

Multifunktionale Wasserlandschaften

Wie kann Wasserinfrastruktur als Landschaft gestaltet werden?

Mit ihren Gewässern als Teil eines eindrucksvoll gestalteten Stadt- und Landschaftsraumes zeigen die Städte ihr ökonomisches Potential, ihre Schönheit und ihren Reichtum. Räume am Wasser sind heute die beliebtesten Standorte zum Leben, Erholen und Arbeiten sowie als touristische Anziehungspunkte und ein entscheidender Faktor der Stadtentwicklung weltweit. In seiner gestalteten Form wird das Wasser zum Prestigeobjekt und Gegenstand exklusiven privaten und öffentlichen Gebrauchs, zur teuren Wasserkulisse, Blau als Superlativ des Grüns.



1. Einleitung

Die Städte und ihre Menschen wollen möglichst nah ans Wasser – jedoch ist dieses auch unberechenbar und gefährlich. Wasser ist kein statisches Element, sondern geprägt durch eine Dynamik von wechselnden Wasserständen und Fließgeschwindigkeiten. Diese Dynamik verschärft sich im urbanen Bereich durch den zunehmenden Anteil versiegelter Flächen: Während in der freien Landschaft rund 70 Prozent des Wassers verdunsten und nur

zwei Prozent oberflächlich abfließen, vergrößert sich der Anteil des direkt abfließenden Wassers im urbanen Raum bis auf rund 70 Prozent in den verdichteten Innenstädten. Viel Geld wird in unterirdische Kanalisation investiert, die das Wasser möglichst schnell in die Gewässer abführt, wodurch ihre Hochwasserspitzen bei Starkregenereignissen dramatisch zunehmen. Die Errichtung von immer höheren Schutzdeichen gegen die stärkeren Hochwasserereignisse engt die Gewässer immer weiter ein, was wiederum die Hochwasserereignisse noch weiter verstärkt. Gleichzeitig gibt es auch Probleme mit der Wasserqualität – viele Menschen auf engem Raum verursachen eine starke Belastung des Wassers.

So erfordert das Bedürfnis nach Nähe und Gestaltung mit dem Wasser in der Stadt- und Landschaftsplanung einen sorgfältigen Umgang mit seinen gefährlichen Eigenschaften. Das Bedürfnis nach Schutz und Sicherheit vor dem Wasser manifestiert sich in wasserbaulichen Schutz- und Infrastrukturmaßnahmen wie befestigten Ufern, Deichen, Dämmen, Kanalsystemen, Kläranlagen. Die technischen Machbarkei-

ten erscheinen schier unbegrenzt: das Wasser wird umgeleitet, abgepumpt wo notwendig, wieder hinzugepumpt wo erwünscht. Durch den Einsatz großer Mengen von Energie zur Bewegung und Aufbereitung von Wasser wird der natürliche Wasserhaushalt des Naturraums durch ein spezifisch urbanes Wassersystem komplett überformt. Dabei stellt die Wasserinfrastruktur die Befähigungsplattform dar, durch die sich die Gestalt von urbanen Landschaften immer weiter aus ihrer natürlichen Umwelt herauslöst: künstliche Wasserlandschaften und Parks, aufwändig bewässert bzw. aufwändig trockengelegt und abgeschirmt von der bedrohlichen Realität. Das Ideal einer weitgehend unsichtbaren, durch spezialisierte Ingenieursdisziplinen geplanten Infrastruktur, aus der sich Architekten, Stadtplaner und Landschaftsarchitekten weitgehend zurückgezogen haben, beherrschte das 20. Jahrhundert. Die auf dieser Basis geplanten Stadtlandschaften sind gekennzeichnet durch hohen Energieverbrauch und Wasserdurchsatz, Verlust der Erfahrbarkeit regionaler Wassersysteme, starke Heterogenität unterschiedlicher Gestaltungsstile und stärker werdender Ortlosigkeit von Orten bezogen auf ihren naturräumlichen Kontext.

Das 21. Jahrhundert stellt das Verhältnis von Stadtentwicklung und Wasserinfrastruktursystemen vor völlig neue Herausforderungen. Wir befinden uns in einer Zeit des Übergangs von der Industriegesellschaft hin zu einer durch Energieknappheit, urbane Lebensweisen und Anpassungen an die Auswirkungen des Klimawandels geprägten Gesellschaft im post-fossilen Zeitalter. Die Notwendigkeit der verstärkten Nutzung regenerativer Energieformen bei gleichzeitiger Energieeinsparung angesichts zunehmender Gefährdung durch Trinkwassermangel und Hochwasserereignisse erzeugt völlig neue Herausforderungen für die Ingenieursdisziplinen, Stadtplanung und Architektur.

Die ursprünglich auf steigenden Wasserverbrauch und zunehmendes Siedlungswachstum ausgelegten Großsysteme der Wasserinfrastruktur stoßen in den entwickelten Ländern angesichts abnehmender Bevölkerungszahlen und Konsumraten sowie der durch Suburbanisierungs- und Schrumpfungsprozesse abnehmenden urbanen Dichte an ihre funktionalen Grenzen. Gleichzeitig können andere

SUMMARY

Thinking of water in urban landscapes most people imagine urban waterfronts along clean rivers, lakeside parks and water features. The requirements for flood protection, for the supply of freshwater and disposal of waste and rain water are usually not included in our ideas about the design of urban landscapes because the provision of water infrastructure systems is understood to be solved by engineers in a technical and preferably invisible way. The Institute for Landscape Planning and Ecology develops new concepts of „waterscape urbanism“, forming a new basis for the cooperation between civil engineers, architects, urban designers, ecologists and landscape planners. The need to rethink and invest into less expensive and more flexible forms of urban water infrastructure systems is considered a strategic chance to generate new ideas about built and managed systems of blue and green infrastructure that provide multiple economic, ecological and cultural functions in support of urban sustainability.

Regionen der Welt, insbesondere die Entwicklungsländer, den Aufbau einer kostenintensiven, zentralen Infrastruktur nicht mit ihrem rasanten Wachstum synchronisieren.

Das Institut für Landschaftsplanung und Ökologie an der Fakultät für Architektur und Stadtplanung verfolgt einen querschnittsorientierten, die verschiedenen Disziplinen integrierenden Ansatz zur Entwicklung und Gestaltung multifunktionaler Wasserlandschaften der Zukunft. Dabei stellt die oben beschriebene Notwendigkeit der Entwicklung von integrierten Lösungsansätzen für die Stadtentwicklung mit dem Wasser eine strategische Chance dar, Wassersysteme als eine grundlegende Komponente urbaner und regionaler Form neu zu denken. In seiner Forschung entwickelt und erprobt das Institut Methoden des ökosystemaren Entwerfens sowie der Landschaftsanalyse und -modellierung, basierend auf einem Verständnis von Landschaft als komplexes Zusammenspiel ökosystemarer Prozesse und multifunktionaler Nutzungsanforderungen. Dabei werden die Bezüge zwischen Landschaftsplanung und Ökologie einerseits sowie Stadtplanung, Gesellschaftswissenschaften, Bauingenieurwesen und Landwirtschaft andererseits als maßgebend verstanden.

