sagen, dass die großen Betreiber da schon weiter sind als die kleinen. Gespräche gibt es z. B. mit Berlin, mit den nordrhein-westfälischen Verbänden oder der Emschergenossenschaft, aber letzten Endes nicht im Sinne einer Strategie, sondern in Bezug auf die technologischen Möglichkeiten. Der Tenor ist, dass erst die Technologien entwickelt werden müssen, bevor über Strategien geredet werden kann. In der Wasserbranche ist die Strategiediskussion nicht so ausgeprägt wie in anderen Branchen.

Transformationsmanagement für eine nachhaltige Wasserwirtschaft – Bilanz der Forschungsarbeit und Handreichungen für Kommunen

PD Dr. Thomas Kluge, Institut für sozialökologische Forschung (ISOE), Frankfurt am Main, und Forschungsverbund netWORKS

Die Grundbotschaft dieses IBA-Labors lautet: Die Alternative zu den bisherigen konventionellen Systemen in den Bereichen Wasser und Abwasser ist machbar. Was aber heißt „Alternative“? Alternative meint: Abwasser ist als Ressource und nicht als zu beseitigender Abfallstoff zu behandeln. Dies führt auch zu einer wesentlichen Minimierung des Frischwasserbedarfs. Überdies haben Modellberechnungen des Forschungsverbundes netWORKS ergeben, dass Alternativlösungen ökonomisch betrachtet gleich teuer, wenn nicht sogar billiger sind als die konventionellen Systeme – und gleichzeitig sind sie wesentlich nachhaltiger.

Wir stehen vor neuen Herausforderungen, weil sich unser Klima verändert und in vielen Teilen Deutschlands die demographischen Veränderungsdynamiken zu berücksichtigen sind. Klimaveränderung bedeutet regenreichere Winter und heißere, trockenere Sommer bei Zunahme von Starkregenereignissen. Der Rückgang der Bevölkerung hingegen bedeutet, dass immer weniger Menschen gleichbleibend teure Systeme bezahlen müssen. Daher stellt sich die Frage, wie flexiblere Anpassungen an die Schwankungen im Umfeld – Klima und Demographie – erreicht werden können. Die konventionellen Systeme erweisen sich hier als sehr pfadabhängig, starr und wenig anpassungsfähig.

Die modularen, semizentralen Lösungsansätze bieten hier ein viel versprechendes flexibles Anpassungspotenzial. Gegenwärtig werden solche Systeme auf Haus- und Blockebene in Deutschland realisiert, und es gibt hier durchaus eine Konkurrenz unterschiedlicher Ansätze. Daher kann man von wissenschaftlicher Seite auch von einem Paradigmenwechsel sprechen, für den es geradezu typisch ist, dass am Anfang eine Vielzahl von Lösungsansätzen existiert, die sich im Laufe der Entwicklung zu einem einheitlichen Paradigma formieren.

Was macht den neuen Paradigmenwechsel aus? Abwasser als Ressource nutzen: Alleine die Auskopplung des Grauwassers aus dem

Frischwasserkreislauf bedeutet Minimierung des Frischwassers weit über die Hälfte des ursprünglichen Verbrauchs, Energierückgewinnung über Wärmetausch, Energieeinsparung durch verminderten Frischwassertransport, und bei anaerober Vergärung des Schwarzwassers kann noch einmal Energie aus Abwasser (hier Methangas) gewonnen werden.

Die erhöhte Wassernutzungseffizienz und der Energiegewinn sind große Pluspunkte für die Nachhaltigkeit.

Für die Wissenschaft stellt sich die Frage nach der Verallgemeinerbarkeit und Übertragbarkeit solcher semizentraler Systeme. Daher ist es so relevant, dass mit der Umsetzung der „Klimahäuser Haulander Weg“ ein Projekt mit größerer Skala gelingt. Hier wird für Deutschland ein Markstein gesetzt, weil man einmal nicht nur auf Haus- oder Blockebene Erfahrung sammeln kann, sondern eben auf Quartiersebene. Das Projekt „Klimahäuser Haulander Weg“ wäre auch ein Pilotprojekt mit internationaler Ausstrahlungskraft, und Deutschland hätte dann gegenüber den Niederlanden und Australien z.B. einen gewissen Vorteil in der Umsetzung.

Das Projekt ist auch deswegen von besonderer Bedeutung, weil hier der integrierte systemische Lösungsansatz gut demonstrierbar ist. Wir verfügen zurzeit in Deutschland zwar in der Wassertechnologie über sehr avancierte technische Einzelkomponenten wie Vakuumtransport und Separationstechnologien (Membrane), jedoch nicht über den Ausweis einer integrierten systemischen Lösung. Ohne ein solches Flaggschiffprojekt auf der Skalengröße eines Quartiers/städtischen Teilraums sind sonst die oben angesprochenen Nachhaltigkeitseffekte nicht nachweisbar.

Neben dem wissenschaftlichen Ertrag (Verallgemeinerungsbedingung) geht es natürlich auch um die Stabilisierung der Akzeptanz. Darüber hinaus bedarf es der gesetzlichen Flankierung, vergleichbar mit Initiativen wie der Energieein-

sparverordnung, damit ein politischer Rahmen zur Förderung solcher Zukunftsinvestitionen im Wasserbereich möglich wird.

Das IBA-Labor hat gezeigt, dass es hier um langfristige Zukunftsgestaltung geht, die vor allen Dingen eine Gesamtplanung erforderlich macht und die nicht nur auf die kurzen Effekte unmittelbarer Anpassungsstrategien setzen kann. Diese Planung aus einer Hand mit langfristigen Planungshorizonten wird umso besser gelingen, wenn die Kommunen ihre Wasserdienstleistungen mit eigenen Unternehmen erbringen. Dies ist eine Lehre, die wir aus dem Stadtumbau ziehen können. Die langfristige Wasserinfrastrukturgestaltung im Sinne semizentraler Anlagen ist eine große Zukunftsherausforderung für kommunales Handeln. Hamburg kommt hier geschichtlich - hier entstand die erste geschlossene Abwasseranlage auf dem europäischen Kontinent - wie aktuell eine Pionierrolle zu.

Abschließend möchte ich allen danken, die zum Erfolg der Veranstaltung beigetragen haben: An allererster Stelle steht natürlich die IBA Hamburg GmbH, namentlich Herr Hellweg und Herr Wessel, dann natürlich HAMBURG WASSER als Ideengeber, Herr Günner und Herr Dr. Augustin seien stellvertretend erwähnt, alle Referentinnen und Referenten, die Expertinnen und Experten unserer Workshops, Sie als diskussionsfreudige Teilnehmer und auch die Firma konsalt GmbH, ohne deren Organisationsgeschick es uns unmöglich gewesen wäre, zwei Tagungsorte zu bespielen. Nicht zu vergessen alle weiteren Unterstützer sowie das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), aus dessen Projektmitteln im Programm der sozial-ökologischen Forschung wir diese Veranstaltung finanziert haben.

