

DStGB DOKUMENTATION N° 149

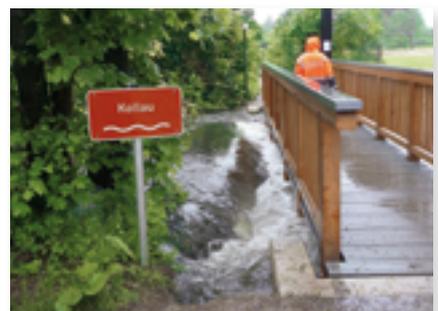
Wasser in der Stadt

Planungsinstrumente, Risikomanagement-
systeme und Entwicklungskonzepte aus der
BMBF-Fördermaßnahme ReWaM

NaWaM
Nachhaltiges Wassermanagement



ReWaM



DStGB
Deutscher Städte-
und Gemeindebund
www.dstgb.de



GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



INHALT

Vorwort des Deutschen Städte- und Gemeindebundes	3	4 Renaturierung planen	18
Vorwort des Bundesministeriums für Bildung und Forschung	4	4.1 Habitatmodellierung als Werkzeug in der Renaturierungsplanung <i>Projekt In_StröHmunG</i>	19
1 Einleitung	5	4.2 Wechselwirkungen stofflicher Belastungen mit Lebewesen in Fließgewässern <i>Projekt NiddaMan</i>	20
2 Wasser im Planungskontext	7	4.3 Entwicklung eines bioindikativen Bewertungsverfahrens für kleine, urbane Gewässer <i>Projekt KOGGE</i>	22
2.1 PROGEMIS® – Gewässermanagement effizient nachhaltig transparent <i>Projekt In_StröHmunG</i>	8	5 Wasser- und Stoffflüsse (er)kennen	24
2.2 Integrale Hochwasserrisikoanalyse für die Hansestadt Rostock <i>Projekt KOGGE</i>	9	5.1 Simulationsmodelle zur Regenwasserbewirtschaftung <i>Projekt WaSiG</i>	25
2.3 Regenwasserbewirtschaftung: Verwaltungs- und Betriebspraxis <i>Projekt WaSiG</i>	11	5.2 Regenwasserversickerung: Webmodell zum Biozidaustrag <i>Projekt MUTReWa</i>	26
3 Risiken managen	13	6 Die BMBF-Fördermaßnahme ReWaM	28
3.1 Verbesserung der kurzfristigen und kleinräumigen Niederschlagsvorhersage <i>Projekt Stuck</i>	13	Themen im Überblick	
3.2 Ökologisches Hochwasserschutzkonzept <i>Projekt Stuck</i>	15	ReWaM in Stadt und Kommune	29
3.3 Flussbadegewässer: Frühwarnsysteme <i>Projekt FLUSSHYGIENE</i>	16	Fazit der Fördermaßnahme Verbreitung und Transfer der ReWaM-Ergebnisse	
		BMBF-Fördermaßnahme ReWaM-Modellregionen und Standorte der Verbundprojektkoordinationen	30
		Übersicht aller ReWaM-Projekte nach Themenschwerpunkten	31

IMPRESSUM

Herausgeber

Deutscher Städte- und Gemeindebund (DStGB) und Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)

Texte

Dr. Berenike Meyer und Dominik Rösch, BfG.
Die Praxisbeispiele wurden von den jeweiligen ProjektmitarbeiterInnen verfasst.

Redaktion

Dr. Berenike Meyer, Dominik Rösch, Dr. Janina Onigkeit und Stefanie Wienhaus, BfG

Gestaltung, Satz und Druck

WINKLER & STENZEL GmbH, Burgwedel

Verantwortlich für den

Deutschen Städte- und Gemeindebund

Bernd Düsterdiek

Verantwortlich für die Bundesanstalt für Gewässerkunde

Dr. Sebastian Kofalk, BfG

Diese Broschüre erscheint im Rahmen der Fördermaßnahme „Regionales Wasserressourcen-Management für den nachhaltigen Gewässerschutz in Deutschland (ReWaM)“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Herausgebern.

Erfurt, Januar 2019

1. Auflage

Bildnachweise

Titel Matthias Uhl, FH Münster, rechts oben: Pablo Castagnola, Berliner Wasserbetriebe, rechts Mitte: Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer - Hamburg, rechts unten: Smileus/iStock by Getty Images. **Seite 2** (Hintergrund): Shutterstock.com. **Seite 3** DStGB. **Seite 4** BMBF. **Seite 5** oben: Shutterstock.com, unten: ReWaMnet, BfG. **Seite 6** Wolfgang Seis, Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH. **Seite 7** links: Stadt Münster, Planskizzen ARGE OXF, rechts: Institut biota. **Seite 8** (2): Stowasserplan GmbH & Co. KG. **Seite 9** Jens Tränckner, Universität Rostock. **Seite 10** Universität Rostock. **Seite 11** Rolf Laube/pixelio.de. **Seite 12** Tim Freytag, Lisa Bannert und Florenz König (2018): Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung im Planungsprozess: Hintergründe, Problemfelder und Erfolgsfaktoren: Leitfaden. Institut für Umweltsozialwissenschaften und Geographie der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. DOI: 10.6094/UNIFR/15714. **Seite 13** www.aufwind-luftbilder.de. **Seite 14** Freie und Hansestadt Hamburg - Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer. **Seite 15** (2) Freie und Hansestadt Hamburg - Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer. **Seite 16** Pablo Castagnola, Berliner Wasserbetriebe. **Seite 17** Wolfgang Seis, Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH. **Seite 18** Burkhard Mücke CC BY-SA 4.0, from Wikimedia Commons. **Seite 19** TU Dresden, IWD. **Seite 20** Simone Zibart und Jakob Pfefferle. **Seite 21** Simone Zibart und Jakob Pfefferle. **Seite 22** oben: Matthias Uhl, FH Münster, unten (2): Institut biota. **Seite 23** Institut biota. **Seite 24** oben: Johannes Gerstenberg/pixelio.de, unten: ReWaMnet, BfG. **Seite 25** oben: Matthias Uhl, FH Münster, unten: IWARU, FH Münster. **Seite 26** Jens Lange, Albert-Ludwig-Universität Freiburg. **Seite 27** Alexander Krämer, WWL Umweltplanung und Geoinformatik GbR. **Seite 28** Matthias Uhl, FH Münster. **Seite 29** Smileus/iStock by Getty Images.

Vorwort des Deutschen Städte- und Gemeindebundes

„Wasser“ ist ein ureigenes kommunales Thema. Sowohl die Wasserversorgung als auch die Abwasserbeseitigung sind in Deutschland Kernaufgaben der öffentlichen Daseinsvorsorge in der überwiegenden Zuständigkeit der Kommunen. Allein im Abwasserbereich sorgen über 10 000 kommunale Kläranlagen dafür, dass Abwasser in Deutschland im Gegensatz zu vielen anderen EU-Staaten fast flächendeckend nach dem höchsten Reinigungsstandard behandelt wird. Trinkwasser kann in Deutschland bedenkenlos und in hervorragender Qualität jederzeit aus dem Wasserhahn getrunken werden.

Die kommunale Wasserwirtschaft steht gleichwohl vor neuen Herausforderungen: Investitionen in die Wasser- und Abwasserinfrastruktur, neue gesetzliche Vorgaben im Wasserrecht, der demografische Wandel, verbunden mit einem stetig sinkenden Wasserverbrauch sowie Nutzungskonkurrenzen verlangen nach innovativen Lösungen. Es ist daher richtig, dass die Bundesregierung im Oktober 2018 zu einem „Nationalen Wasserdialo“ eingeladen hat. Ziel aller Beteiligten muss eine nachhaltige Entwicklung und integrierte Bewirtschaftung unserer Wasserressourcen sein, zumal die deutsche Wasserinfrastruktur auf Versorgungssicherheit und Langfristigkeit ausgerichtet ist.

Eine zentrale Rolle kommt den Kommunen bei der Frage nach einem effektiven Schutz vor Hochwasser und Extremwetterereignissen zu. Immer häufiger und ohne längere Vorwarnzeiten müssen sie sich auf Extremwetter- und Starkregenereignisse und deren Folgen einstellen. Starkregen mit bis zu 100 Liter oder mehr Niederschlag pro Quadratmeter in wenigen Stunden zeigen, dass es keinen absoluten Schutz gegen punktuell auftretende Naturkatastrophen gibt. Gleichwohl muss hier ein Umdenken stattfinden, um Schäden zukünftig zu minimieren und den Schutz von Menschen und Sachwerten weiter zu verbessern. Bereits heute vergrößern viele Gemeinden durch die Steuerung der Flächennutzung, der Infrastruktur- und der Siedlungsentwicklung Rückhalteräume für das Wasser und vermindern hiermit Schadenspotenziale.

Der kommunale Handlungsrahmen muss indes weiter gestärkt werden. Daher ist die Veröffentlichung der vorliegenden Dokumentation „Wasser in der Stadt“ besonders zu begrüßen. Die Darstellung unterschiedlicher kommunaler Projekte und Forschungsvorhaben, etwa zur Hochwasserrisikoanalyse, zur Regenwasserbewirtschaftung oder auch zur Verbesserung der kleinräumigen Niederschlagsvorhersage bieten gute Anknüpfungspunkte für das Handeln „vor Ort“. Mit der Darstellung ausgewählter Praxisbeispiele aus Projekten der Fördermaßnahme „Regionales Wasserressourcenmanagement für den nachhaltigen Gewässerschutz in Deutschland (ReWaM)“ werden konkrete Hilfestellungen gegeben, um für die mit dem Klimawandel verbundenen Veränderungen gewappnet zu sein. Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre!