Was sind zukunftsweisende Entwurfsansätze für den landschaftsplanerischen und stadtgestalterischen Umgang mit Wasser im urbanen Raum? Wie können wir hydrologische Infrastrukturen als urbane Landschaften gestalten? Die im folgenden beschriebenen Ansätze und Forschungsprojekte für neue Gewässer-, Abwasser- und Regenwasserlandschaften zeigen, wie integrierte Strategien des Wassermanage-



01 *Wasserproblemlandschaften in Sao Paulo, die aktuelle Herausforderungen der Megacities aufzeigen.*

ments zu neue Formen von multifunktionalen und attraktiven Wasserlandschaften führen können.

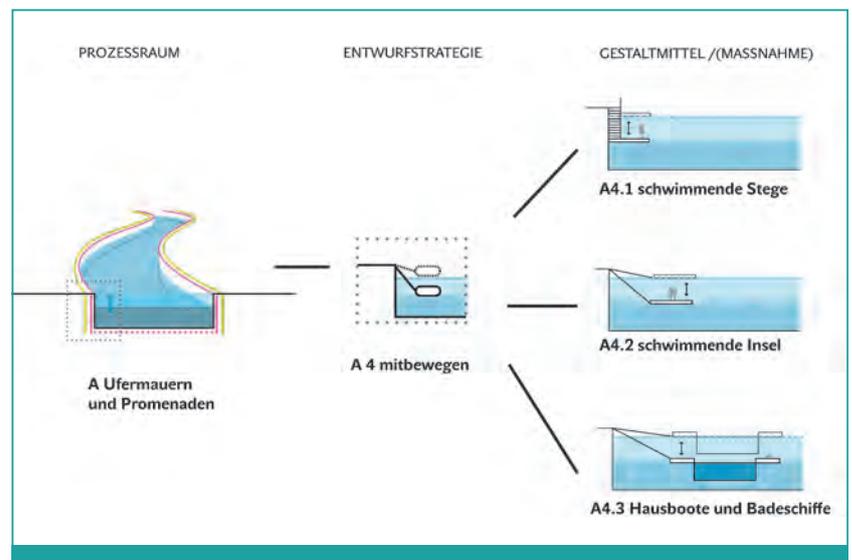
2. Urbane Gewässerlandschaften gestalten

Unzählige Kommunen in Deutschland und Europa stehen durch die aktuelle EU-Wasserrahmenrichtlinie und die EU-Hochwasserrichtlinie vor der Herausforderung, ihre Fließgewässer hin zu mehr Naturnähe zu entwickeln und dabei gleichzeitig erhöhten Anforderungen an den Hochwasserschutz Rechnung zu tragen. Diese Ansprüche dürfen aber nicht isoliert betrachtet werden, denn zugleich haben die Flüsse und ihre Uferbereiche bedeutende Funktionen als urbane Freiräume und sind für die Lebensqualität der sich immer weiter verstädternden Gesellschaften von hohem Wert. Ein integrativer Ansatz ist notwendig – allerdings arbeiten derzeit Wasserbau, Naturschutz, Landschaftsarchitektur und Stadtplanung nicht ausreichend zusammen, um die komplexen, dynamischen Wasserprozesse in die Gestaltung urbaner Wasserräume einzubeziehen. Ursache für diesen Mangel systemischen und interdisziplinären Arbeitens ist auf Seiten der Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung die Konzentration auf zumeist statische Idealbilder. Die räumlich entwerfenden Disziplinen arbeiten meist formstark prozessorientiert und schaffen es selten, neben einer architektonisch-gestalterischen Idee die komplexe, dynamische Prozesshaftigkeit von Gewässern produk-

tiv einzubeziehen. Bedingt durch wechselnde Wasserstände, Jahreszeiten und Erosions- sowie Sedimentierungsprozesse, ist der Flussraum kein statisches Gebilde, sondern einem steten Wandel unterworfen. Die Sichtweise, dass gewässernahe urbane Räume nur optimal nutzbar sind, wenn sie vor Überflutungen geschützt und den dynamischen Flussprozessen nicht unterworfen sind, ist in der Praxis weit verbreitet. Aufgrund der Schwierigkeiten, die eigendynamischen Prozesse von Fließgewässern zu verstehen und zu prognostizieren, wird häufig versucht, sie durch bauliche Maßnahmen und intensive Unterhaltungsstrategien zu minimieren. In der Vergangenheit lag der Fokus stark auf der Kontrolle der dynamischen Wasserläufe. Als Paradebeispiele seien nur die Tulla'schen Rheinbegradigungen genannt oder die Betonkastenprofile in Los Angeles, durch die Arnold Schwarzenegger als Terminator braust. In den letzten Jahren sind dagegen große Fortschritte bei der Wiederherstellung der ökologisch-hydrologischen Funktionen von Flüssen nach dem Leitbild eines möglichst naturnahen Zustands erzielt worden – allerdings vorwiegend im ländlichen Raum. Flüsse im städtischen Raum müssen wegen vielfältiger Nutzungsansprüche robuster sein und gängige naturnahe Leitbilder scheinen unpassend. Die Erkenntnisse und Zusammenhänge, die bei Renaturierungen gewonnen wurden, lassen sich daher nur zum Teil auf urbane Räume übertragen. Gerade in der Stadt offenbaren Flussräume ihren hybriden Charakter. Sie sind künst-

lich und natürlich zugleich. Sie sind räumlich stark begrenzte, kunstvoll gesteuerte wasserwirtschaftliche Infrastrukturen. Zugleich stellen sie aber ein natürliches und dynamisches Element in der Stadt dar, welches als eigenständiges Ökosystem die umgebende Landschaft mit der Stadt vernetzt. Die Frage beim aktuellen Umbau von Flusssystemen in der Stadt ist nun, ob sich die strikten funktionalen Anforderungen an die Gewässer mit ihrer natürlichen Eigendynamik kombinieren lassen? Bisher unterdrückte eigendynamische Prozesse zuzulassen würde folgende Vorteile bedeuten: Durch Energieverteilung können eine größere Stabilität und ein ausgeglichener Geschiebehalt erreicht werden, und für Flora und Fauna ist eine höhere Vielfalt von Strukturen und somit neuen Lebensräumen möglich, und zuletzt kann durch die erforderliche Gestaltung neuer Retentionsräume ein Beitrag zum nachhaltigen Hochwasserschutz geleistet werden.