Als netWORKS-Forschungsverbund werden wir im Sommer 2010 eine Handreichung für Kommunen herausgeben, die es den Städten und Gemeinden ermöglichen soll, die im Projekt gemachten Erfahrungen und Ergebnisse zu nutzen und vor Ort erste Schritte in der Transformation der siedlungswasserwirtschaftlichen Strukturen zu gehen.



Thomas Kluge

Summary

IBA - netWORKS Laboratory

Water Resources: Climate Change Adaptation and Energy Efficiency

All round the world competition for water is steadily growing, and in many regions climate change is exacerbating this trend. At the same time, the increasing scarcity of resources is expected to lead to rising energy and commodity prices. Although Germany is not facing any acute water shortage, the global context coupled with climate change means that the issue of developing our urban water infrastructure is of growing importance. Forward-looking municipal engineering will be needed, featuring technologies to extract the nutrients contained in sewage and energetically optimise domestic water management in order to reduce our carbon footprint. The cities of the future will have to organise their water and sewage, refuse disposal and energy supplies in wholly new ways.

The IBA-LABOR event has invited selected experts to look into the options for sustainable water supply and sewage disposal systems. As the preconditions for a different way of dealing with household waste water are determined at their place of origin, the Elbinsel serves as an example of the problems involved and possible solutions.

Thursday, 5 November 2009

Anja Hajduk, Senator for Urban Development of the Free and Hanseatic City of Hamburg, Dr. Michael Beckereit, General Manager of HAMBURG WASSER and Jens Libbe, from the German Institute of Urban Affairs, Berlin, and Coordinator of the netWORKS Research Association, opened the event, while Uli Hellweg welcomed participants on behalf of IBA Hamburg.

At the heart of the first session lay the topic "Climate Change and the Future of Domestic Water Management". The respective lectures given by Dr. Engelbert Schramm and Professor Rolf Gimbel of the IWW Rhenish-Westphalian Institute of Water Research (IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung GmbH) set out the central challenges currently facing domestic water management, focusing particularly on

growing planning uncertainty and the associated need for flexible, carefully thought-out action.

The subsequent panel discussion addressed issues such as how cities and communities can deal with such planning risks and the importance of new infrastructural supply concepts in this respect, going on to discuss the extent to which urban development bodies have recognised the adaptation of technical infrastructure as a task in its own right. The panel agreed that much closer, earlier intermeshing of urban and infrastructural planning was required than is currently the case. The participants in the panel discussion were Uli Hellweg, General Manager of IBA Hamburg, Klaus Illigmann, head of the Population, Housing and PERSPECTIVE MUNICH (Bevölkerung, Wohnen und PERSPEKTIVE MÜNCHEN) unit of the Department of Urban Planning in the Bavarian capital of Munich, Professor Karl-Heinz Rosenwinkel, Institute for Water Quality and Waste Management (Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik) at Leibniz Universität Hannover, Dr. Tobias Just, Deutsche Bank Research, Frankfurt am Main, as well as the two speakers.

The second session looked into the technical and economic feasibility of redesigning the domestic water management infrastructure. Dr. Jutta Niederste-Hollenberg of the Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung) (ISI) chaired the session, in which Professor Ralf Otterpohl, of Technische Universität Hamburg-Harburg, Dr. Markus Gerlach, Bilfinger Berger Umwelttechnik GmbH¹ & Roediger Vacuum GmbH, Dr. Heinrich Herbst, Grontmij Deutsche Projektunion and Professor Irene Peters of Hafen City University of Hamburg looked into discernible centralisation and decentralisation trends, evaluating them from their respective professional standpoints.

Next, Dr. Bernhard Michel of COOPERATIVE Infrastructure and the Environment (COOPERATIVE

Infrastruktur und Umwelt), Darmstadt, presented the central findings of the netWORKS Research Association. Based on a settlement structure model describing the urban development and infrastructural circumstances in the major German cities area by area, three scenarios playing out over a period of 70 years were set out, whereby viable alternative systems were compared in terms of water, energy, materials and cost balance sheets, applying eco-efficiency analysis techniques. Bernhard Michel highlighted the fact that the long-term restructuring of the existing infrastructure in the direction of spatially differentiated management forms went hand in hand with a significant reduction in the strain on environmental resources as compared with existing supply and waste disposal structures.

The first day concluded with a lecture by Professor Bernard Barraque entitled "Water and semi- or decentral solutions for Cities of the Future".

Friday, 6 November 2009

Day Two focused on project ideas for the Haulander Weg EcoHouses District (Stadtquartier Klimahäuser Haulander Weg) being planned under the aegis of IBA Hamburg and intended to serve as a model for climate- and resource-friendly construction for the 21st century. In connection with this the netWORKS Research Association, which has for many years been devising innovative water supply and sewage disposal systems, had organised a programme through which prospective approaches to climate-change-adapted, energy- and resource-efficient solutions could be presented and discussed.

After a brief introduction in the Model Room by Karsten Wessel of IBA Hamburg GmbH and Jörg Felmeden of the Institute for Socio-Ecological Research (Institut für sozial-ökologische Forschung - ISOE) and the netWORKS Research Association, various aspects of the issue were discussed in three workshops.

Workshop 1, chaired by Jens Libbe, addressed approaches to urban development and planning.

Workshop 2 was chaired by Dr. Engelbert Schramm. It addressed the users' perspective.

Workshop 3, chaired by Dr. Bernhard Michel, looked into building design issues.

The workshop findings were presented in the afternoon at a meeting chaired by Dr. Wolf Merkel of IWW Mülheim an der Ruhr and appraised by Dr. Kim Augustin of Hamburg Wasser, Dr. Michael Becker of the Emscher Cooperative/Lippe Association (Emschergenossenschaft/Lippeverband) and Dr. Susanne Bieker of the Institut WAR² at Technische Universität Darmstadt.

In his concluding lecture on future prospects, Dr. Christian Günner of Hamburg Wasser tackled the issue of the extent to which integrated services and the operation of decentralised installations could serve as a business model for communal enterprises, and to conclude Dr. Thomas Kluge of the Institute for Socio-Ecological Research summed up both the IBA-LABOR and the prior research work done by the netWORKS Research Association.