Berlin, im Januar 2019


Dr. Gerd Landsberg



*Dr. Gerd Landsberg,
Hauptgeschäftsführer
des Deutschen Städte-
und Gemeindebundes*

Vorwort des Bundesministeriums für Bildung und Forschung



Wilfried Kraus,
Bundesministerium für
Bildung und Forschung
(BMBF)

Von den Pfahlbauten der Jungsteinzeit über die Überschwemmungskulturen des alten Orients bis hin zu den an Flüssen gelegenen Städten der Römerzeit und des Mittelalters: Seit jeher siedelten die Menschen an Flüssen und Seen.

Doch die Städte von heute brauchen mehr denn je intelligente Lösungswege im Umgang mit dem Thema „Wasser in der Stadt“. Denn Flusshochwasser und Starkregenereignisse können immense Schäden verursachen und das städtische Leben sogar zeitweise lahmlegen. Auch die Sicherung der Trinkwasserqualität sowie die Gewährleistung einer nachhaltigen Abwasserentsorgung, insbesondere in großen Ballungsräumen, sind Zukunftsthemen für die Stadtplaner.

Bäche, Wasserstraßen oder Seen sind immer auch Teil der regionalen Identität und erfüllen in urbanen Räumen wichtige Funktionen für die Bevölkerung. Doch Städte und Gemeinden müssen vermehrt auf die soziodemografischen Veränderungen reagieren: Viele urbane Räume weisen kontinuierliches Wachstum auf, in anderen Regionen schrumpft die Bevölkerung hingegen seit Jahren. Die Kommunen müssen auf diese Entwicklungen reagieren und die bestehenden Wasserinfrastrukturen anpassen.

Eine kluge Verknüpfung von Gewässern mit Siedlungsräumen kann daher die Lebensqualität von Bürgerinnen und Bürgern in den Städten steigern.

Für ein integriertes Wassermanagement in den Kommunen bedarf es also neuer Wissens-, Informations- und Entscheidungsgrundlagen, die alle regionalen Akteure sowie die Öffentlichkeit einbeziehen. Grundlage hierfür ist ein umfassendes Verständnis der ablaufenden Prozesse und ein intelligentes Management der Ressource Wasser.

Dies ist eine Motivation hinter der Fördermaßnahme „Regionales Wasserressourcen-Management für den nachhaltigen Gewässerschutz in Deutschland (ReWaM)“, die das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Förderschwerpunkts „Nachhaltiges Wassermanagement (NaWaM)“ seit dem Jahr 2015 mit ca. 30 Millionen Euro fördert. Neue Forschungsprogramme, wie die „Leitinitiative Zukunftsstadt“ des BMBF, bilden dabei wichtige Anknüpfungspunkte zur Verstetigung der Resultate aus ReWaM: Die vorgelegten Ergebnisse zu den Themen nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung, zur Funktionalität kleiner urbaner Gewässer, zum integralen Hochwasserrisikomanagement in Städten oder zum Management neuer Schadstoffe im Wasserkreislauf passen sich nahtlos in die Schwerpunkte der von der „Nationalen Plattform Zukunftsstadt“ (NPZ) vorgelegten strategischen Innovations- und Forschungsagenda ein.

In der vorliegenden Ausgabe der „DStGB-Dokumentation“ präsentieren die ReWaM-Projekte die wichtigsten Resultate im Spannungsfeld von schnell umsetzbaren Lösungen und langfristig nutzbaren Dienstleistungen in Kommunen.

Ich wünsche eine spannende Lektüre.

Wilfried Kraus
Bundesministerium für Bildung und Forschung

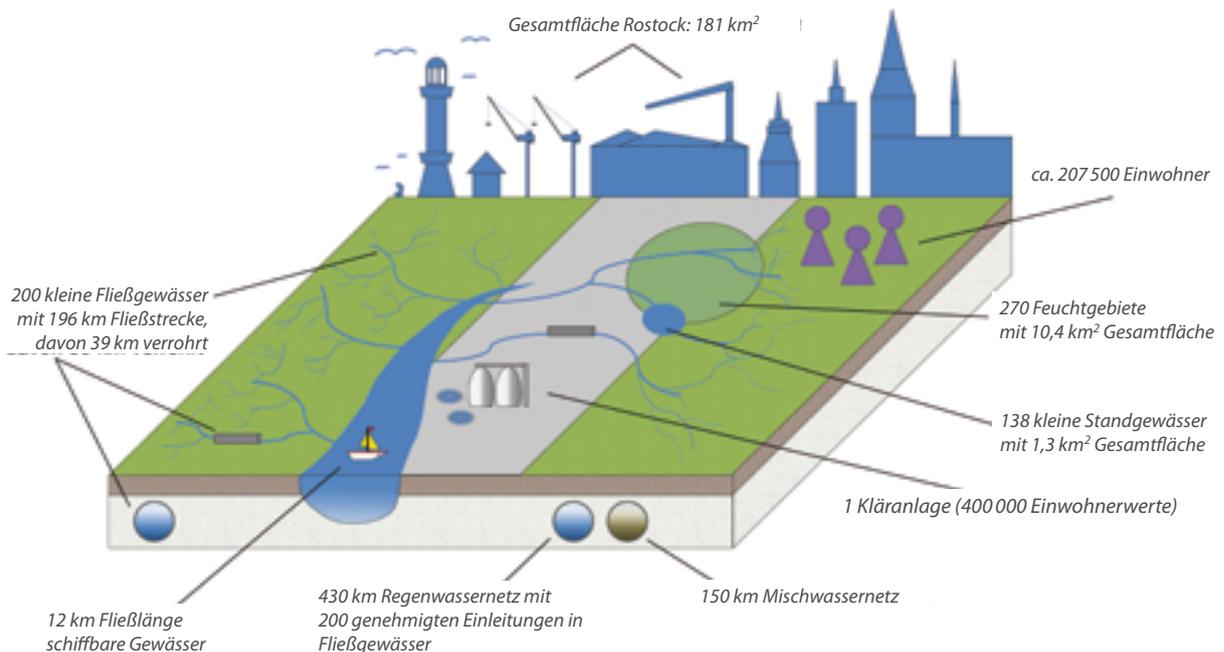
Isar,
München



1 | Einleitung

POTENZIAL NATÜRLICHER GEWÄSSER NACHHALTIG NUTZEN. Das Thema „Wasser in Siedlungen“ hat viele Facetten. Vom Umgang mit natürlichen Gewässern, über die Wasserver- und Abwasserentsorgung bis hin zum Regenwassermanagement: „Wasser“ nimmt in vielen Bereichen des täglichen Lebens einen festen Platz ein. Die Entwicklung natürlicher Gewässer steht dabei aber nur selten im Fokus des allgemeinen Interesses. Im besten Fall bilden Gewässer und ihre natürlichen Randstreifen grüne Korridore in den besiedelten Gebieten. Diese Bereiche bieten Freizeit- und Erholungsraum für die Bevölkerung und wirken sich zudem positiv auf das Mikroklima aus. Städtische Gewässer und ihre Auen sind aber auch wichtige Ökosysteme mit zum Teil seltenen Tier- und Pflanzenarten. Diese Ökosysteme gilt es zu schützen beziehungsweise wiederherzustellen, um langfristig von den intakten Gewässern zu profitieren, zum Beispiel als Trinkwasserressource. Flüsse, Bäche und Seen mit ihrem natürlichen Umfeld erfüllen noch viele weitere Funktionen: Sie sind auch Transportweg, Hochwasserrückhalte-raum oder wirken identitätsstiftend für die Bevölkerung.

GEWÄSSER ALS VERNETZTE SYSTEME BETRACHTEN. Oftmals verbergen sich – vor allem städtische – Gewässer im Untergrund und sind damit dem Blick und der Aufmerksamkeit der Bevölkerung entzogen. Fluss und Bach wurden in der Vergangenheit kanalisiert und sind teilweise direkt mit der Infrastruktur zur Abwasserbeseitigung vernetzt. In unterirdischen Kanälen wird vielerorts auch das Regenwasser von den befestigten Oberflächen gesammelt und abgeleitet. Dieses Vorgehen gelangt, insbesondere bei intensiven Regenfällen, schnell an seine Grenzen. Aus diesen und weiteren Gründen versucht man heute das anfallende Regenwasser möglichst vor Ort zu managen, das heißt vermeiden, versickern und verdunsten zu lassen. Diese naturnahen Systeme, aber auch solche, die Schmutz- und Regenwasser gemeinsam führen, sind an neuralgischen Punkten mit (Not-)Überläufen in das nächstgelegene Gewässer ausgestattet. Diese Ableitungen in Kombination mit den kontinuierlichen Einleitungen zum Beispiel aus Kläranlagen führen insbesondere flussabwärts zu einer Beeinträchtigung der aufnehmenden Oberflächengewässer:





Naherholung im Treptower Park Berlin

Nährstoffe und Spurenstoffe (wie Medikamente) wirken sich ebenso negativ aus wie kurzfristige Hochwasserspitzen und geringere natürliche Abflüsse bei anhaltendem Trockenwetter.