Ziel der Forschung zu urbanen Gewässerlandschaften am Institut für Landschaftsplanung und Ökologie ist es, in enger Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen beteiligten Fachdisziplinen zukunftsweisende Methoden zu entwickeln und anzuwenden, die das Entwerfen von urbanen Gewässerlandschaften nicht nur als formale Komposition, sondern auch als komplexes Zusammenspiel von Naturprozessen, Nutzungsanforderungen sowie Stadt- und Freiraumgestaltung auffassen. In einem mehrjährigen DFG-Forschungsprojekt, dessen Ergebnisse dieses Jahr als Buch mit dem Titel „Fluss. Raum. Entwerfen.“ veröffentlicht werden, unterzog ein interdisziplinäres Team aus Landschaftsarchitekten und Wasserbauern über 50 Projekte aus dem westeuropäischen Raum einer vergleichenden Analyse. Diese Auswahl gebauter Projekte umfasste sowohl kleine innerstädtische Renaturierungs- und Revitalisierungsprojekte als auch Umbauten an großen Strömen. Gemeinsam ist allen Projekten eine bewusste gestalterische Auseinandersetzung mit der Dynamik des bearbeiteten Gewässersystems. Ziel der vergleichenden Analyse war das Herausarbeiten übertragbarer Entwurfstrategien, die zukünftige Planungen unterstützen können. Hier stellte sich der planerische Umgang mit Grenzen als wichtigster Parameter zur Gestaltung mit



02

den dynamischen Gewässerprozessen dar: Linien, Objekte oder Räume, z. B. in Form von Uferbefestigungen oder Deichen, bestimmen die Art der stattfindenden Gewässerprozesse innerhalb von bewusst gesetzten Grenzen. Ausgehend von der unterschiedlichen Gestaltung des Verhältnisses zwischen der Grenzlinie für Wasserschwankungen und der Grenzlinie für morphodynamische Prozesse wurden fünf übertragbare Entwurfstrategien identifiziert und anhand von fünf unterschiedlichen Prozessräumen A bis E dargestellt (02). Sie sollen die grundsätzlichen Möglichkeiten einer prozessorientierten Gestaltung urbaner Fließgewässerräume für verschiedene räumliche Situationen aufzeigen und die ihnen zugeordneten Gestaltungselemente bezogen auf verschiedene planerische Rahmenbedingungen anwendbar machen.

Das Ergebnis des Forschungsprojektes ist ein so genannter „topologischer Atlas“. Mit dem Verweis auf die Topologie als die systematische Beschreibung räumlicher und zeitlicher Beziehungen soll der Atlas die Verknüpfungsmöglichkeiten an verschiedenen Stellen des Entwurfsprozesses aufzeigen und als Entscheidungs- und Bewertungshilfe dienen. Das Nebeneinanderstellen der verschiedenen Strategien erleichtert das Auffinden geeigneter Maßnahmenpakete und Beispiele zur Unterstützung konkreter Projekte. Die Möglichkeiten und Chancen jeder Strategie werden in den angegliederten Entwurfselementen und Projektbeispielen sichtbar. Das Buch besteht aus zwei miteinander

In einem DFG-Forschungsprojekt wurde ein topologischer Atlas als Entscheidungs- und Bewertungshilfe für den Entwurfsprozess entwickelt.



Gute Beispiele für erfolgreiche Projekte der Revitalisierung urbaner Flussufer: Die Isar in München, die Rhône in Lyon und der Soestbach in Soest.

verbundenen Katalogteilen, die das parallele Betrachten von Gestaltungskatalog und Beispielkatalog erlauben. Dabei geben die übersichtliche Navigation und ein ausführliches Glossar Orientierung. Die im Rahmen der Grundlagenforschung untersuchten vielfältigen Beispielprojekte von Flussrevitalisierungen in Europa zeigen, wie erfolgreich eine gute Zusammenarbeit zwischen Wasserwirtschaft, Landschaftsarchitektur, Ökologie und Stadtentwicklung sein kann. Entsprechende Methoden und Strategien der Verbindung zwischen wasserbaulichen und entwerflichen Aspekten sollen in stärker anwendungsbezogenen Forschungsprojekten im Rahmen der interdisziplinären Zusammenarbeit im Wasserforschungszentrum der Universität Stuttgart weiterentwickelt werden. Dafür bietet sich die Entwicklung des Neckars als wichtige Lebens-, Wirtschafts- und Erlebnisachse der Region Stuttgart an. Auch hier muss das Ziel sein, neben den verschiedenen Nutzungsansprüchen und möglichen baulichen Entwicklungen das bewusste Gestalten mit der natürlichen Fließgewässerdynamik und mit dem Hochwasser zu thematisieren. Der zukunftsweisende Umgang mit dem Zusammenspiel zwischen landschaftlichen und kultu-

rellen Besonderheiten des Neckars stellt ein spannendes regionales Handlungsfeld für eine Kooperation zwischen Forschung und Praxis in diesem Themenfeld dar.

3. Urbane Abwasserlandschaften gestalten

Der saubere Urbanismus als modernes städtebauliches Ideal beruht auf weitestgehend unsichtbaren Wasserinfrastrukturen, die Trinkwasser und das aus seinem

Verbrauch resultierende Abwasser unterirdisch über Hunderte von Kilometern an- und abtransportieren. Architekten, Landschaftsarchitekten und Stadtplaner gehen bei ihren Entwürfen für die Gestaltung urbaner Landschaften selbstverständlich von der Annahme aus, dass sauberes Wasser in jedem Fall verfügbar ist und Schmutzwasser entsorgt werden kann, ohne dass man sich Gedanken über das Woher und Wohin zu machen braucht.

Allerdings erfordert die zunehmend extremere Tendenz zum Leben in den Städten, in denen mittlerweile mehr als die Hälfte der Menschheit zu Hause ist, ein Umdenken. Die weltweiten Rahmenbedingungen des Klimawandels bei gleichzeitiger Verknappung der Energie- und Wasserressourcen, führen zu völlig neuen Herausforderungen der Raumentwicklung. Die ursprünglich auf steigenden Wasserverbrauch und zunehmendes Siedlungswachstum ausgelegten Großsysteme der Wasserver- und Entsorgung stoßen in den entwickelten Ländern angesichts der in vielen Städten und Regionen abnehmenden Bevölkerungszahlen und Konsumraten sowie der durch Suburbanisierungs- und Schrumpfungsprozesse abnehmenden urbanen Dichte an ihre funktionalen Grenzen: Vor dem Hintergrund sinkender Wirtschaftskraft und wachsender Energiepreise sind schon jetzt viele Kommunen den daraus resultierenden Problemen der starken Zunahme von Fixkosten, der Beseitigung von Verkeimungserscheinungen und Geruchsproblemen in den Leitungen sowie den Betriebsproblemen überdimensionierter Kläranlagen kaum noch gewachsen. Gleichzeitig können andere Regionen der Welt, insbesondere die Megacities der Schwellen- und Entwicklungsländer, den Aufbau einer kostenintensiven, zentralen Infrastruktur nicht mit ihrem rasanten Wachstum synchronisieren – das sich zudem vor allem ungeplant und am stärksten im Bereich informeller Ansiedlungen der ärmsten Bevölkerungsschichten vollzieht. Trotzdem wird viel Geld in eine aufwändige Stadtbegrünung als Zeichen des Fortschritts investiert – was eine intensive Bewässerung, oft mit Trinkwasser, nach sich zieht und den Wasserhaushalt zusätzlich stark belastet. Ziel der Forschung zu urbanen Abwasserlandschaften am Institut für Landschaftsplanung und Ökologie ist es neue Konzep-