¹Umwelttechnik = Environmental Technology

²Institute of Water Supply and Groundwater Protection, Wastewater Technology, Waste Management, Industrial Material Cycles, Environmental and Spatial Planning

Klimahäuser Haulander Weg: Ergebnis des Workshop-Verfahrens

Karsten Wessel

Das IBA-Labor Ressource Wasser war eingebunden in das städtebaulich-freiraumplanerische Workshop-Verfahren für die „Klimahäuser Haulander Weg“. Dieses wurde am 18. Februar 2010 mit der Auswahl des Siegerentwurfes beendet.

Die eingereichten Entwürfe zeigten unterschiedlichste, sehr professionell ausgearbeitete Lösungsvorschläge, die sich jeweils in ganz eigener Weise mit dem besonderen Ort Haulander Weg auseinandersetzen.

Der Siegerentwurf eines Hamburger Teams (Spengler Wiescholek Architekten + Stadtplaner, Kontor Freiraumplanung, Büro für Energie- und Lichtplanung, B&O Ingenieure GbR) hat diese Aufgabe eindrucksvoll und überzeugend gemeistert.

Der individuell auf den Planungsraum zugeschnittene Entwurf zeigt ein plausibles Konzept für den Erhalt der umgebenden Marschlandschaft bei gleichzeitiger Nutzbarmachung des Gebiets für eine weitere Entwicklung Wilhelmsburgs und sieht eine Wohnbebauung auf Warften vor, die sich ausschließlich auf den Randbereich des Plangebiets erstreckt. Dabei bleibt der Innenraum mit Wiesen und Wettern (Entwässerungsgräben) weitgehend unberührt.

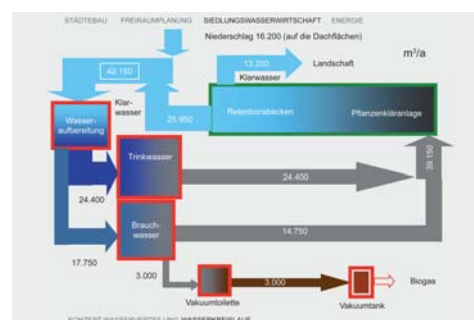
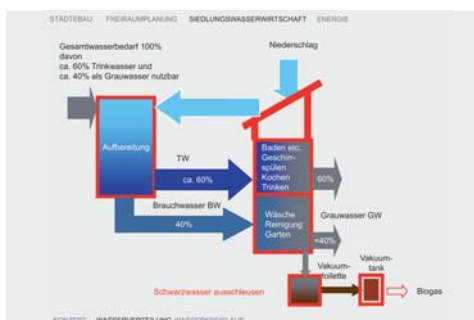
Das wasserbauliche Konzept des Gewinnerteams hat dabei von allen Teams den umfassendsten Ansatz. Analog zur städtebaulichen Zielsetzung orientiert sich das Wasserkonzept daran, die vorhandenen Ressourcen weitestgehend zu schonen und eine naturverträgliche Ansiedlung



Lageplan des Siegerentwurfes, Spengler Wiescholek Architekten + Stadtplaner/Kontor Freiraumplanung

zu ermöglichen. Ziel ist die weitgehende Kreislaufführung des Wassers im Gebiet durch ein Bündel von Maßnahmen, die vereinzelt bereits im ökologischen Stadtbau erprobt wurden, in dieser Kombination jedoch einzigartig sein dürften: Schwarz- und Grauwassertrennung, Regen- und Grauwassernutzung, umfassende Regenrückhaltung im Gebiet, Pflanzenkläranlage zur Grauwasserreinigung. Clou des Ganzen ist die Option, in einem „Wasserturm“ vor Ort auch Regenwasser zu Trinkwasser aufzubereiten.

In einer vertiefenden Machbarkeitsprüfung werden dieses umfassende Konzept jetzt weiterentwickelt und dann bis Ende 2010 die grundsätzliche Entscheidung zur Umsetzung der „Klimahäuser Haulander Weg“ getroffen.



Wasserkreislauf, B&O Ingenieure GbR, Hamburg

Vitae der Referentinnen und Referenten



Dr. Kim Augustin ist seit 2005 Abteilungsleiter „Zukunftstechnologie“ im Unternehmen HAMBURG WASSER sowie Koordinator des KompetenzNetzwerkes HAMBURG WASSER. Zu seinen Aufgaben gehören die Entwicklung von Szenarien zur zukünftigen Wasserver- und -entsorgung, die Weiterentwicklung der urbanen Wasserinfrastruktur der Stadt Hamburg, die Entwicklung fortschrittlicher Abwasserentsorgungsverfahren, Trinkwassergewinnung/-verteilung sowie die Realisierung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten einschließlich innovativer Pilot- und Demonstrationsvorhaben. Der studierte Chemiker war zuvor u. a. Abteilungsleiter „Abwasserchemie- und -biologie“ bei der Hamburger Stadtentwässerung.



Dipl.-Ing. (TU) Michael Becker studierte Bauingenieurwesen an der TU München. Er arbeitet seit 1998 bei Emschergenossenschaft/Lippeverband und ist seit 2002 Abteilungsleiter der Grundlagenabteilung Wasserwirtschaft mit den Schwerpunkten Grundwasserbewirtschaftung, Hochwassermanagement und Regenwasserbewirtschaftung.



Dr.-Ing. Gudrun Beneke, Studium der Innenarchitektur, Fachhochschule Hannover; Studium der Soziologie, Universität Hannover; Promotion am Fachbereich für Landschaftsarchitektur und Umweltentwicklung, Universität Hannover. Sie ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Fakultät Architektur und Landschaft, Institut für Freiraumentwicklung der Leibniz Universität Hannover. Ihre interdisziplinäre Forschungstätigkeit zur Dezentralisierung der Regenwasserbewirtschaftung und Abwasserreinigung bewegt sich an der Schnittstelle von Soziologie, Freiraumentwicklung und Siedlungswasserwirtschaft.



Prof. Dr. Bernard Barraqué, engineer (applied maths) and city planner (Harvard). First a consultant he became a full-time CNRS researcher in LATTs to develop a comparative history of water policies in European member states. Two years ago he joined CIRED and Agrolaris, Tech-ENGREF as Research Director and an additional professorship. He presently focuses on urban water sustainability issues.