RAHMENBEDINGUNGEN ERKENNEN UND BERÜCKSICHTIGEN. Die Gewässer in Siedlungsgebieten sind multifunktionale Räume. Sie sind nicht nur Freizeit- und Naherholungsraum, sondern häufig auch ein wichtiger Teil der Infrastruktur. Auf sehr engem Raum treffen am Gewässer und dessen Umfeld viele Nutzungsansprüche zusammen, wie Hochwasserschutz, Erholung, Schifffahrt oder Wasserkraft. Oft ergeben sich daraus Nutzungskonflikte, die sich nicht für alle zufriedenstellend lösen lassen. Durch eine sektorübergreifende Zusammenarbeit lassen sich dennoch vielerorts erfolgreiche Lösungen finden. Eine Besonderheit der Wasserinfrastruktur besteht zudem darin, dass sie für eine möglichst lange Lebensdauer konzipiert wird und nachträgliche Anpassungen entsprechend aufwendig und teuer sind. Deshalb gilt es, zusätzlich zu fundierten Prognosen anpassungsfähige Systeme für die Zukunft zu schaffen.



Europarechtliche Vorgaben in der Gewässerpolitik

- Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG
- Gewässerschutzrichtlinie 2006/11/EG
- Umweltqualitätsnormenrichtlinie 2008/105/EG
- Grundwassertochterrichtlinie 2006/118/EG
- Kommunale Abwasserrichtlinie 91/271/EWG
- Nitratrichtlinie 91/676/EWG
- Badegewässerrichtlinie 2006/7/EG
- Trinkwasserrichtlinie 98/83/EG
- Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie 2007/60/EG
- Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie 92/43/EWG
- Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie 2008/56/EG

Was Sie in dieser Dokumentation erwartet
In der vorliegenden Dokumentation
werden aktuelle Entwicklungen und
Lösungsansätze rund um die stetig
wachsenden Ansprüche an die kommu-
nale Wasserwirtschaft aufgezeigt. Die
Ergebnisse stammen aus den Forschungs-
projekten der Fördermaßnahme „Regio-
nales Wasserressourcen-Management
für den nachhaltigen Gewässerschutz in
Deutschland (ReWaM)“ des Bundesministe-
riums für Bildung und Forschung (BMBF).
Anhand konkreter Praxisbeispiele stellen
die Projekte Ergebnisse für das städtische
Wassermanagement vor. Die erarbeiteten
Planungsinstrumente, Risikomanage-
mentsysteme und Entwicklungskonzepte
sollen die alltägliche Arbeit der wasserwirt-
schaftlichen Praxis unterstützen. Präsen-
tiert werden in vier Kapiteln ausgewählte
Erkenntnisse zu den folgenden Themen:
Angefangen bei Instrumenten und
Konzepten zum Management diverser
Zuständigkeiten im Planungskontext
über den Umgang mit Risiken von Hoch-
wasser und hygienischer Belastung bis
hin zur Planung von Renaturierungen
und dem Management von Wasser- und
Stoffflüssen, finden sich in dieser Doku-
mentation insgesamt elf Praxisbeispiele
aus den ReWaM-Projekten.

2 | Wasser im Planungskontext

In Siedlungsgebieten bestehen rund um das Thema „Wasser“ viele unterschiedliche Zuständigkeiten. Hinzukommen vielfältige Nutzungsinteressen, die nicht allein von den Anliegern ausgehen. Der sektorübergreifenden Zusammenarbeit beziehungsweise dem Zusammenwirken der vereinten Kräfte kommt daher im Siedlungsraum eine besondere Rolle zu. Historisch betrachtet waren natürliche Gewässer häufig ein ausschlaggebendes Kriterium für die Wahl eines Siedlungsstandorts. Auch für die spätere Entwicklung der Städte und Gemeinden spielte der direkte Zugang zu Fließgewässern eine bedeutende Rolle. Allerdings hat die Stadtentwicklung auch negative Begleiterscheinungen für die Gewässer(ökosysteme). Aufgrund des spezifischen Nutzens für die Bevölkerung wurden diese hinsichtlich einzelner Aspekte, wie zum Beispiel der Abwasserbeseitigung oder des Güterverkehrs, verändert. Viele kleine Gewässer sind deshalb völlig aus dem Stadtbild verschwunden und Feuchtgebiete sowie Auen oftmals trockengelegt. Schiffbare Gewässer hingegen sind oft ausgebaut und teilweise aufgestaut. Deiche für den Hochwasserschutz trennen vielerorts die Gewässer von ihrer Aue.

Heute weiß man, dass es eines Gleichgewichts von Nutzung und Schutz bedarf, um die Funktionalität der Gewässer möglichst langfristig zu gewährleisten. Auf



Masterplan mit integrierter Entwässerungsplanung zur Konversion der ehemaligen Oxford Kaserne in Münster (26 ha)

europäischer Ebene wurde mit der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ein gemeinsames Ziel formuliert, das sich bis auf die kommunale Verwaltung auswirkt. Ziel ist es, den ökologischen und chemischen Zustand der Gewässer zu verbessern. Wie sich aus der Antwort der Bundesregierung an den Deutschen Bundestag (BT-DRS 19/5812) auf eine kleine Anfrage ergibt, erreichen durch die Bemühungen aller Beteiligten 36,1 Prozent der Gewässer immerhin den mäßigen, jedoch nur 7,9 Prozent den guten ökologischen Zustand.

Neben der WRRL gibt es etliche weitere europäische Richtlinien, die Gewässer und deren Auen betreffen. Möglichkeiten und Grenzen, den Hochwasserschutz zu verbessern und gleichzeitig die Gewässer positiv zu entwickeln, geht das Projekt In_StröHmunG „Innovative Systemlösungen für ein transdisziplinäres und regionales ökologisches Hochwasserisikomanagement und naturnahe Gewässerentwicklung“ nach. Die Ergebnisse zeigen, dass bei gezielter Planung viele Ansprüche an Gewässer realisiert werden können, wenn auch nicht alles möglich ist. So ergaben Versuche in Wasserbaulaboren zum Beispiel, dass künstliche Flutmulden nicht ohne Weiteres als ökologisch wertvolle Strukturen entwickelt werden können, da der Hochwasserschutz negativ beeinflusst werden kann. In vielen Bereichen kann jedoch eine kombinierte Planung nicht nur Hochwasserschutz und Ökologie verbessern, sondern gleichzeitig auch den Bedürfnissen beziehungsweise Anforderungen der Bevölkerung an das Gewässer(umfeld) nachkommen. Ein Instrument hierfür stellt die im Projekt entwickelte Gewässermanagementsoftware PROGEMIS® dar. Mit der Software lassen sich alle relevanten Akteure über festgelegte Rollen in den Planungs- und Bewirtschaftungsprozess einbinden.



Kaymühlengraben im Botanischen Garten der Universität Rostock

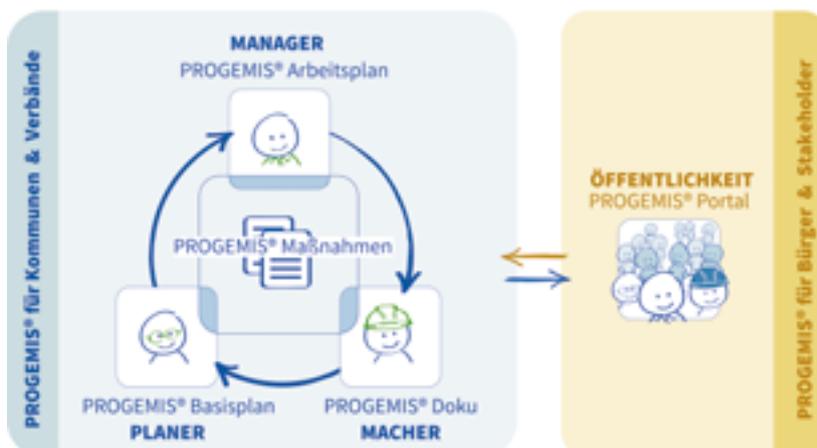
2.1 PROGEMIS® – Gewässermanagement effizient | nachhaltig | transparent

PRAXISBEISPIEL

Projekt In_StröHmunG

Die Gewässerunterhaltung stellt nach § 39 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) eine öffentlich-rechtliche Verpflichtung dar. Für Gewässer 2. Ordnung obliegt die Verantwortung dabei meist den Städten und Gemeinden. Oftmals erfolgt die kommunale Gewässerunterhaltung jedoch ereignisbezogen, da es an Personal beziehungsweise finanziellen Mitteln mangelt, um Gewässerunterhaltung fachgerecht zu planen, abzustimmen und umzusetzen. Eine systematische Gewässerunterhaltung wird dabei häufig durch fehlende Datengrundlagen erschwert. Wenn umgesetzte Maßnahmen unzureichend dokumentiert werden, entstehen zudem fortlaufend Daten- und Wissensverluste. Außerdem gehen mit der ereignisbezogenen Umsetzung häufig ein erhöhter Abstimmungsbedarf und höherer Planungsaufwand einher.

Den Kommunen steht mit der in dem Projekt In_StröHmunG entwickelten, webbasierten OpenSource Software PROGEMIS® ein prozessgestütztes Gewässermanagement- und Informationssystem zur Verfügung. Die Software unterstützt ein methodisches Vorgehen, um Potenziale zur ökologischen Verbesserung von Gewässern mit Hochwasservorsorge zu verbinden. Sie ist ein Werkzeug für das nachhaltige Management von Prozessen und Aufgaben in der Gewässerunterhaltung und -entwicklung. Eine wesentliche Stärke des Systems ist in diesem Zusammenhang die Möglichkeit der einfachen und schnellen Abstimmung zwischen allen Beteiligten. Außerdem kann PROGEMIS® als Kommunikationsinstrument für die Beteiligung von Interessensgruppen wie Aufsichtsbehörden und der Öffentlichkeit dienen.