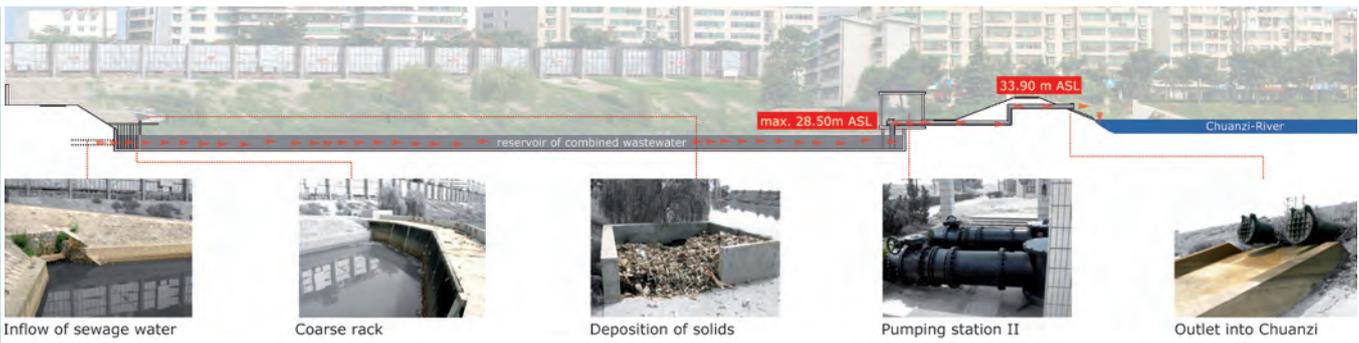
te zur Integration der Abwasserableitung, -reinigung und Nutzung der im Abwasser enthaltenen Nährstoffe zu entwickeln, auf deren Grundlage Wasserbauingenieure, Architekten, Stadtplaner und Landschaftsarchitekten sowie Agraringenieure und Umweltfachleute zusammenarbeiten können. Die Notwendigkeit, preisgünstigere und flexiblere großstädtische Wasserleitungsnetze, Abwasserkanäle und Kläranlagen zu schaffen, kann als strategische Chance aufgefasst werden, neue Ideen für „blaue und grüne“ Infrastruktursysteme und deren Bau und Betrieb als integrierte Bestandteile urbaner Landschaften zu entwickeln, die vielfältige ökonomische, ökologische und sozio-kulturelle Funktionen erfüllen und so die Lebensfähigkeit der Städte nachhaltig fördern. Ein historisches Vorbild in diesem Zusammenhang ist der Berliner „Hobrecht-Plan“ von 1862, in dem der Ingenieur James Hobrecht den ersten perspektivischen Bebauungsplan für Berlin auf der Grundlage eines an der Topographie orientierten Stadtentwässerungssystems und der Abwasserreinigung in Rieselfeldern entwarf. Abwasserlandschaften zu entwerfen bedeutet, dass Architekten, Stadtplaner und Landschaftsarchitekten sich nicht nur mit Trinkwasser als Gestaltungselement, sondern auch mit den technischen Aspekten der Ableitung, Reinigung und Nutzung des Abwassers vertraut machen sollten - und dass Wasserbauingenieure nicht nur das effiziente Funktionieren technischer Systeme im Blick haben, sondern diese auch in ihrem kulturellen, sozialen, ästhetischen und ökologischen Kontext betrachten sollten.

In einem abgeschlossenen EU-Asia-Pro Eco Forschungsprojekt in China wurden in Zusammenarbeit mit den Mitgliedern des Vereins „Wasser Hannover“, einem Zusammenschluss der Stadtentwässerung, verschiedener Ingenieurbüros sowie Universitäten, zukunftsweisende Ansätze der Verbindung von Wassermanagement und Stadtplanung entwickelt. Die Stadt Changde ist eine blühende mittelgroße, typisch chinesische Stadt im Süden Chinas an den Ufern des mächtigen, hier 500 Meter breiten Yuan-Flusses. Der hier in den Yuan-Fluss mündende Nebenfluss Chuanzi soll zum „Goldenen Gürtel“ der expandierenden Stadt entwickelt werden, für den Stadtplaner, Architekten und Landschaftsarchitekten im Vorfeld des Projekts

einen Uferpark mit angrenzenden Wohnsiedlungen und Einkaufszentren entworfen hatten. Allerdings ist der Chuanzi stark belastet, weil stark verschmutztes Wasser aus 17 offenen Mischwasserrückhaltebecken entlang des Flusses häufig in ihn überfließt, wenn die vorhandenen Pumpstationen den starken Monsunregen nicht mehr bewältigen und die Becken die Wassermassen nicht mehr zurückhalten können. Hinzu kommt, dass die offenen Betonbecken neben öffentlichen und privaten Freiflächen liegen und nicht nur buchstäblich zum Himmel stinken, sondern auch eine Gefahr für die Bewohner darstellen. In die vorliegenden Planungen für das neue Stadtgebiet am Chuanzi wurden diese Becken jedoch nicht mit einbezogen, und auch die beteiligten Ingenieure taten nichts, um die Becken zu sanieren, sondern planten zentrale High-Tech-Systeme, deren Umsetzung aufgrund der hohen Kosten jedoch fraglich war.

Anstatt mit gewaltigen Investitionen verbundene Lösungen für ein zentrales Wasserver- und Entsorgungssystem und eine aufwendige Parkgestaltung vorzuschlagen, entwickelte das interdisziplinäre Team im Rahmen des Forschungsprojekts die Grundlagen für einen neuartigen Rahmenplan mit konkreten Gestaltungsvorschlägen für eine urbane Flussuferlandschaft. Dieser hatte zum Ziel, die offensichtlichen Synergien zwischen erschwinglichen ingenieurtechnischen Bauten, ökologisch wertvollen Grünflächen und attraktiven öffentlichen Räumen zu nutzen. Hierfür wurden verschiedene integrierte Typologien von begrünten Filtersystemen entwickelt, die aus hydrologischen Abwasserinfrastrukturen Landschaft machen und zum Teil der Parkgestaltung werden. Durch die Einbeziehung dynamischer, natürlicher und sich selbst regulierender ökologischer Prozesse können die vorgeschlagenen Retentions- und Reinigungslandschaften als „technische Biotope“ fungieren, die Wasser speichern und klären, weniger Wartung und technische Inspektionen als konventionelle Anlagen erfordern und zugleich den Bewohnern Erholung im Grünen bieten.