Dr.-Ing. Susanne Bieker arbeitet seit 2009 am Institut WAR - Abwassertechnik und Räumliche Planung der Technischen Universität Darmstadt. Bereits seit Ende 2003 war sie dort wissenschaftliche Mitarbeiterin im Fachgebiet Umwelt- und Raumplanung am Institut WAR mit dem Schwerpunkt integrierte Ver- und Entsorgungslösungen für schnell wachsende urbane Räume in Asien. Zuvor arbeitete sie im Büro für kommunikative Stadt- und Regionalentwicklung, Hannover, sowie bei KoRiS.



Cornelia Cottiaty, Schweizer Künstlerin, Ausbildung an der Hochschule für Gestaltung in Basel, weitere Kunststudien in New York, 1989 bis 2006 Mitarbeiterin in der Firma MCC ART/DESIGN, INC., New York, und als freischaffende Künstlerin tätig, seit 2006 Atelier in Birrwil, Schweiz.



Dipl.-Ing. Martin Bullermann, Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH. Studium des Bauingenieurwesens an der Technischen Universität Darmstadt, Schwerpunkt Siedlungswasserwirtschaft und Umwelttechnik. Seit 1989 ist er selbstständig als Gesellschafter-Geschäftsführer in der Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH, Darmstadt, tätig. Er ist u. a. Mitbegründer und 1. Vorsitzender der Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e. V. (fbr) und Autor zahlreicher Fachpublikationen, Ausstellungen und Broschüren zu den Themen Regenwasserbewirtschaftung auf Grundstücken (z. B. „Praxisratgeber Entsiegeln und Versickern in der Wohnbebauung“) und Infrastrukturplanung.



Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Dickhaut lehrt und forscht als Professor für Technikbewertung im Bauwesen an der HafenCity Universität Hamburg. Nach seiner Tätigkeit im Planungsbüro NaturProfil promovierte er 1996 am Institut WAR der TU Darmstadt im Fachgebiet Umwelt- und Raumplanung. 1998 wurde er als Professor an die Hochschule für Angewandte Wissenschaften (heute HCU) in Hamburg berufen. Seine Forschungsschwerpunkte sind u. a. Umweltplanung, Wasserwirtschaft sowie Planen und Bauen in der Entwicklungszusammenarbeit.



Dipl.-Ing. Jörg Felmeden, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für sozial-ökologische Forschung GmbH (ISOE). Seit September 2007 tätig im Forschungsschwerpunkt „Wasser und nachhaltige Umweltplanung“. Er studierte Bauingenieurwesen mit Vertiefungsrichtung Umwelttechnik an der Universität Kassel und promovierte derzeit am Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft der Universität Kassel im Bereich Retentionsbodenfilter.



Thomas Giese, stellv. Leiter der Abteilung Zukunftstechnologie bei HAMBURG WASSER. Langjährige Erfahrung als Projektleiter im Bereich der weiter gehenden Abwasserreinigung kommunaler und industrieller Kläranlagen im In- und Ausland. Mitarbeiter u. a. bei: Institut Fresenius, Wiesbaden, Technische Universität Hamburg-Harburg, Hamburg, Prof. Sekoulov und Partner, Ingenieursozialität, Hamburg, sowie Hamburger Stadtentwässerung, HAMBURG WASSER, Hamburg.



Dr.-Ing. Markus Gerlach, seit 2009 bei Roediger Vacuum GmbH (Bilfinger Berger AG). Studium der Verfahrenstechnik an der TU Karlsruhe. Promotion an der Universität Duisburg-Essen, FB Maschinenbau, bei Prof. Gimbel. Tätigkeiten u. a. bei der IWW - Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasser Beratungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH, bei Passavant-Roediger Anlagenbau GmbH (Bilfinger Berger AG) sowie Bilfinger Berger Umwelttechnik GmbH (Bilfinger Berger AG).



Prof. Dr. Rolf Gimbel, Universität Duisburg-Essen, Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Verfahrenstechnik/Wassertechnik. Studium, Promotion und Habilitation an der Universität Karlsruhe (Fakultät für Chemieingenieurwesen). Seit 1988 Inhaber des Lehrstuhls für „Verfahrenstechnik/Wassertechnik“ am Institut für Energie- und Umweltverfahrenstechnik in der Fakultät für Ingenieurwissenschaften (Abt. Maschinenbau) der Universität Duisburg-Essen (Campus Duisburg). Sprecher der wissenschaftlichen Leitung des IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung seit 1988 und wissenschaftlicher Direktor für den Bereich Wassertechnologie im IWW.



Dipl.-Ing. Christian Günner ist Leiter des Bereichs Grundlagen und Systementwicklung bei HAMBURG WASSER. Nach dem Studium an der RWTH Aachen und der 2. Staatsprüfung im Bereich Stadtbauwesen/Siedlungswasserwirtschaft folgte 1992 ein Studium am International Institute for Hydraulic and Environmental Engineering in Delft, Niederlande. Danach war er bei der Hamburger Stadtentwässerung als Abteilungsleiter Netzbetrieb sowie als Bereichsleiter Planung und Strategie tätig (2003-2006). Seit 2006 hat er eine Gastprofessur an der Fakultät für Bauwesen und Maschinenbau der Sichuan Universität, Chengdu, in China.



Dr.-Ing. Heinrich Herbst, Diplom-Bauingenieur, Schwerpunkt Siedlungswasserwirtschaft. Seit 2008 Ressortleiter Wasser bei der Grontmij Deutsche Projekt Union GmbH. Promotion an der RWTH Aachen mit dem Thema: Bewertung zentraler und dezentraler Abwasserinfrastruktursysteme. Zuvor u.a. Projektleiter bei den Ingenieurgesellschaften Hydro-Ingenieure GmbH, Düsseldorf und GKW GmbH, Essen, Mitarbeiter am Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen und Leiter der Arbeitsgruppe Abwasser- und Klärschlammbehandlung am Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen.



Dipl.-Ing. Uli Hellweg ist seit 2006 Geschäftsführer der IBA Hamburg GmbH. Der studierte Architekt und Stadtplaner war bis 1977 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Deutschen Institut für Urbanistik in Berlin und bis 1980 Sachgebietsleiter im Stadtplanungsamt Gelsenkirchen. Danach arbeitete er in Berlin u.a. als Koordinator für Pilotprojekte bei der IBA Berlin GmbH, als Planungskordinator der S.T.E.R.N. GmbH für das Stadterneuerungsgebiet Moabit sowie als Geschäftsführer der Wasserstadt GmbH. Weiterhin war er als Geschäftsführer der agora s.a.r.l. in Luxemburg und als Dezernent für Planen und Bauen bei der Stadt Kassel tätig.