Gewässermanagement mittels PROGEMIS®-Regelkreislauf

Die Systematik von PROGEMIS® beinhaltet im Kern einen gegliederten Maßnahmenkatalog und einen Regelkreislauf, bestehend aus einem Basisplan, einem Arbeitsplan und einer Dokumentation. Dies ermöglicht eine regelmäßige Planfortschreibung und stellt eine Unterstützung für die Organisation des Gewässermanagements dar. So werden zum Beispiel bei der Einrichtung des Systems Verantwortlichkeiten (Rollen) festgelegt, sodass später gezielt „nur“ Funktionen und Informationen zur Verfügung stehen, die zur Ausübung der rollen- und rechtebezogenen Tätigkeiten benötigt werden – egal, ob es sich dabei um den Gewässermanager, einen Ausführenden oder interessierten Bürger handelt. Das System zeichnet sich dadurch aus, dass die Verantwortlichen der Gewässerunterhaltung mit PROGEMIS® durchzuführende Maßnahmen festlegen und dann externe Firmen oder eigene Mitarbeiter (zum Beispiel kommunaler Bauhof) mit der Durchführung an den jeweiligen Gewässerabschnitten beauftragen können.



Arbeitsschritt des nachholenden Pflegeschnitts einer Kopfweide

Als webbasiertes System steht PROGEMIS® auf mobilen Endgeräten auch vor Ort am Gewässer zur Verfügung. Damit können Maßnahmenbeschreibungen am Gewässer geplant, nachgelesen und mit wenig Aufwand direkt vor Ort dokumentiert werden. Die mobile Anwendung spart Zeit und verbessert den Informationsfluss und das Fachwissen am Gewässer. Das Risiko fehlerhafter Maßnahmenausführung wird durch die Dokumentation und

standardisierte Maßnahmenbeschreibungen reduziert. Durch die Systematisierung der Daten, Prozesse und Informationsflüsse in der Gewässerunterhaltung und -entwicklung reduziert PROGEMIS® den Verwaltungsaufwand.

Kommunen und Verbände können derzeit die PROGEMIS®-Basisversion gegen eine einmalige Bereitstellungsgebühr zusammen mit der fachlichen Unterstützung durch das PROGEMIS®-Entwicklungsteam unter Leitung des Ingenieurbüros Stowasserplan nutzen.

Kontakt

Stowasserplan GmbH & Co. KG
 Andreas Stowasser
 Tel.: +49 351 323 004 60
 E-Mail: info@stowasserplan.de
www.progemis.de



Gerade in dicht besiedelten Bereichen ist es anspruchsvoll, Gewässer erfolgreich zu entwickeln. Welcher günstigen Rahmenbedingungen es bedarf und welche „unsichtbaren“ Barrieren es insbesondere im städtischen Raum zu überwinden gilt, zeigt das Projekt KOGGE, „Kommunale Gewässer gemeinschaftlich entwickeln“.

Am Beispiel der Hansestadt Rostock entwickelte das Konsortium ein integrales Gewässerentwicklungskonzept. Dieses sektorübergreifend erarbeitete Konzept verbindet die wasserwirtschaftliche Entwicklung mit der Stadtplanung. Dies ist besonders wichtig, da man für eine erfolgreiche Gewässerentwicklung Raum benötigt, der im Siedlungsgebiet rar ist. Durch die Integration einer Hochwasserrisikoanalyse konnte dem Flächenbedarf der Gewässer in der Planung ein anderes Gewicht gegeben sowie die Akzeptanz der Maßnahmen verbessert werden.

2.2 Integrale Hochwasserrisikoanalyse für die Hansestadt Rostock

PRAXISBEISPIEL

Projekt KOGGE

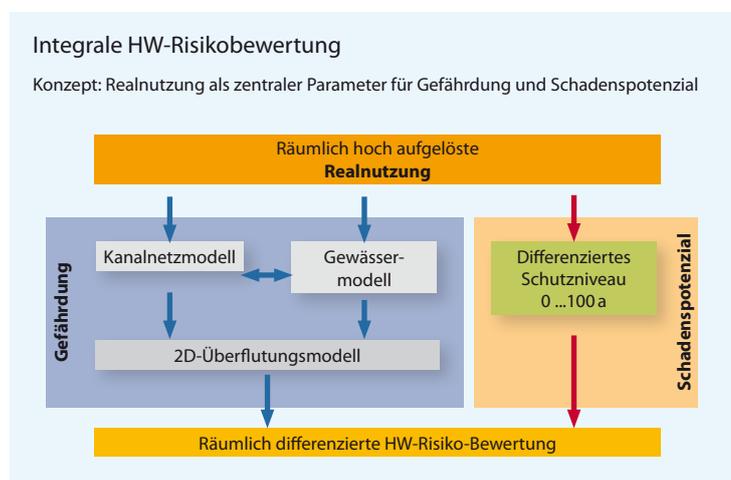
Die Hansestadt Rostock ist durch eine sehr enge Verzahnung der Siedlungsentwässerung mit kleinen Fließgewässern gekennzeichnet. Die kleinen Fließgewässer übernehmen einerseits eine maßgebliche Funktion für die Entwässerung des Stadtgebiets sind gleichzeitig aber auch ein begrenzender Faktor für die Ableitung und können durch Rückstau und Ausuferung selbst Hochwassergefährdungen verursachen.

Gleichzeitig haben nicht alle Flächen im Stadtgebiet den gleichen Schutzbedarf, dieser muss in Form eines erforderlichen Schutzniveaus nutzungsabhängig von der Kommune festgelegt werden. Außerdem sind die Zuständigkeiten für das Hochwasserrisikomanagement auf verschiedene Aufgabenträger verteilt. Für eine integrale Hochwasserrisikoanalyse sind folgende Aspekte deshalb zwingend erforderlich:

1. die Siedlungsentwässerung und urbane Fließgewässer im Hinblick auf die Hochwassergefährdung als hydrologische und hydraulische Einheit zu betrachten,

2. die Schutzniveaus für die Bewertung des resultierenden Hochwasserrisikos nutzungsabhängig zu definieren,
3. klare Verantwortlichkeiten anhand verbindlicher und quantifizierbarer Kriterien für den Hochwasserschutz abzustimmen.

Hierfür wurde in Zusammenarbeit mit der Hansestadt Rostock ein geschlossenes Konzept entwickelt.



Konzept der integralen Hochwasserrisikoanalyse



Hochwasser in der Hansestadt Rostock

Untersuchung der Hochwassergefährdung

Die Hochwassergefährdung wird modellbasiert bewertet. Die Auswahl des Modells und der Software muss sich an den relevanten Systemelementen und Prozessen sowie bereits genutzten Softwareprodukten und der Datenverfügbarkeit orientieren. Für die Randbedingungen in Rostock waren folgende Systemelemente abzubilden:

- Ländliches und urbanes Einzugsgebiet, einschließlich Grundwasser
- Fließgewässer (rückstaubeeinflusst)
- Kanalnetz (zum Teil rückstaubeeinflusst durch Fließgewässer)
- 2D-Überflutungsflächen

Diese wurden durch Kombination verschiedener Softwareprodukte abgebildet, wobei aus numerischen Gründen auf eine echte bidirektionale Kopplung der Systeme verzichtet werden musste.

Um die Hochwassergefährdung zu prüfen, wurden die Bemessungsniederschläge entsprechend der schutzgutabhängigen Auftretenshäufigkeiten gewählt. Neben der Häufigkeit ist die Dauerstufe (Niederschlagshöhe über eine bestimmte Zeitspanne) sachgerecht zu definieren. Aufgrund der unterschiedlichen Dynamik der Systeme erwiesen sich für Rostocker Verhältnisse drei Dauerstufen als relevant: a) 15 Minuten (Kanalnetzüberstau), b) Eine Stunde (kritisch im Zusammenspiel von Abfluss und Volumen für die Siedlungsentwässerung), c) Konzentrationszeit des jeweiligen Fließgewässers bis an die Stadtgrenze (kritisch aufgrund des Zusammenfalls der Abflussspitzen von Fließgewässer und Kanalnetz). Diese liegt für die kleinen Fließgewässer in Rostock zwischen drei und sechs Stunden.

Die resultierenden Überflutungsflächen wurden getrennt für Gewässer und Kanalnetz berechnet und anschließend in einem Geoinformationssystem verschnitten. Durch weitere Verschneidung mit den definierten Schutzniveaus ergibt sich schließlich das schutzgutabhängige Hochwasserrisiko.

Definition des erforderlichen Schutzniveaus

Für die Hansestadt Rostock liegt eine räumlich hoch aufgelöste Kartierung der Realnutzung mit über 40 Nutzungsklassen vor. Diesen wurden nutzen- und

schutzgutabhängige tolerierbare Häufigkeiten für eine Überflutungsfährdung zugeordnet. Für Objekte, welche bereits im Rahmen der Hochwasserrisikomanagementplanung nach europäischer Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL) beziehungsweise Wasserhaushaltsgesetz (WHG) priorisiert wurden, sind Einzelfallprüfungen erforderlich.