Der gerade in der Umsetzung befindliche Sanierungs- und Umbauplan für das Klärbecken „Boziyuan“ zeigt, wie sich ohne großen Kosten- und Arbeitsaufwand die



Inflow of sewage water



Coarse rack



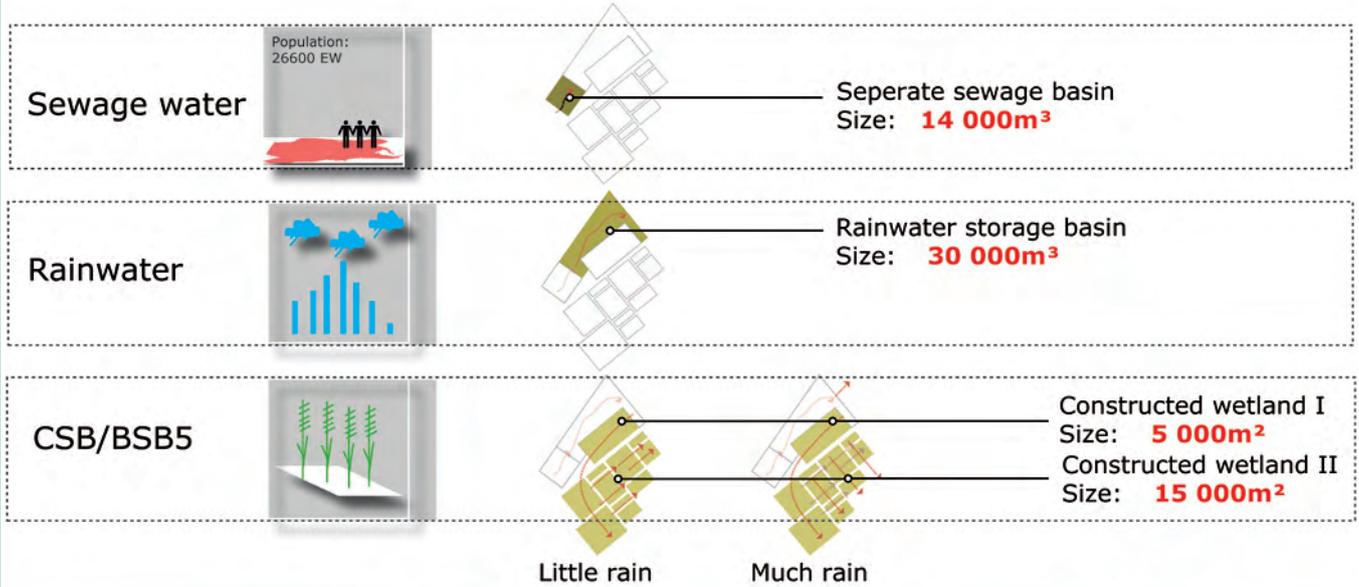
Deposition of solids



Pumping station II



Outlet into Chuanzi



Sewage water



Seperate sewage basin
Size: **14 000m³**

Rainwater



Rainwater storage basin
Size: **30 000m³**

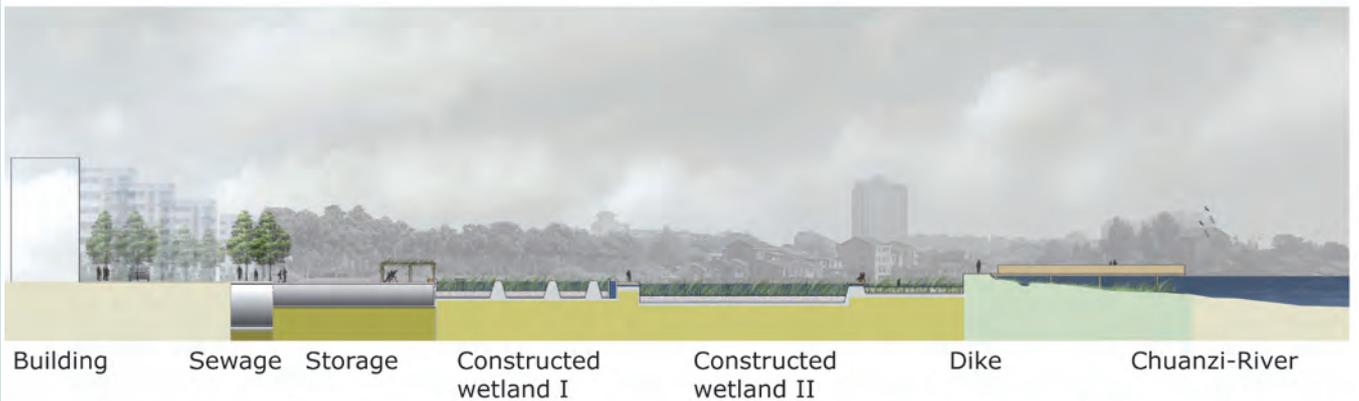
CSB/BSB5



Constructed wetland I
Size: **5 000m²**
Constructed wetland II
Size: **15 000m²**

Little rain

Much rain



Building

Sewage

Storage

Constructed wetland I

Constructed wetland II

Dike

Chuanzi-River

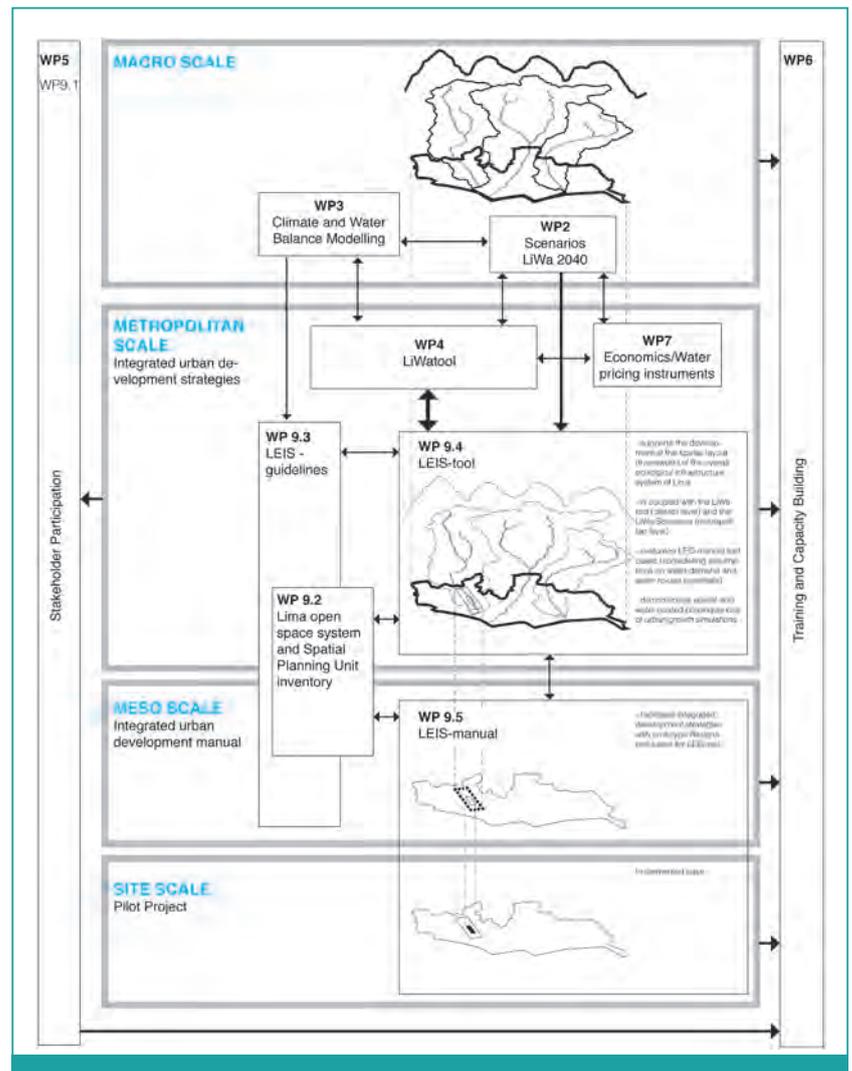


technische Effizienz der Anlage verbessern und gleichzeitig die Zugänglichkeit und ökologische Qualität des Uferparks am Chuanzi aufwerten lässt. Der Rahmenplan sieht vor, das vorhandene Becken in mehrere Bereiche zu unterteilen, die unterschiedliche Funktionen im Sinne von Speicherung, Überlauf und Reinigung beinhalten. Auf seinem Weg durch die hintereinander geschalteten Retentionsbodenfilter wird das Wasser immer sauberer und in guter Qualität in den Chuanzi Fluss eingeleitet. Während das stark verschmutzte Wasser unterirdisch gespeichert und zur Kläranlage geleitet wird, stellen die mit Schilf und anderen Sumpfpflanzen gestalteten Pflanzenkläranlagen attraktive Elemente des geplanten Uferparks dar.