Ajo Hinzen, Diplom-Ingenieur, Stadtplaner und Umweltplaner. Seit 1978 Gründer, Mitinhaber und Geschäftsführer des Büros BKR Aachen. Arbeitsschwerpunkte: nachhaltige Stadt- und Regionalentwicklung. Vertretungsprofessur und Lehraufträge an der RWTH Aachen, FH Aachen und Universität Kaiserslautern im Lehrgebiet Ökologische Planung/Umweltverträglichkeitsprüfung.



Klaus Illigmann, Diplom-Geograph, Stadtplaner (BayAK), seit 2002 Leiter der Abteilung „Bevölkerung, Wohnen und PERSPEKTIVE MÜNCHEN“ in der Hauptabteilung „Stadtentwicklungsplanung“ im Referat für Stadtplanung und Bauordnung der Landeshauptstadt München. Zuvor u. a. Projektleiter und Prokurist der CIMA Stadtmarketing GmbH, München/Lübeck/Leipzig/Stuttgart/Köln, Projektleiter in der Stadtsanierung bei der Landsiedlung Baden-Württemberg, Stuttgart, und der Bayerischen Landessiedlung, München.



Dr. Tobias Just, Leiter der Branchen- und Immobilienmarktanalyse bei Deutsche Bank Research. Nach seiner Ausbildung zum Groß- und Außenhandelskaufmann beim Otto-Versand, Hamburg, studierte Tobias Just Volkswirtschaftslehre an den Universitäten Hamburg und Uppsala. Promotion an der Universität der Bundeswehr Hamburg zum Thema Globalisierung und Ideologie. Seit 2001 ist Tobias Just als Senior Economist bei Deutsche Bank Research für bau- und immobilienrelevante Themen sowie für die Entwicklung von Branchenanalysetools verantwortlich; seit Anfang 2008 leitet er die Branchen- und Immobilienmarktanalyse.



PD Dr. Thomas Kluge, Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE), PD Dr. phil., Studium der Rechts- und Sozialwissenschaften an der Goethe-Universität Frankfurt am Main, 1984 Promotion zum Thema „Gesellschaft, Technik, Natur – zur lebensphilosophischen Technik- und Gesellschaftskritik“. 1999 Habilitation an der Universität Kassel zum Thema „Wasser und Gesellschaft. Von der hydraulischen Maschinerie zur nachhaltigen Entwicklung“; seitdem Lehrtätigkeit an der Universität Kassel. Thomas Kluge ist Mitbegründer des Instituts für sozial-ökologische Forschung (ISOE), Frankfurt am Main, und Leiter des Forschungsbereichs „Wasser und nachhaltige Umweltplanung“.



Dipl.-Ing. Klaus W. König (fbr), Architekt und Fachjournalist sowie von der Industrie- und Handelskammer Bodensee-Oberschwaben öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Bewirtschaftung und Nutzung von Regenwasser. Schwerpunkt seiner Arbeit sind Veröffentlichungen zur ökologischen Haustechnik. Er berät Planungsbüros, Städte und Gemeinden. Klaus W. König ist Mitglied der IWA Rainwater Harvesting and Management Specialist Group. Er ist außerdem Vorstandsmitglied der Fachvereinigung für Betriebs- und Regenwassernutzung (fbr) in Darmstadt und Mitarbeiter im DIN-Ausschuss NAW V 8 „Regenwassernutzungsanlagen“.



Prof. Dr. Matthias Koziol, seit 1997 Professor an der Brandenburgisch Technischen Universität Cottbus, Institut für Städtebau und Landschaftsplanung, Lehrstuhl für Stadttechnik. Promotion an der Technischen Hochschule in Darmstadt; Forschungsvorhaben und Gutachtertätigkeit in den Gebieten Energie, Wasser, Abfall, Umwelttechnik/Haustechnik, Umweltverträglichkeitsprüfung und Verkehr/Stadtplanung.



Dr.-Ing. Bernhard Michel, COOPERATIVE Infrastruktur und Umwelt, studierte Bauingenieurwesen an der TH Darmstadt. Gründungsgesellschafter und Geschäftsführer des Planungsbüros COOPERATIVE Infrastruktur und Umwelt in Darmstadt. Verschiedene Lehraufträge an der TH Darmstadt sowie an der Bauhaus-Universität in Weimar.



Dr.-Ing. Georg Mehlhart, Senior Researcher Öko-Institut e. V., Promotion 1994 an der Universität Kassel im Bereich Siedlungswasserwirtschaft. Von 1995 bis 2001 hat er u. a. die Errichtung und den Betrieb der Versuchsanlagen zur Grau- und Regenwassernutzung in Kassel-Hasenhecke wissenschaftlich im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt betreut. Zudem war er von 1997 bis 2007 Sprecher der Fachgruppe 8 der Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung (fbr), die in dieser Zeit das fbr-Hinweisblatt H 201 zu Grauwasserrecycling-Anlagen erarbeitet und veröffentlicht hat. Seit etwa 2002 hat sich der Schwerpunkt seiner Tätigkeit stark internationalisiert und er war u. a. für die Weltbank in Washington D.C., für die Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung (EBRD) in London und auch für die deutschen Institutionen KfW-Entwicklungsbank und die GTZ tätig.



Dr. Erwin Nolde, Nolde & Partner Innovative Water Concepts, Managing Director. 1999 founding of Nolde & Partner in Berlin: planning, design and implementation of decentralised water recycling systems; sustainable water management concepts; setup of guidelines for water reuse in buildings; rainwater and storm water management; monetary and non-monetary assessment of rainwater management concepts.



Univ. Prof. Dr.-Ing. Ralf Otterpohl, Leiter des Instituts für Abwasserwirtschaft und Gewässerschutz an der Technischen Universität Hamburg-Harburg sowie Gründer und Mitinhaber der Otterwasser GmbH in Lübeck. Er hat bei der erfolgreichen Realisierung vieler innovativer Wassersysteme initiativ mitgewirkt. Schwerpunkt seiner Forschungstätigkeit ist ein urbanes Stoffstrom-Management mit massiver Reduktion von Wasser- und Energiebedarf sowie die Produktion von Volldünger und Energie bei weitestgehendem Gewässerschutz. Neben den teilstromorientierten Hightechsystemen für besonders ressourceneffiziente Neubaugebiete liegt der Projektschwerpunkt in Ost- und Westafrika. Prof. Ralf Otterpohl ist u. a. Vorsitzender der IWA (International Water Association) Specialist Group „Resources oriented Sanitation“ und Mitglied des DWA-Fachausschusses KA1 „Neuartige Sanitärsysteme“.