Verantwortlichkeiten

Auf dieser fachlichen Basis ergibt sich nun die Möglichkeit, Verantwortlichkeiten klar zuzuordnen. Der aktuelle Vorschlag sieht dabei die fachliche Zuständigkeit für alle siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen zum Überflutungsschutz beim regionalen Aufgabenträger für die Siedlungsentwässerung (WWAV). Die Kostenverteilung soll entsprechend der abflusswirksamen Fläche im Einzugsgebiet zwischen den „Abflussbildnern“ erfolgen. Überflutungsschutz für Jährlichkeiten > 50 ist als kommunale Gemeinschaftsaufgabe (Hansestadt mit allen Fachämtern, städtische Unternehmen, Kommunalpolitik) unter Beteiligung der Bürger und Unternehmen (private Vorsorge) zu organisieren. Entsprechende Aufwendungen sind durch die Kommune zu tragen, bei gleichzeitiger Verpflichtung der Eigenvorsorge durch Bürger und Unternehmen im Rahmen des Objektschutzes.

Dieses Konzept wird im Weiteren durch einen „Integralen Entwässerungsleitplan“ untersetzt, der schwerpunktmäßig die raumplanerische Sicherung und den gewässernahen Ausbau bestehender hydrologischer Entwässerungsbahnen („Entwässerungsachsen“) beinhaltet.

Weiterführende Literatur: Tränckner (Hrsg.) (2018) KOGGE Kommunale Gewässer Gemeinschaftlich Entwickeln – Ein Handlungskonzept für kleine urbane Gewässer am Beispiel der Hanse- und Universitätsstadt Rostock, ISBN 978-3-86009-476-1, online verfügbar unter www.kogge.auf.uni-rostock.de/

Kontakt

Universität Rostock
Prof. Dr. Jens Tränckner
Tel.: +49 381 498 3640
E-Mail: jens.traenckner@uni-rostock.de
www.kogge.auf.uni-rostock.de



Auch für die Bewirtschaftung von Niederschlagswasser in Siedlungen bedarf es einer engen Kooperation zwischen den zuständigen Fachämtern und den Planungsbüros. Das Projekt WaSiG „Wasserhaushalt siedlungsgeprägter Gewässer: Planungsinstrumente und Bewirtschaftungskonzepte“ hat nicht nur bestehende Regenwasserversickerungsanlagen (Alter bis zu 30 Jahre) auf ihre Versickerungsleistung hin untersucht, sondern auch neue Verfahren für die Planung von Anlagen entwickelt. Für Modelle, die die Regenwasserbewirtschaftung abbilden, stehen neue Modellbausteine zur Verfügung, die es ermöglichen, die Anteile von Verdunstung, Versickerung und Oberflächenabfluss möglichst naturnah zu planen. Außerdem lässt sich nun für jeden Standort in der Bundesrepublik auch eine Referenz für diesen natürlichen Wasserhaushalt berechnen. Dafür werden flächendeckend zur Verfügung stehende Daten genutzt. Es hat sich gezeigt, dass



Der „Große Schillerteich“ ist ein Naherholungsgebiet der Stadt Wolfzburg mit parkartig gestaltetem Seeufer – zusammen mit dem „Kleinen Schillerteich“ bildet er das größte Regenrückhaltebecken der Stadt.

eine optimale Verteilung der für die Wasserinfrastruktur notwendigen Flächen eine frühzeitige Berücksichtigung im Planungsprozess erfordert. Ihre Erfahrungen aus der Praxis haben die drei im Projekt beteiligten Gemeinden in einem Leitfaden zusammengefasst.

2.3 Regenwasserbewirtschaftung: Verwaltungs- und Betriebspraxis

PRAXISBEISPIEL

Projekt WaSiG

Die naturnahe Regenwasserbewirtschaftung ist durch die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in die Landeswassergesetze zum Standard geworden. Sie verfolgt das Ziel, den natürlichen Wasserhaushalt, das heißt Versickerungs- und Verdunstungsanteile, durch Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung in den Siedlungsgebieten möglichst gut nachzubilden. Trotzdem besteht ein Spannungsfeld unterschiedlicher Akteursinteressen, zum Beispiel hinsichtlich der Flächenansprüche. Diese führen dazu, dass die Umsetzung der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung aus wasserwirtschaftlicher Sicht oft nicht optimal verläuft. Durch die im WaSiG-Projekt durchgeführte Akzeptanzanalyse (<https://freidok.uni-freiburg.de/data/13072>) konnte herausgestellt werden, dass im Allgemeinen die Akzeptanz von naturnahen Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen bei den Anliegern sehr hoch ist. Die Studie zeigte zudem, dass eine ansprechende Gestaltung und die Nutzbarkeit der Flächen durch die Bevölkerung die Akzeptanz zusätzlich erhöhen kann.

Die naturnahen Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen bieten neben der Reduktion des Überflutungsrisikos im Fall von Starkregenereignissen auch ein großes ökologisches Potenzial verglichen mit konventionellen Anlagen. Studien belegen, dass durch die naturnahe Regenwasserbewirtschaftung eine Verbesserung der Qualität von Oberflächengewässern, eine

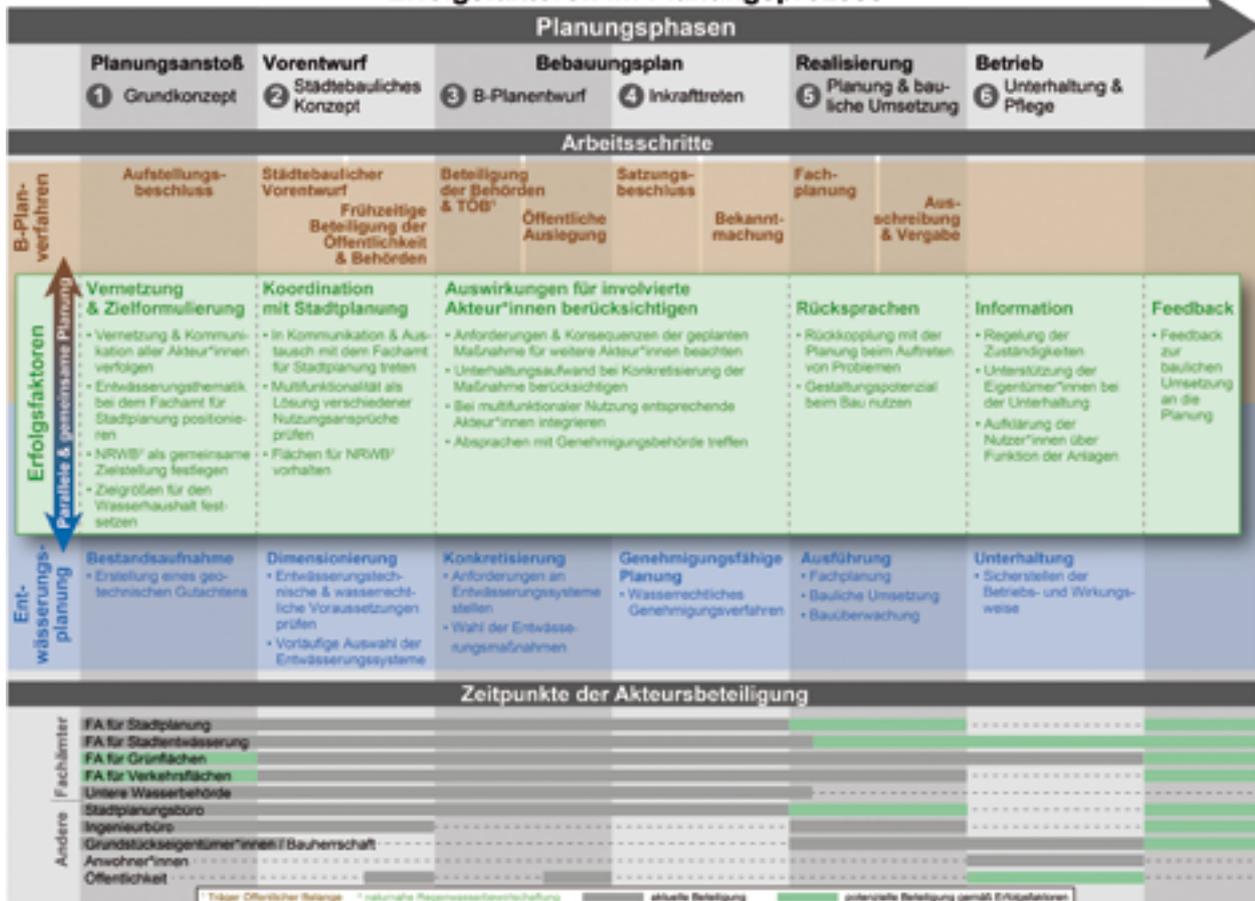
Erhöhung der Grundwasserneubildung, eine Verbesserung des städtischen Mikroklimas und eine Steigerung der Artenvielfalt von urbaner Flora und Fauna erreicht werden kann. Darüber hinaus bietet die naturnahe Regenwasserbewirtschaftung ökonomische Vorteile für die Anlieger durch Gebühreneinsparungen und Fördermittel.

Den vielen Vorteilen stehen allerdings Problemfelder wie a) die Trennung von Bebauungsplanverfahren und Entwässerungsplanung, b) vielfältige Nutzungsansprüche, c) der Flächen- und Siedlungsdruck oder d) Unterhaltung, Pflege und Betrieb von Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen entgegen. Aus den Problemfeldern lassen sich jedoch Erfolgsfaktoren für die unterschiedlichen Planungsphasen vom Grundkonzept über den Bebauungsplan bis zum Betrieb der Maßnahmen ableiten, die in der folgenden Grafik dargestellt sind.