Angewendet und weiterentwickelt werden die aus diesem Projekt resultierenden Erkenntnisse in dem laufenden BMBF-Mega-city-Projekt „Nachhaltiges Management von Wasser und Abwasser in urbanen Wachstumszentren unter Bewältigung des Klimawandels - Konzepte für Lima Metropolitana (Perú)“. Ziel des Teilprojekts am Institut für Landschaftsplanung und Ökologie ist die Entwicklung von stadt- und landschaftsplanerischen Strategien in Zusammenarbeit mit einer Vielzahl von Projektpartnern in Deutschland und Perú, um angesichts der durch den Klimawandel immer knapper werdenden natürlichen Wasserressourcen den Wasserverbrauch zu reduzieren und eine optimierte Verteilung, Nutzung und Wiederverwendung der Ressource Wasser zu erzielen. Gleichzeitig geht es darum im Rahmen eines Pilotprojektes für einen ökologischen Uferpark innovative Lösungsansätze zu demonstrieren, die die Reinigung von Abwasser mit einer integrierten Stadtentwicklung und Freiraumgestaltung verbinden.

4. Urbane Regenwasserlandschaften gestalten

Traditionell ist die Gestaltung des urbanen Raumes darauf ausgelegt, möglichst immer trockene Oberflächen von Straßen, Plätzen oder Rasenflächen zu schaffen: Das Regenwasser wird so schnell wie möglich von den versiegelten Flächen durch ein engmaschiges System von Einläufen in die unterirdische Regen- oder Mischwasserkanalisation mit einer maximalen Abflussleistung geleitet und dann direkt



über die entsprechenden Einleitungsstellen oder indirekt über die Klärwerke den Gewässern zugeführt.

Doch schon seit Jahren hat ein Paradigmenwechsel von einer zentralen Regenwasserableitung hin zu einer dezentralen Regenwasserbewirtschaftung eingesetzt. Dieser ist bedingt durch wasserwirtschaftliche Erwägungen in Bezug auf Strategien zur Vermeidung von Hochwasser und Reduzierung der hydraulischen Belastungen der Fließgewässer und Grundwasserabsenkungen sowie die Senkung von Kosten für die notwendige Vergrößerung von Abflussquerschnitten der Kanalisation. Auch vor dem Hintergrund des Klimawandels und der damit einhergehenden steigenden Gefahr durch Starkregenereignisse und Überschwemmungen wird die Integration des Regenwassermanagements in die Stadtentwicklung zunehmend wichtiger.

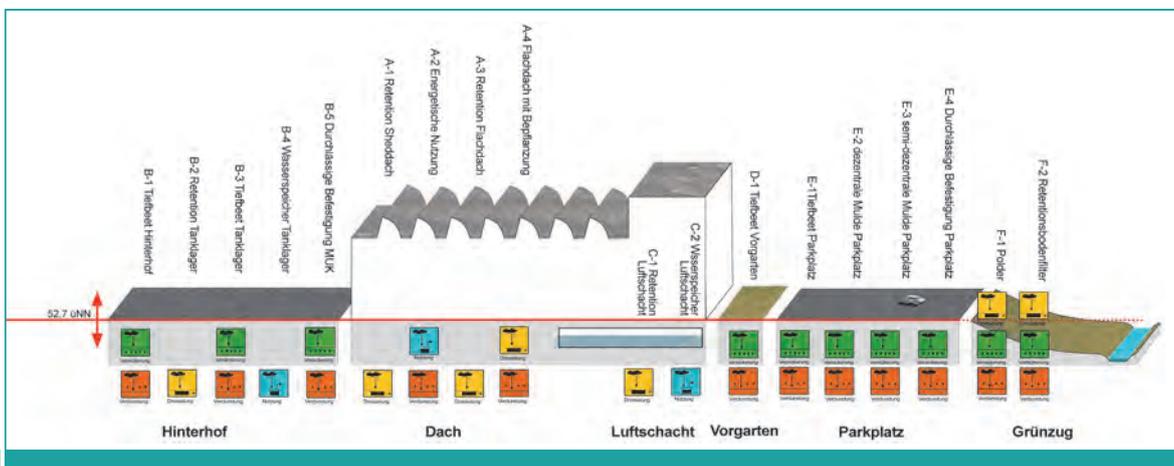
Das Konzept der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung besteht aus einer Ver-

Nachhaltiges Management von Wasser und Abwasser in urbanen Wachstumszentren unter Bewältigung des Klimawandels – Konzepte für Lima Metropolitana (Perú).

Zukunftsweisende Ansätze der Verbindung von Wassermanagement und Stadtplanung wurden für die chinesische Stadt Changde entwickelt.

knüpfung unterschiedlicher Verfahren, den Regenabfluss ingenieurtechnisch zu beeinflussen: der Versickerung bzw. Nutzung von Regenwasser vor Ort, der Zwischenspeicherung und -rückhaltung sowie der gedrosselten Ableitung und verzögerten Übergabe in die Gewässer. Aus stadt- und freiraumplanerischer Sicht bieten entsprechende Strategien die Möglichkeit, die notwendigen Investitionen in die Regenwasserableitungs-, Sammel- und Reinigungsinfrastruktur als wichtigen und attraktiven Bestandteil der räumlichen Gestaltung nutzbar zu machen. Das bedeutet auch, dass Wasserwirtschaftler und Stadt- bzw. Freiraumplaner bereits von Anfang an in der konzeptionellen Ideenfindungsphase zusammenarbeiten müssen

handene Strategien und Technologien der „wassersensitiven Stadtentwicklung“ weiter zu entwickeln, um sie bezogen auf unterschiedliche ökologische, technische und stadträumliche Voraussetzungen und in verschiedenen Planungsmaßstäben anwendbar zu machen. Weltweit existieren mittlerweile verschiedenste Forschungsvorhaben und realisierte Projekte die zeigen, wie durch eine fachübergreifende Zusammenarbeit von Planern, Architekten und Ingenieuren die Lebensqualität der Städte verbessert und die Wettbewerbsfähigkeit gesteigert werden kann. Jedoch existieren immer noch viele Hürden um die Regenwasserbewirtschaftung als übergeordnete, gesamtstädtische und großräumige Strategie und integrierter Be-



bestandteil einer daran angepassten städtebaulichen und freiraumplanerischen Struktur zu verankern. In einem abgeschlossenen Kooperationsprojekt mit der Firma Volkswagen-

Maßnahmenbausteine und Entwurfstrategien im Kooperationsprojekt mit der Firma Volkswagen-Nutzfahrzeuge (VWN) in Hannover.