Prof. Irene Peters, Ph.D., Professur für Infrastrukturplanung und Stadttechnik an der HafenCity Universität Hamburg. Studium der Volkswirtschaftslehre und Philosophie in Deutschland und den USA; sie erwarb im Jahre 1994 einen Ph.D. in Economics von der Clark University, Massachusetts. Tätigkeiten am Tellus Institute for Resource and Environmental Strategies in Boston (1989 bis 1997) an der EAWAG und dem Wasserforschungsinstitut des Schweizer ETH-Bereichs (1997 bis 2002). 2003 trat sie die Professur für

Infrastrukturplanung und Stadttechnik im Studiengang Stadtplanung der Technischen Universität Hamburg-Harburg an, seit 2006 HafenCity Universität Hamburg (HCU). Dort ist sie Mitglied der fachübergreifenden Forschungsgruppen „REAP“ (Resource Efficiency in Architecture and Planning) und „Digital City“. Sie dient in mehreren Arbeitsgruppen und Beiräten („Systemintegration für Neuartige Sanitärsysteme“ der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, „Zukunftsfähige Infrastrukturen“ der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Fachbeirat „Klimaschutz“ der Internationalen Bauausstellung Hamburg). Mitglied in den Fachbeiräten „Klima und Energie“ der IBA Hamburg und „Green Capital“ der Stadt Hamburg.



Wiebke Richmann, Rechtsanwältin, Dipl.-Ing. Seit Anfang 2009 als Rechtsanwältin bei der Berliner Rechtsanwaltskanzlei Gaßner, Groth, Siederer & Coll. (GGSC) tätig. Vor dem Studium der Rechtswissenschaften an der FU Berlin arbeitete sie mehrere Jahre als Dipl.-Ing. Landschaftsplanung in einem Berliner Planungsbüro. Diese Tätigkeit umfasste vor allem die Aufstellung von Landschafts- und Grünordnungsplänen. Als Rechtsanwältin bei GGSC ist sie schwerpunktmäßig mit Fragen des Wasser- und Abwasserrechts befasst.



Prof. Dr. Rosenwinkel, seit 1995 Professor an der Leibniz Universität Hannover, Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik. Es war bzw. ist u. a. Beirat der aqua consult Ingenieur GmbH, Mitglied des Beirates des Eurawasser Lyonnaise Centre of Competence, Berlin, der Senatskommission Wasserforschung der DFG sowie des Fachkollegiums Bauwesen und Architektur der DFG und stellv. Vorsitzender des Deutschen Expertenrates für Umwelttechnologie und Infrastruktur e. V.



Dr. phil. Engelbert Schramm, Studium der Biologie, Chemie und Erziehungswissenschaften in Frankfurt am Main, 1995 Promotion an der TH Darmstadt zum Thema „Im Namen des Kreislaufs - Entstehung und Implikationen der Modelle vom Stoffkreislauf“. Mitbegründer des Instituts für sozial-ökologische Forschung (ISOE), Frankfurt am Main und als Wissenschaftler tätig im Forschungsbereich „Wasser und nachhaltige Umweltplanung“.



Prof. Dr. Ulrich Scheele, bis 2006 Verwaltung der Professur für Wirtschaftspolitik an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg; seitdem Mitarbeiter und Mitgesellschafter der Arbeitsgruppe für Regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH (ARSU) in Oldenburg; Lehrtätigkeiten an den Universitäten Oldenburg und Bonn. Seine Arbeits- und Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Wasserwirtschaft, Umwelt- und Energiepolitik, Regionalentwicklung, Regulierung und Privatisierung von Netzindustrien. Seit 2002 Forschungspartner im Forschungsverbund netWORKS.



Stefan Simonides, wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus, Institut für Städtebau und Landschaftsplanung, Lehrstuhl für Stadttechnik. Seine Arbeitsschwerpunkte liegen im Bereich Ver- und Entsorgungsstrategien in schrumpfenden Städten und Regionen.



Dipl.-Ing. (TU) Friedhelm Stähle, seit 1978 freier Architekt - Bauassessor. Arbeitsschwerpunkte sind allgemeiner Hochbau, Bauen im Bestand, Sanierungsmaßnahmen im historischen Bestand, Energieberatung.



Karsten Wessel ist Landschaftsarchitekt und seit 2007 Projektkoordinator „Stadt im Klimawandel“ bei der IBA Hamburg GmbH. Nach einem Studium der Landschafts- und Freiraumplanung an der TU Berlin arbeitete er zunächst in einem Berliner Planungsbüro und wurde 1996 Koordinator bei der Wasserstadt GmbH, Berlin, für den Bereich Wasserstadt Berlin Oberhavel. Seine Themenschwerpunkte bei der IBA in Hamburg sind die Entwicklung der post-fossilen Stadt der Zukunft und die Anpassung an den Klimawandel.



Dr. Angela Uttke, Stadtplanerin AKNW und Städtebauerin. Sie studierte Stadtplanung und Architektur in Cottbus, Spanien und den USA. Seit 2009 ist sie als Wissenschaftlerin und Projektleiterin am Deutschen Institut für Urbanistik (Difu) in Berlin tätig. Ihr Forschungsinteresse sind u. a. städtebauliche Qualifizierungsverfahren und der Einfluss von baukulturellen Bildungsangeboten. Sie ist Gründungsmitglied von Jugend Architektur Stadt JAS e. V. und Partnerin im Planungsbüro STADTIDEE, Dortmund. Von 2002 bis 2009 war sie wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fachgebiet Städtebau und Bauleitplanung der Technischen Universität Dortmund. Hier promovierte sie zu städtebaulichen Qualitäten von Handelsbauten.



Christoph Wust, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Freiraumentwicklung, Studio Urbane Landschaften, Hannover.



Roland Zander, Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer (LSBG). Aufgabengebiete u. a. Betreuung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen im Rahmen von gesamtstädtisch relevanten Erschließungsvorhaben (Senatspläne (Wohnen) und Industrie-/Gewerbeerschließungen), sachgebietsleitende Betreuung aller Bezirke der FHH: Mitte, Altona, Eimsbüttel, Hamburg-Nord, Wandsbek, Bergedorf und Harburg.