Zusammenfassend können darüber hinaus folgende Herausforderungen genannt werden:

- Das entscheidende Potenzial für die Umsetzung von naturnaher Regenwasserbewirtschaftung im Planungsprozess liegt zeitlich noch vor dem Inkrafttreten des Bebauungsplans. Sie sollte schon beim Planungsanstoß als gemeinsame Zielstellung formuliert werden.
- Die Kommunikation zwischen den Beteiligten zu Beginn des Planungsentwurfs ist wichtig, damit früh-

Erfolgsfaktoren im Planungsprozess



Planungsphasen, Arbeitsschritte und Zeitpunkte der Akteursbeteiligung als Erfolgsfaktoren im Planungsprozess

zeitig ein Konsens für das Entwässerungskonzept erreicht wird. Eine gleichzeitige und wechselseitig abgestimmte Erarbeitung des Bebauungsplanverfahrens und der Entwässerungsplanung ermöglicht, dass viele Ansprüche früh miteinander abgeglichen werden können.

- Das Fachamt für Stadtplanung nimmt am Anfang des Prozesses eine zentrale Vermittlerposition ein, da es zum einen über die Flächenplanung verfügt und zum anderen mit weiteren Fachämtern und Investoren in Verbindung steht. Der Austausch zwischen dem Fachamt für Stadtplanung und für Stadtentwässerung erweist sich als entscheidend, um die Belange der Entwässerung besser einzubinden.
- Der spätere Unterhaltungsaufwand der Flächen und Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung muss bereits bei der Planung berücksichtigt und an die Betreiber kommuniziert werden.
- Eine multifunktionale Nutzung von Flächen der Regenwasserbewirtschaftung kann Nutzungskonflikte entschärfen und im Idealfall verschiedene Ansprüche (zum Beispiel als Spiel- oder Parkfläche)

miteinander kombinieren. Dies setzt ein Wissen über die möglichen Nutzungen voraus und bedarf einer Zusammenarbeit mit Akteuren über die Entwässerung hinaus.

Diese Faktoren und weitere Erkenntnisse, die im Rahmen des Projekts WaSiG herausgearbeitet wurden, haben Fachleute aus Freiburg, Hannover und Münster in Form von Empfehlungen zur Verwaltungs- und Betriebspraxis zusammengestellt (<https://freidok.uni-freiburg.de/data/15714>).

Kontakt

Fachhochschule Münster
 Institut für Infrastruktur · Wasser · Ressourcen · Umwelt (IWARU)
 Prof. Dr.-Ing. Mathias Uhl
 Tel.: +49 251 83 65201
 E-Mail: uhl@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/wasig



Hochwasser an
der Dove-Elbe



3 | Risiken managen

Starkregen, Sturzfluten und Hochwasserereignisse lassen sich nicht vermeiden und haben in der Vergangenheit große Schäden verursacht und auch Menschenleben gefordert. Wenn sich also die Ursache nicht beheben lässt, bedarf es eines guten Managements, um potenzielle Schäden möglichst gering zu halten und den Schutz der Bevölkerung zu erhöhen. Risikomanagementsysteme sind Konzepte, die im operationalisierten Betrieb das vorhandene Wissen um die relevanten Prozesse mit dem Stand der Technik möglichst optimal kombinieren. So lassen sich vorhandene Mittel gezielt einsetzen, um Handlungsspielräume zur Gefahrenabwehr vollständig auszunutzen. Risikomanagementsysteme können aber auch dazu dienen, Defizite in der Bewirtschaftung aufzudecken und Lösungsansätze zu identifizieren.

In dem Verbundprojekt Stuck „Sicherstellung der Entwässerung küstennaher, urbaner Räume unter Berücksichtigung des Klimawandels“ erfolgte eine umfassende Systemanalyse in zwei Modellregionen im Bereich der Metropolregion Hamburg. Die hydrologischen Zusammenhänge von Tide- und Binnenhochwasser standen dabei im Fokus. Die Herausforderung vieler küstennaher Städte: der Abfluss von Niederschlägen ist bedingt durch das Tidehochwasser häufig von Rückstau beeinflusst. Dieser Rückstau wirkt sich negativ auf die Binnenentwässerung aus. Daher bedarf es gerade in küstennahen urbanen Gebieten besonders effizienter Konzepte für das Hochwassermanagement. Ein Baustein können verbesserte kleinräumige Niederschlagsvorhersagen sein, wie sie in Stuck unter anderem entwickelt wurden. Die Vorhersagen dienen Behörden, um Einsatzpläne zur Hochwasservorsorge abzuarbeiten, aber auch zur Kommunikation, um die Bevölkerung im Fall der Fälle frühzeitig zu informieren.

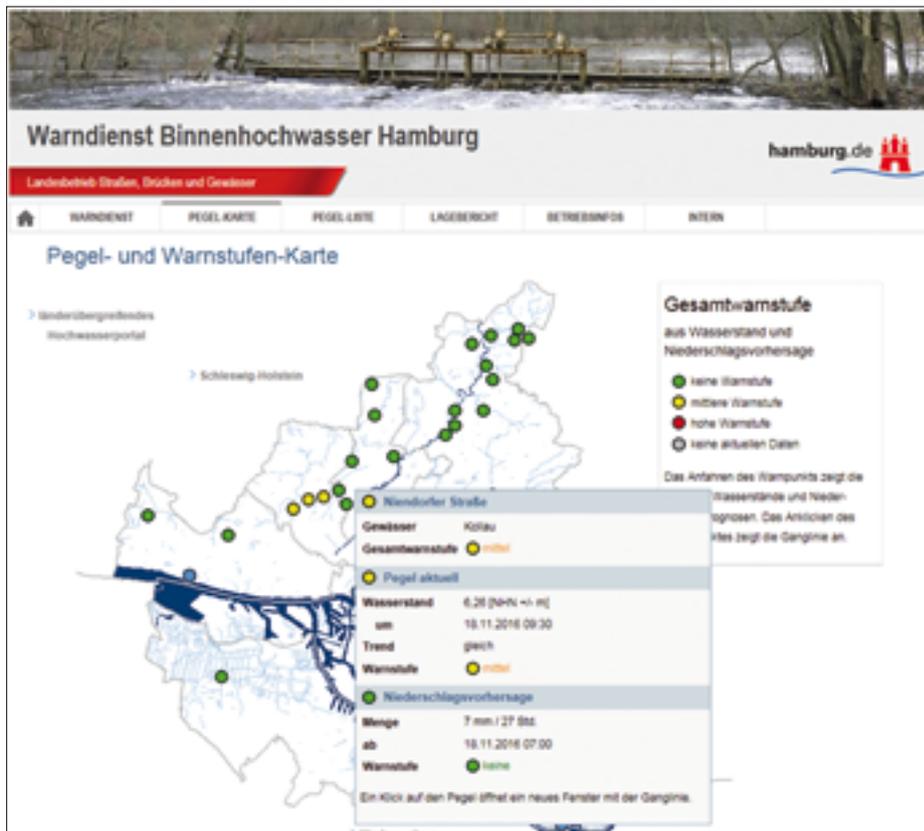
3.1 Verbesserung der kurzfristigen und kleinräumigen Niederschlagsvorhersage

Projekt Stuck

In urbanen Regionen besteht ein besonders hohes Schadenspotenzial bei Hochwasser. Daher kommt hier der frühzeitigen Hochwasserwarnung, die für die Freie und Hansestadt Hamburg durch den Warndienst Binnenhochwasser herausgegeben wird, eine besondere Bedeutung zu. Die meist nur kleinen und in der Regel stark versiegelten Einzugsgebiete mit einer schnellen Reaktion der Gewässer auf Niederschläge machen die Hochwasserwarnung zu einer besonderen Herausforderung. Der Umgang mit dem Hochwasserrisiko erfordert eine kurzfristige Niederschlagsvorhersage, die die räumliche und zeitliche Variabilität von Niederschlägen abbildet. Die Qualität der Hochwasserwarnungen des Warndienstes lässt sich mit den im Projekt Stuck für die Hansestadt Hamburg entwickelten Instrumenten zur Niederschlagsvorhersage verbessern. Im Zentrum steht bei diesem Lösungsansatz die Kombination kurzfristiger Radarvorhersagen mit den Vorhersagen eines numerischen Vorhersagemodells.

Im ersten Schritt werden für kleine Einzugsgebiete auf Radarmessungen basierende Niederschlagsmengen berechnet. Diese liegen in einer räumlichen Auflösung von 1 × 1 Kilometer und einer zeitlichen Auflösung von fünf Minuten vor. Auf Basis der ermittelten Niederschlagsmengen und deren Verteilung werden fünfminütlich zehn Kurzfrist-Einzelvorhersagen, sogenannte Radar-Nowcasts, erstellt. Diese bilden die mögliche Spannweite der zu erwartenden Niederschläge über vier Stunden ab. Für die Niederschlagsvorhersage von bis zu einem Tag stehen die 20 Einzelvorhersagen des numerischen Vorhersagemodells COSMO-D2-EPS des Deutschen Wetterdienstes (DWD) zur Verfügung.