– denn das Wassermanagement und die Raumstruktur müssen aufeinander bezogen konzipiert werden. Wenn die Erfordernisse und gestalterische Einbindung des Wassersystems nicht von vornherein bei der Festlegung der Erschließungs- und Bauungsstruktur berücksichtigt werden, führt die Zusammenarbeit häufig zu Konflikten und unbefriedigenden Lösungen. Oft kommt es erst im Nachgang zu einer additiven Ergänzung von Ableitungs- und Versickerungsflächen, die weder funktional noch gestalterisch in das Gesamtkonzept eingebunden sind bzw. sich aufgrund stadtplanerischer Vorgaben schwer einbinden lassen. Während es viele Beispiele für das Regenwassermanagement auf Einzelgrundstücken und auch einige auf der Ebene neuer Stadtteile gibt, wurde bisher noch kein flächendeckendes, gesamtstädtisches Konzept umgesetzt.

Ziel der Forschung zu urbanen Regenwasserlandschaften am Institut für Landschaftsplanung und Ökologie ist es, vor-

zeuge (VWN) in Hannover entwickelte ein interdisziplinäres Forscherteam aus den Bereichen Landschaftsarchitektur, Wasserwirtschaft und Stadtplanung in Zusammenarbeit mit der Abteilung Umweltschutz bei VWN neue Ansätze zur Regenwasserbewirtschaftung für das 130 Hektar große Bearbeitungsgebiet. Dieses umfasst das Werksgelände von VWN und einen Teil des angrenzenden öffentlichen Grünzuges am Stöckener Bach. Ziel des Forschungsprojektes war es, die Wechselwirkungen zwischen dem Werksgelände von Volkswagen-Nutzfahrzeuge in Hannover, seinem Entwässerungssystem sowie den angrenzenden Gewässern und Freiräumen zu analysieren und die Abflussprozesse des Regenwassers unter ökonomischen, ökologischen und planerischen Aspekten zu optimieren. Dabei ging es darum aufzuzeigen, dass Ressourcenschonung, Wirtschaftlichkeit und gesellschaftliche Verantwortung Hand in Hand gehen können.

Die wesentliche Herausforderung bestand darin eine große Bandbreite an unterschiedlichen Maßnahmenoptionen aufzuzeigen, die sich in das bestehende Entwässerungssystem im Projektgebiet integrieren und dem hohen Nutzungsdruck innerhalb der Produktionsstätte gerecht werden. Insgesamt wurden 18 mögliche Einzelmaßnahmen ausgearbeitet und bezüglich ihrer Amortisation durch Einsparung von Regenwassergebühren, die Reduzierung der Umweltauswirkungen sowie auf Synergieeffekte im Hinblick auf die multifunktionale Nutzung und Gestaltung von Freiräumen bewertet. Ein „springendes Verfahren“ ermöglichte die Kombination intuitiv-entwurflicher Strategien mit rational-analytischen Berechnungen und Simulationen. Auf der Basis der Betrachtung des Zusammenspiels der verschiedenen möglichen Einzelmaßnahmen wurden Langzeitsimulationen zur Regenwasserbewirtschaftung für die unterschiedlichen Maßnahmenkombinationen durchgeführt. Aus den Ergebnissen der hydrologischen Modelle wird ersichtlich, welche Maßnahmenkombinationen sich besonders gut für das Regenwassermanagement bei VW Nutzfahrzeuge eignen: Sie variieren von einer Gesamtreduktion des Regenwasserabflusses um 18,4 Prozent bei der Minimalvariante bis hin zu 82,3 Prozent bei der Maximalvariante. Die aus dem Zusammenspiel zwischen entwurflichen Methoden und analytischen Modellierungsverfahren gewonnenen Erkenntnisse wurden in iterativen Entscheidungsketten zu einem Ergebnis in Form einer Reihe empfehlenswerter Maßnahmenkombinationen geführt. Für die zukünftige Regenwasserbewirtschaftung im Einzugsgebiet der Haupteinleitungsstelle Stöckener Bach wird eine stufenweise Umsetzung und Kopplung verschiedener Einzelmaßnahmen empfohlen. Dabei flossen sowohl Erkenntnisse aus Gesprächen mit Vertretern der verschiedenen Abteilungen des Unternehmens VWN, der Stadtentwässerung und des Fachbereichs Umwelt und Stadtgrün der Stadt Hannover wie auch aus mehreren Nachbarschaftsdialogen ein.

Weiterer Bestandteil des Projektes war die landschaftsarchitektonische Ausarbeitung konkreter Einzelmaßnahmen im Sinne von Testentwürfen, die zeigen wie die technisch funktionalen Lösungsansätze der Regenwasserbewirtschaftung mit Prinzipien der Freiraumgestaltung in Einklang

ZUSAMMENFASSUNG

Unter urbanen Wasserlandschaften stellen sich die meisten Menschen wunderschöne Promenaden entlang sauberer Flüsse, Parkanlagen an Seeufern und Brunnen mit Wasserspielen vor. Was aber alles nötig ist, um den Hochwasserschutz, die Frischwasserversorgung und die Ableitung und Reinigung des Abwassers und Regenwassers einer Stadt zu gewährleisten, gehört normalerweise nicht in unsere Vorstellung von urbanen Wasserlandschaften. Wir halten die Wasserversorgungs- und Entwässerungssysteme für eine technische Angelegenheit der Ingenieure, die vorzugsweise unsichtbar funktionieren sollte.

Das Institut für Landschaftsplanung und Ökologie der Universität Stuttgart entwickelt neue Konzepte der wassersensitiven Stadtentwicklung, die eine neue Grundlage für die Zusammenarbeit zwischen Wasserbauingenieuren, Architekten, Stadtplanern, Landschaftsarchitekten und Ökologen darstellt. Die Notwendigkeit, preisgünstigere und flexiblere großstädtische Wasserinfrastruktursysteme zu schaffen, wird als strategische Chance aufgefasst, um neue Ideen für „blaue und grüne“ Infrastruktursysteme als integrierte Bestandteile urbaner Landschaften zu entwickeln, die vielfältige ökonomische, ökologische und soziokulturelle Funktionen erfüllen und so die Nachhaltigkeit der Stadtentwicklung befördern.

zu bringen sind. Ziel ist es, neuartige multifunktionale Außenräume zu gestalten, die zu einer Reduktion der Regenwassergebühren beitragen, das Arbeitsklima verbessern und einen Imagegewinn für den Industriestandort VWN bedeuten. So ermöglicht beispielsweise eine Kombination aus Tiefbeet und Pausenecke eine hohe Versickerungsleistung bei geringem Flächenbedarf und schafft gleichzeitig reizvolle Außenräume, welche die VWN-Mitarbeiter/innen während der Pausen nutzen können (06).