Vitae der Moderation



Diplom-Volkswirt und Diplom Sozialökonom Jens Libbe, seit 1991 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Deutschen Institut für Urbanistik (Difu); Arbeitsschwerpunkte: urbane Infrastruktursysteme, Governance öffentlicher Unternehmen, Dienstleistungen von allgemeinem (wirtschaftlichem) Interesse sowie Begleitforschung und Evaluation; langjährige Erfahrungen in der Begleitung, Durchführung und Evaluation transdisziplinärer Forschungsprojekte in Kooperation mit nationalen und internationalen Partnern; Lehrtätigkeiten an der Hochschule für Wirtschaft und Recht (HWR), Berlin, sowie an der Leuphana Universität Lüneburg. Seit 2002 koordiniert Jens Libbe den Forschungsverbund netWORKS, eine aus sechs Instituten bestehende Forschungsk Kooperation, die sich mit den Veränderungsprozessen im Bereich netzgebundener Infrastruktursysteme, insbesondere in der Siedlungswasserwirtschaft auseinandersetzt und Entscheidungshilfen für Kommunen entwickelt.



Dr.-Ing. Wolf Merkel, Studium der Verfahrenstechnik, Vertiefungsrichtung Wasserchemie an der TH Darmstadt sowie der Universität Karlsruhe, Promotion zum Thema „Bilanzierung und Dimensionierung von Anaerobreaktoren in der Abwasserreinigung“, seit dem 1. Juli 2002 technischer Geschäftsführer der IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasser Beratungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH, Mülheim an der Ruhr, zuvor bereits stellvertretender Abtei-

lungsleiter im Bereich „Chemische Verfahrenstechnik“ sowie wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft der Universität Stuttgart und Gastwissenschaftler am Department of Civil and Environmental Engineering der Carnegie Mellon University in Pittsburgh (USA). Umfangreiche Beratungstätigkeit gegenüber Wasserversorgungsunternehmen bei technischen Fragestellungen der Wasseraufbereitung.



Dr. Jutta Niederste-Hollenberg, seit 2008 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI), Competence Center Nachhaltigkeit und Infrastruktursysteme. Studium des Bauingenieurwesens mit den Schwerpunkten Wasser und Umwelt an der Universität Hannover. Von 1999 bis 2003 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Abwasserwirtschaft und Gewässerschutz der TU Hamburg-Harburg mit anschließender Promotion zum Thema „Nährstoffrückgewinnung aus kommunalem Abwasser durch Teilstromerfassung und -behandlung in urbanen Gebieten“. Von 2005-2008 verantwortlich für den Bereich „Strategische Planung“ beim Abwasser-Zweckverband Pinneberg (jetzt: azv Südholstein).

Abbildungsnachweis

GRUSSWORTE

S. 6-8, Fotos: IBA Hamburg GmbH/Stephan Pflug
S. 11, Foto: IBA Hamburg GmbH/Stephan Pflug
S. 13, Foto: wikimedia, Author: Lamiot CC-Licence

VORWORT

S. 14, Foto: IBA Hamburg GmbH /Felix Borkenau

KLIMAWANDEL UND DIE ZUKUNFT DER SIEDLUNGSWASSERWIRTSCHAFT

S. 17, Foto: Julia Werner
S. 21, Grafik: eigene Darstellung nach Grafik von netWORKS
S. 24, Grafik: IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gGmbH
S. 26, Grafik: IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gGmbH
S. 28, Fotos: IBA Hamburg GmbH/Stephan Pflug

TECHNISCHE UND ÖKONOMISCHE REALISIERUNGSCHANCEN DES UMBAUS

S. 37, Foto: Julia Werner
S. 41, Foto: IBA Hamburg GmbH/Stephan Pflug
S. 43-45, Grafiken: eigene Darstellung nach Dr. Heinrich Herbst, Grontmij Deutsche Projekt Union
S. 53-55, Grafik: eigene Darstellung nach Grafik von netWORKS
S. 58, Foto: IBA Hamburg GmbH/Stephan Pflug
S. 60-61, Fotos: Dorothea Schürch, www.doch.ch

UMSETZUNGSOPTIONEN AUF DER ELBINSEL

S. 63, Foto: Freie und Hansestadt Hamburg, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung
S. 65, Grafik: internationale gartenschau 2013 gmbh
S. 66, Grafik: eigene Darstellung nach „Trinkwasser-
serverwendung im Haushalt 2008“ (www.bdew.de)
S. 67, Foto: Mengenregler und Begrenzer von www.hopf-solar.de, unterirdischer Löschwasser-
behälter - ULB (www.landschaftsplaner.eu)
S. 68, Foto: www.eissing-dachtechnik.de
S. 69, Foto: Vakuumtoilette (links) und Bodenfilter
(rechts) (www.flintenbreite.de, www.zebrafilter.de)
S. 70, Foto: beispielhafte Darstellung einer dezentralen Betriebswasserversorgung (www.huber.de),
beispielhafte Systemintegration der Wärmerück-
gewinnung (WRG) aus Grauwasser
(www.speichertechnik.com)

DIE WORKSHOPS

S. 72, Foto: aboutpixel.de/tropfnass © Susanne
Helmert
S. 75, Foto: IBA Hamburg GmbH/Stephan Pflug
S. 76, Foto oben rechts: © thomas haltinner -
Fotolia.com,
Foto unten links: Julia Werner,
Foto unten rechts: IBA Hamburg GmbH
S. 81, Fotos: IBA Hamburg GmbH/Stephan Pflug
S. 82, Foto oben rechts: aboutpixel.de/erfrischend
© Rainer Sturm,
Foto unten links: © Torsten Schon - Fotolia.com,
Foto unten rechts: Julia Werner
S. 87, Fotos: IBA Hamburg GmbH/Stephan Pflug

S. 88, Foto oben rechts: Julia Werner,
Foto unten links: [aboutpixel.de/Herr Müller](http://aboutpixel.de/Herr_Müller)
Lüdenscheidt © chhmz,
Foto unten rechts: [aboutpixel.de/Wasser ist kostbar](http://aboutpixel.de/Wasser_ist_kostbar) © Rainer Sturm
S. 93, Fotos: IBA Hamburg GmbH/Stephan Pflug
S. 94, Fotos: IBA Hamburg GmbH/Stephan Pflug
S. 96, Foto: IBA Hamburg GmbH/Stephan Pflug
S. 97, Plan: Quelle: Freie und Hansestadt Hamburg,
Darstellung: IBA Hamburg GmbH

AUSBLICK

S. 99, Foto: Wiebke Genzmer
S. 101, Grafik: eigene Darstellung nach Grafik von
HAMBURG WASSER
S. 105, Foto: IBA Hamburg GmbH/Stephan Pflug
S. 108, Lageplan: Spengler Wiescholek Archi-
tekten + Stadtplaner/Kontor Freiraumplanung,
Grafik: B&O Ingenieure GbR, Hamburg