PRAXISBEISPIEL



Internetseite des Warndienstes Binnenhochwasser Hamburg mit detaillierter Information zu einem Gewässer

Die Vorhersagen des Radar-Nowcasts und des COSMO-D2-EPS-Modells werden anschließend zu Tagesvorhersagen kombiniert. Für die ersten beiden Stunden der Vorhersage werden die Radar-Nowcasts verwendet. Für die dritte und vierte Stunde werden beide Datensätze zu einer Niederschlagsvorhersage kombiniert, ab der fünften Stunde basiert die Niederschlagsvorhersage nur auf dem COSMO-D2-EPS-Modell. Es zeigt sich, dass das entwickelte Verfahren die Trefferrate der Vorhersage von Starkniederschlägen vergrößert, ohne den Anteil falscher Warnungen gegenüber der bisher verwendeten Einzelvorhersage signifikant zu erhöhen.

Die Niederschlagsvorhersagen werden in Hamburg als Input für ein operationelles Niederschlag-Abfluss-Modell (N-A-Modell) zur Vorhersage der jeweiligen Abflüsse für ein kleines Fließgewässer mit urbanem Einzugsgebiet genutzt. Dabei werden berechnete und vorhergesagte Niederschlagsmengen mit den Teileinzugsgebieten des Modells verschnitten, um die räumliche Verteilung des Niederschlags abzubilden. Das N-A-Modell berechnet aus den Einzelvorhersagen 15-minütlich die jeweiligen Abflüsse, die zu Wasserständen umgerechnet werden. Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass das N-A-Modell unter Verwendung der berechneten Radarniederschläge die gemessenen Wasserstände hinreichend genau abbilden kann.

Damit wird für ein kleines, urban geprägtes Einzugsgebiet eine Hochwasservorhersage erzeugt, wie sie in dieser räumlichen und zeitlichen Auflösung bisher in Hamburg nicht möglich war. Die Messwerte des Niederschlagsradars und des COSMO-D2-EPS werden als Open Data-Produkt vom DWD kostenlos zur Verfügung gestellt. Das entwickelte Verfahren und die Methode zur Verwendung der kombinierten Vorhersage als Input für N-A-Modelle kann auf andere Einzugsgebiete in Deutschland übertragen werden.

Kontakt

Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer
Prof. Dr. Gabriele Gönnert
Tel.: +49 40 42826 2510
E-Mail: gabriele.goennert@lsbg.hamburg.de
www.stuck-hh.de



Der Hochwasserschutz liegt traditionell in der Verantwortung der Bundesländer. Aber auch der Bund als Eigentümer der Bundeswasserstraßen hat großes Interesse am Thema Hochwasserschutz. Nach den verheerenden Hochwasserereignissen im Juni 2013 im Elbe- und Donauegebiet haben die Umweltminister von Bund und Länder die Erarbeitung eines Nationalen Hochwasserschutzprogramms beschlossen. Eines der vorrangigen Ziele des Programms ist die Gewinnung zusätzlicher Rückhalteräume für die Fließgewässer. Wie solche Rückhalteräume auch einen Beitrag zum Erhalt der Biodiversität leisten können, erforscht das Projekt StucK am Beispiel der Hansestadt Hamburg. Das ökologische Hochwasserschutzkonzept des Projektes verfolgt das Ziel, gleichzeitig sowohl die Hochwasserrückhaltekapazität als auch das ökologische Potenzial der Flächen weitestmöglich auszuschöpfen.



Hochwasser an der Kollau im Norden Hamburgs

3.2 Ökologisches Hochwasserschutzkonzept

PRAXISBEISPIEL

Projekt StucK

Urbane Räume sind durch Versiegelung geprägt. Dadurch wird die Gefahr von Überschwemmungen erhöht. Außerdem werden die Lebensräume der natürlich vorkommenden Pflanzen- und Tierarten eingeschränkt.

Inhalt des Projekts StucK ist die Entwicklung eines optimierten Hochwassermanagementkonzeptes, mit dem man bei maximalem Nutzen für den Hochwasserschutz eine maximale ökologische Wertigkeit des im Fokus der Untersuchungen stehenden Biotops erreicht. Dabei stand die Frage im Mittelpunkt, unter welchen Bedingungen sich die ökologischen und hydrologischen Bedürfnisse ideal ergänzen. Bisher wurde der mögliche Synergieeffekt dieser beiden Faktoren beim Bau und Betrieb von Hochwasserschutzanlagen nicht berücksichtigt.



Trockenbecken mit nassem Bereich ein Jahr nach Bau

Gängige Hochwasserschutzmaßnahmen in urbanen Räumen sind unter anderem Hochwasserrückhaltebecken, mit denen man den Abfluss gezielt steuern kann. Im Rahmen von StucK wurden in Hamburg von den insgesamt rund 250 Hochwasser- und Regenrückhaltebecken 80 hinsichtlich der vorkommenden Pflanzenarten untersucht. Dabei wurden sowohl Rückhaltebecken im Dauerstau als auch solche untersucht, die lediglich im Hochwasserfall eingestaut werden, sogenannte Trockenbecken. Es zeigte sich, dass 30,7 Prozent der in Hamburg vorkommenden Pflanzenarten in den Rückhaltebecken anzutreffen sind, obwohl diese, nur 0,03 Prozent der Fläche der Hansestadt ausmachen. Außerdem deuten erste Ergebnisse darauf hin, dass sowohl die Gesamtanzahl der vorkommenden Pflanzenarten als auch insbesondere die Anzahl der Rote-Liste-Arten unter den wechselfeuchten Bedingungen in den Trockenbecken erhöht ist. Dies wird zudem durch die Schaffung vielfältiger Standorteigenschaften begünstigt, die zum einen trockene sowie zum anderen auch dauerhaft nasse Bedingungen aufweisen. Daher ist die Herstellung eines trockenen Hochwasserrückhaltebeckens mit Funktion als hochwertiges Biotop ein Wasserwirtschaft und Naturschutz verbindendes Element. Ausgehend von diesen vielversprechenden Ergebnissen wird aktuell an der Entwicklung eines Maßnahmen- und Managementplans für die Umsetzung von Trockenbecken gearbeitet, der von der Herrichtung

bis zum Betrieb und der Unterhaltung alle notwendigen Aspekte eines Hochwasserrückhaltebeckens mit maximaler hydrologischer und ökologischer Wertigkeit beschreibt. Unter anderem werden verschiedene Szenarien der Gestaltung des Beckens betrachtet: a) Maximierung Hochwasserschutz, b) Maximierung Ökologie und c) Minimierung der Unterhaltskosten. Dafür werden über ein hydrologisches Modell die wasserwirtschaftlichen Steuerungsmöglichkeiten analysiert sowie eine Kosten-Nutzen-Rechnung angestellt, die unter anderem auf der Bewertung der Ökosystemleistungen beruht. Erste Ergebnisse werden voraussichtlich in der ersten Jahreshälfte 2019 vorliegen.

Durch die Umstellung auf ein trockenes Hochwasserrückhaltebecken mit Funktion als hochwertiges Biotop kann nicht nur der Hochwasserschutz verbes-

sert und Lebensraum für die Pflanzen- und Tierarten in diesem Feuchtgebiet geschaffen, sondern auch ein attraktiver Naherholungsraum für die Bevölkerung entwickelt werden.

Kontakt

Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer
Prof. Dr. Gabriele Gönnert
Tel.: +49 40 42826 2510
E-Mail: gabriele.goennert@LSBG.Hamburg.de
www.stuck-hh.de



Dem Bevölkerungsschutz kommt aber nicht nur bei Schadensereignissen durch Hochwasser eine wichtige Rolle zu: Warnsysteme für die Bevölkerung können auch im Hinblick auf die Wasserqualität Teil von Risikomanagementkonzepten sein. Das Projekt FLUSSHYGIENE „Hygienisch relevante Mikroorganismen und Krankheitserreger in multifunktionalen Gewässern und Wasserkreisläufen – Nachhaltiges Management unterschiedlicher Gewässertypen Deutschlands“ hat ein System entwickelt, das vor hygienischen

Belastungen an Badestellen in Fließgewässern warnt. Die Vorhersagen werden der Bevölkerung über ein Webportal zugänglich gemacht. Neben der konkreten Warnung durch das System misst das Projekt auch der Entwicklung eines Problembewusstseins einen großen Stellenwert bei. Neue Techniken, sowohl bei der kleinräumigen Niederschlagsvorhersage als auch bei der Fluss-Badegewässerqualität, helfen, gezielter zu warnen, um einer Desensibilisierung durch Falschalarme vorzubeugen.