Insgesamt zeigt sich, dass nicht nur in Wohngebieten, sondern auch in Industrie- und Gewerbegebieten mit hohen Versiegelungsgraden eine große Zahl möglicher Maßnahmen besteht und diese in ihrer Kombination zu einer gravierenden Reduzierung der Regenwassereinleitung und damit auch der anfallenden Gebühren führen können. Es ist zu hoffen, dass VWN zumindest einen Teil der Vorschläge weiterverfolgt und damit auch am Praxisfall ermittelte Werte gesammelt, ausgewertet und weitergegeben werden können, die das Werk von VWN in Hannover zu einem Vorbild für andere Industriebetriebe werden lassen. Gleichzeitig eröffnet eine Werksentwicklung mit dem Regenwasser eine Möglichkeit für Landschaftsarchitekten, auch auf der ökonomischen Ebene Argumente für die Freiraumgestaltung einzubringen, die als grüne Infrastruktur langfristig Kosten senken und zur Außendarstellung beitragen.



06b

Testentwürfe zeigen, wie technisch-funktionale Prinzipien der Regenwasserbewirtschaftung mit Mitteln der Freiraumgestaltung zu verbinden sind.

DIE AUTORIN



PROF. DIPL.-ING. ANTJE STOKMAN

studierte Landschaftsarchitektur an der Leibniz Universität Hannover und dem Edinburgh College of Art. Von 2000 bis 2004 war sie als Landschaftsarchitektin in verschiedenen Planungsbüros und Universitäten in Deutschland und China tätig. Für ihre Leistungen im Rahmen der Juniorprofessur für „Gestaltung und Bewirtschaftung von Fließgewässereinzugsgebieten“ an der Leibniz Universität Hannover von 2005 bis 2010 wurde sie mit dem Wissenschaftspreis des Landes Niedersachsen im Jahr 2009 ausgezeichnet. Seit 2010 ist sie Leiterin des Instituts für Landschaftsplanung und Ökologie an der Universität Stuttgart und Büropartnerin des Planungsbüros osp urbane landschaften in Hamburg. 2011 wurde sie mit dem TOPOS Landscape Award ausgezeichnet. Sie ist Mitglied der Fakultät Architektur und Stadtplanung sowie der Fakultät Bau- und Umweltingenieurwissenschaften der Universität Stuttgart, der Architektenkammer Hamburg, des Bund Deutscher Landschaftsarchitekten Baden-Württemberg, des STUDIO URBANE LANDSCHAFTEN Hannover und des Beirats für Raumentwicklung Berlin.

Kontakt

Universität Stuttgart,
Institut für Landschafts-
planung und Ökologie,
Fakultät für Architektur
und Stadtplanung
Keplerstr. 11
D-70174 Stuttgart
Tel. 0711/685-83380, -60113
Fax 0711/685-83381, -60430
E-Mail: antje.stokman@
ilpoe.uni-stuttgart.de
Internet: [http://www.
ilpoe.uni-stuttgart.de](http://www.ilpoe.uni-stuttgart.de)

5. Fazit und Ausblick

Die hier vorgestellten Forschungsansätze des Instituts für Landschaftsplanung und Ökologie zeigen, dass ein neuer Umgang mit dem Wassermanagement den Ausgangspunkt eines die Wasserinfrastruktur integrierenden Systems öffentlicher urbaner Freiräume darstellen kann. Kreative Entwurfsansätze zur Steigerung der Leistungs- und Anpassungsfähigkeit der Wasserinfrastruktur durch eine gezielte Nutzung selbstorganisierter Naturprozesse in Verbindung mit einer attraktiven, nutzungsorientierten Gestaltung bieten kostengünstige Lösungen mit niedrigen Unterhaltungskosten. Die für den Bau neuer Städte und neuer Infrastrukturnetze in rasch wachsenden städtischen Ballungsräumen in aller Welt erforderlichen Investitionen bieten im Rahmen integrierter infrastruktureller Stadtplanungen die Chance, radikal neue räumliche Konfigurationen zu entwickeln und damit neue Formen der Zusammenarbeit zwischen Bauingenieuren, Umweltfachleuten, Stadtplanern, Architekten und Landschaftsarchitekten zu ermöglichen. Dazu bedarf es der Entwicklung von querschnittsorientierten Methoden der Zusammenarbeit, die dazu beiträgt natürliche, infrastrukturelle und gestalterische Anforderungen in räumliche Konzepte der Stadt- und Infrastrukturentwicklung zu integrieren.

Die Verbindung von gewässerökologischen, siedlungswasserwirtschaftlichen, landschafts- und stadtplanerischen Anforderungen bietet die Chance, hydrologische Infrastrukturen als multifunktionale Wasserlandschaften zu gestalten.

Antje Stokman

Literatur

- Prominski, M.; Stokman, A., Zeller, S., Stimberg, D., Voermanek, H. 2011: Fluss. Räume. Entwerfen. / River. Space. Design. Birkhäuser, Basel.
- Stokman, A.; Wust, C. 2011: Optimierung des Regenwassermanagements. In: Stadt + Grün 4/2011, S. 22–27
- Stokman, A.: Dirty Design – Engaging water infrastructure systems as urban landscapes. In: IBA Hamburg (Hrsg.) 2010: Metropole: Metrozonen. Band 4 der IBA-Schriftenreihe. JOVIS, Berlin, S. 302–309
- Stokman, A. 2011: Begrenzter Rhein – entgrenzter Rhein? Zukunftsstrategien zur Flusslandschaftsgestaltung. In: Regionale (Hrsg.): :zukunft rhein. Dokumentation der Internationalen Rheinkonferenz 2010. S. 24–27
- Stokman, A. 2010: Flusslandschaften der Zukunft attraktiv gestalten / Attractive riverscape designs for the future. In: rheinkolleg (Hrsg.): Das Wasser bedenken| Living with floods. Edition Rheinkolleg, Karlsruhe. S. 126–127
- Stokman, A., Rabe, S., Köhler, B. 2010: Zukunftsbild klimasicheres Wattenmeer. In: Garten + Landschaft 11/2010, S. 32–35
- Stokman, A.; Rabe, S.; von Seggern, H. 2009: Designing Tidal Landscapes. In: TOPOS 68/2009, S. 88–93
- Stokman, A.; Rabe, S.; Langner, S. 2009: Entwurfsstrategien für die Elb-Landschaft bei Hamburg. In: Garten + Landschaft 03/2009, S. 34–37
- Stokman, A. 2008: Water Purificative Landscapes: Constructed Ecologies and Contemporary Urbanism. In: Kuitert, Wybe (Ed.): Transforming with water. Proceedings of the 45th World Congress of the International Federation of Landscape Architects IFLA 2008, Blauwdruk/ Techne Press, Wageningen, S. 51–61
- Stokman, A. 2008: Reinventing Waterscape Urbanism in modern China. In: Shannon, K. et al. (Hrsg.): Water Urbanisms. Amsterdam: SUN Publishers, S. 36–45