VITAE

S. 109-119, Fotos: IBA Hamburg GmbH,
Fotos Markus Gerlach, Thomas Giese, Heinrich
Herbst, Klaus W. König, Erwin Nolde, Ralf
Otterpohl, Irene Peters, Friedhelm Stähle, Jutta
Niederste-Hollenberg: privat

Forschungsverbund netWORKS im Projekt „Transformationsmanagement für eine nachhaltige Wasserwirtschaft“

Deutsches Institut für Urbanistik GmbH (Difu)

Jens Libbe (Koordination)
Straße des 17. Juni 112
10623 Berlin
Telefon: 030/39001-115
E-Mail: libbe@difu.de



Institut für sozial-ökologische Forschung GmbH (ISOE)

PD Dr. Thomas Kluge (Koordination)
Hamburger Allee 45
60486 Frankfurt am Main
Telefon: 069/7076919-18
E-Mail: kluge@isoe.de



Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH (ARSU)

Apl. Prof. Dr. Ulrich Scheele
Escherweg 1
26121 Oldenburg
Telefon: 0441/97174-97
E-Mail: scheele@arsu.de



Brandenburgische Technische Universität Cottbus (BTU)

Institut für Städtebau und Landschaftsplanung
Lehrstuhl für Stadttechnik
Prof. Dr. Matthias Koziol
Postfach 10 13 44
03013 Cottbus
Telefon: 0355/693627
E-Mail: koziol@tu-cottbus.de



COOPERATIVE Infrastruktur und Umwelt

Dr.-Ing. Bernhard Michel
Heidelberger Landstraße 31
64297 Darmstadt
Telefon: 06151/5390-0
E-Mail: b.michel@cooperative.de



IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gGmbH

Dr.-Ing. Wolf Merkel
Moritzstraße 26
45476 Mülheim an der Ruhr
Tel.: 0049-208 40303-0
E-Mail: w.merkel@iww-online.de



Impressum

Herausgeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg
www.iba-hamburg.de
und
Forschungsverbund netWORKS
www.netWORKS-group.de

Vertrieb:

Deutsches Institut für Urbanistik GmbH



Projektkoordination: Karsten Wessel (IBA Hamburg), Jens Libbe (Difu)

V.i.S.d.P: Sabine Metzger

Auflage: 1.000

Datum: Juni 2010

Konzeption und Durchführung IBA-Labor:

IBA-Hamburg GmbH: Karsten Wessel
Forschungsverbund netWORKS: Jens Libbe, Deutsches Institut für Urbanistik GmbH (Difu), Berlin,
Engelbert Schramm, Institut für sozial-ökologische Forschung GmbH (ISOE), Frankfurt am Main.

Protokoll: Stefan Simonides, Brandenburgische Technische Universität Cottbus

Lektorat: Patrick Diekelmann (Difu),
Die Korrektoren, www.die-korrektoren.de

Übersetzung Summary: Die Korrektoren

Corporate Design: feldmann+schultchen design studios, www.fsdesign.de

Gestaltung und Satz: Wiebke Genzmer, www.wiebkegenzmer.de

Druck: Druckerei Weidmann, Hamburg

Veranstaltungsorganisation: konsalt GmbH

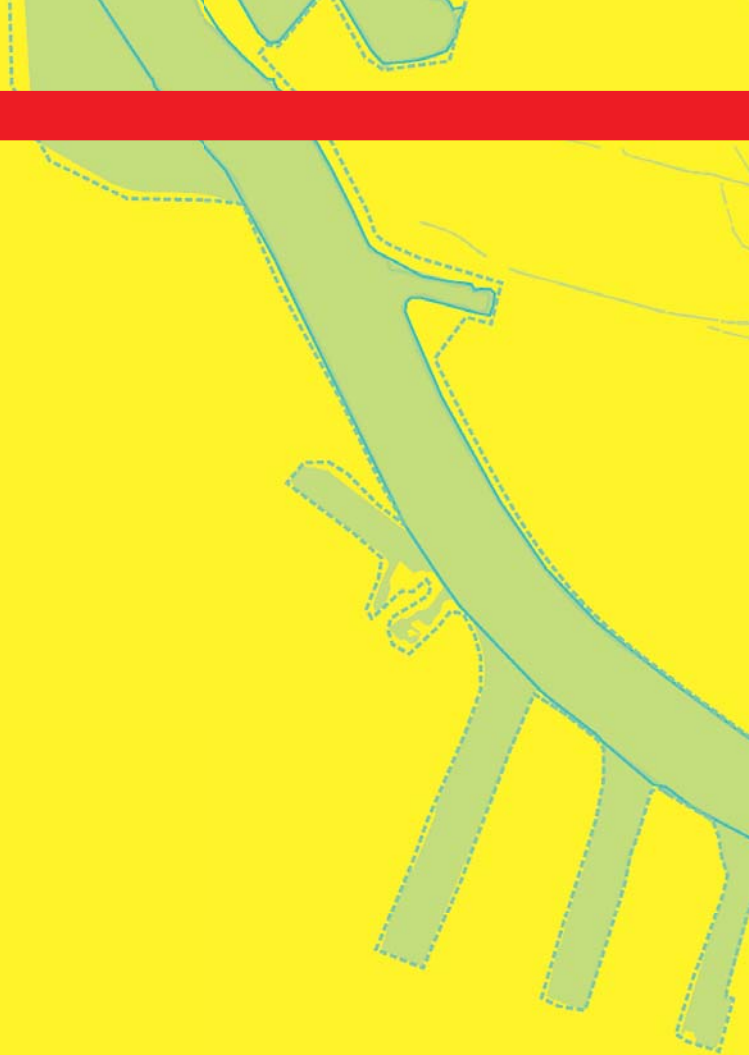
Das IBA-Labor sowie die Grafik und anteilige Druckkosten wurden über das Verbundvorhaben „Transformationsmanagement für eine nachhaltige Wasserwirtschaft“ finanziert, das im Rahmen des Förderschwerpunkts Sozial-ökologische Forschung“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01UV0716A gefördert wird.



Umschlagabbildung: Oberflächengewässer der Elbinsel, Karte aus:
IBA Hamburg (Hg.) STUDIO URBANE LANDSCHAFTEN (2008),
WASSERATLAS. WasserLand-Topologien für die Hamburger Elbinsel, S. 42

ISBN: 978-3-942218-09-2





IBA_HAMBURG

INTERNATIONALE BAUAUSSTELLUNG IBA HAMBURG GMBH

Am Zollhafen 12 20539 HAMBURG · TEL +49(0)40.226 227-0 FAX +49(0)40.226 227-315

INFO@IBA-HAMBURG.DE WWW.IBA-HAMBURG.DE

ISBN: 978-3-942218-09-2