3.3 Flussbadegewässer: Frühwarnsysteme

PRAXISBEISPIEL Projekt FLUSSHYGIENE

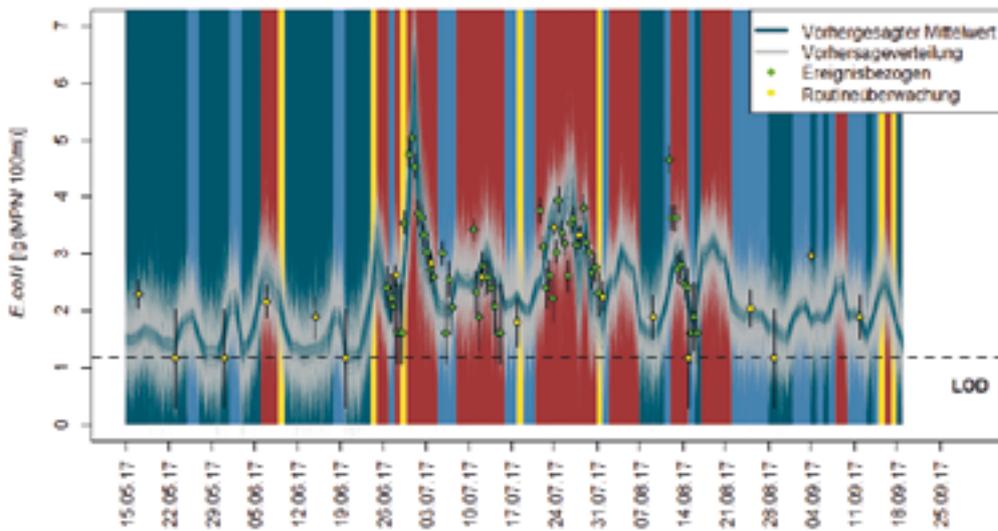
In Deutschland wird an vielen Flüssen gebadet, ohne dass offiziell Badegewässer ausgewiesen sind. Gleichzeitig bemühen sich immer mehr Städte, die Lebensqualität in der Stadt zu erhöhen, indem urbane Fließgewässer für das Baden oder ähnliche Formen der Erholung nutzbar gemacht werden. Trotzdem gibt es deutschlandweit bislang nur 32 offizielle europäische Badegewässer an Flüssen. Dies entspricht einem Anteil von 1,3 Prozent aller offiziellen Badegewässer, die überwiegend an Seen zu finden sind. Ein wesentlicher Grund dafür ist, dass die hygienische Wasserqualität an Fließgewässern oft starken Schwankungen unterworfen ist. Vor allem nach Regenereignissen können die Konzentration der beiden Badegewässerparameter Kolibakterien (*Escherichia coli*) und intestinale Enterokokken stark ansteigen. Die dauerhafte Einhaltung der europäischen Qualitätsstandards für Badegewässer

kann deshalb oft nicht gewährleistet werden. Eine Möglichkeit mit diesem Problem umzugehen, ist der Aufbau von Vorhersagemodellen, die die Bevölkerung vor Situationen mit schlechter Wasserqualität warnt. Im Hinblick auf die Einhaltung der Qualitätsstandards erlaubt die europäische Badegewässerrichtlinie den



Badende in Berlin

Vorhersage 2017 (starkes Regenjahr)



Modellvalidierung:
Gelbe Punkte: Messwerte der offiziellen Badegewässerüberwachung (Stichproben); Grüne Punkte: Werte der ereignisbezogenen Probenahmen nach Regenereignissen (12-Stunden Mischproben) (Seis et al. 2018).
Hintergrund: Einstufung der Badegewässerqualität. Dunkelblau: ausgezeichnet, hellblau: gut, gelb: ausreichend, rot: mangelhaft.

Ausschluss von Überwachungswerten, wenn zum Zeitpunkt der Probenahme eine Warnung (Vorhersagemodell) ausgesprochen war. Auf diese Weise könnten offizielle Badegewässer an Flüssen dauerhaft eingerichtet werden.

Statistisches Modell liefert überzeugende Ergebnisse

In FLUSSHYGIENE wurden statistische Vorhersagemodelle entwickelt, mit denen hygienische Belastungen in Fließgewässern vorhergesagt werden können. Die Modelle arbeiten mit Eingangsdaten, die in jeder Stadt bereits zur Verfügung stehen, da sie für andere Zwecke erhoben werden müssen. Auf diese Weise entstehen für den Betrieb der Modelle keine zusätzlichen Kosten. Im Fall Berlin waren dies Daten über den Niederschlag, den Durchfluss sowie das eingeleitete Volumen einer nahegelegenen Kläranlage. Im Gegensatz zu deterministischen Modellen, bei denen versucht wird, alle in der Natur ablaufenden Prozesse möglichst genau im Modell abzubilden, nutzen statistische Modelle Zusammenhänge zwischen plausiblen Vorhersagevariablen (Niederschlag) und der Zielgröße (Konzentration an Indikatorbakterien) um die Wasserqualität vorherzusagen.

Flussbadegewässer erfordern ereignisbezogene Probennahme

Eine Herausforderung stellt jedoch der Aufbau und die Validierung der Vorhersagemodelle dar. Genauer gesagt, die Verfügbarkeit beziehungsweise die Erhebung eines belastbaren Datensatzes, der die zum Teil kurzzeitig auftretenden Belastungen abbildet. Im Projekt FLUSSHYGIENE wurden zu diesem Zweck

automatische Probennehmer an Badegewässern der Berliner Unterhavel installiert. Für die Erstellung und Validierung der Modelle wurden zum Beispiel in der Saison 2018 fünf Tage lang nach Regenereignissen stündliche Stichproben genommen. Wichtig bei dieser Art der Probennahme ist, dass die Probennehmer über eine Kühlung verfügen und die mikrobiellen Parameter innerhalb von 24-Stunden analysiert werden.

Die Kalibrierung und Validierung der Modelle erfolgten mit Hilfe der ereignisbezogenen Probenahmen. Es konnte gezeigt werden, dass durch diese vergleichsweise einfache Art der Modellierung Zeiträume erhöhter Belastung gut vorhergesagt werden können und das Verfahren als Prognoseinstrument in Anlehnung an die europäische Badegewässerrichtlinie geeignet ist. Das Modell informiert seit 2018 unter dem Link <http://www.badegewaesser-berlin.de/> täglich über die aktuelle Badegewässerqualität ausgewählter Badestellen in Berlin.

Kontakt

Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH

Wolfgang Seis

Tel.: +49 30 5365 3807

E-Mail: wolfgang.seis@kompetenz-wasser.de

www.kompetenz-wasser.de/de/project/flusshygiene



Renaturierte Isar



4 | Renaturierung planen

Bis in die späten 1970er-Jahre wurde die überwiegende Zahl der Fließgewässer in Deutschland einseitig für die Nutzung durch den Menschen verändert: Die Gewässer wurden begradigt oder kanalisiert sowie der Wasserstand durch Wehre, Schleusen und andere Bauwerke reguliert. Als Folge der langfristigen und zum Teil massiven Eingriffe des Menschen erreichten im Jahr 2015 nur etwa sieben Prozent der berichtspflichtigen Gewässer in Deutschland einen guten chemischen und ökologischen Zustand nach europäischer Wasserrahmenrichtlinie. Diese Bewertung ist von großer Bedeutung, da nur ein guter Zustand die Nutzbarkeit der Gewässer durch den Menschen langfristig sicherstellt.

Ein wesentliches Instrument zur Verbesserung des Gewässerzustandes sind Renaturierungsmaßnahmen. Als Maßnahmen kommen beispielsweise die Wiederherstellung der strukturellen Vielfalt am Gewässer und die Anbindung abgetrennter Auen oder die Wiederherstellung der natürlichen Fließdynamik in Betracht. Im Siedlungsraum sind die Möglichkeiten aufgrund mangelnder Flächen im Gewässerumfeld oftmals begrenzt. Aber gerade hier bietet sich auch die Option, Renaturierungsmaßnahmen am Gewässer mit einer Aufwertung des Wohnumfelds zu verknüpfen. Studien haben gezeigt, dass „erlebbares“ Gewässer von der Bevölkerung geschätzt und identitätsstiftend wahrgenommen werden.

Aufwand und Kosten für Renaturierungsmaßnahmen sind sehr stark von den örtlichen Gegebenheiten am Gewässer, der Nutzung im Umfeld und dem Ausbaugrad des Gewässers abhängig. Die einzelnen Bundesländer bieten

jedoch in unterschiedlichen Programmen und mit unterschiedlichen Förderquoten die Möglichkeit, Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässerzustandes zu finanzieren.

Aufgrund des hohen Nutzungsdrucks können Fließgewässer in der Regel nicht in ihrer gesamten Länge ohne Einschränkungen renaturiert werden. In der Praxis müssen bei einem Renaturierungsvorhaben daher Gewässerabschnitte ausgewählt werden, die das größte Potenzial besitzen, den Gewässerzustand dauerhaft zu verbessern. Die Planungskonzeption, die der im Praxisbeispiel 2.1 vorgestellten Gewässermanagement-Software PROGEMIS® zugrunde liegt, verwendet hierfür unter anderem das Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzept zur Festlegung von Entwicklungszielen und dient damit als Renaturierungsansatz. Bei dieser Herangehensweise wird gewässertypspezifisch betrachtet, in welchen Abständen bestimmte Funktionselemente, wie zum Beispiel Trittsteine, vorkommen sollten. In der Praxis stellt sich darüber hinaus häufig die Frage, inwiefern die Wirksamkeit der geplanten Renaturierungsmaßnahme vorab abgeschätzt werden kann. In dem Projekt In_StröHmunG „Innovative Systemlösungen für ein transdisziplinäres und regionales ökologisches Hochwasserrisikomanagement und naturnahe Gewässerentwicklung“ wurden darüber hinaus Habitatmodelle angewandt, um die Auswirkungen der Maßnahmen auf die Eignung als Lebensräume für gewässertypische Arten (Fische und Kleinstlebewesen) zu untersuchen. Diese Modellierung ermöglicht es, nicht nur die räumliche, sondern auch die zeitliche Dynamik der Habitate abzubilden.

4.1 Habitatmodellierung als Werkzeug in der Renaturierungsplanung

PRAXISBEISPIEL

Projekt In_StröHmunG

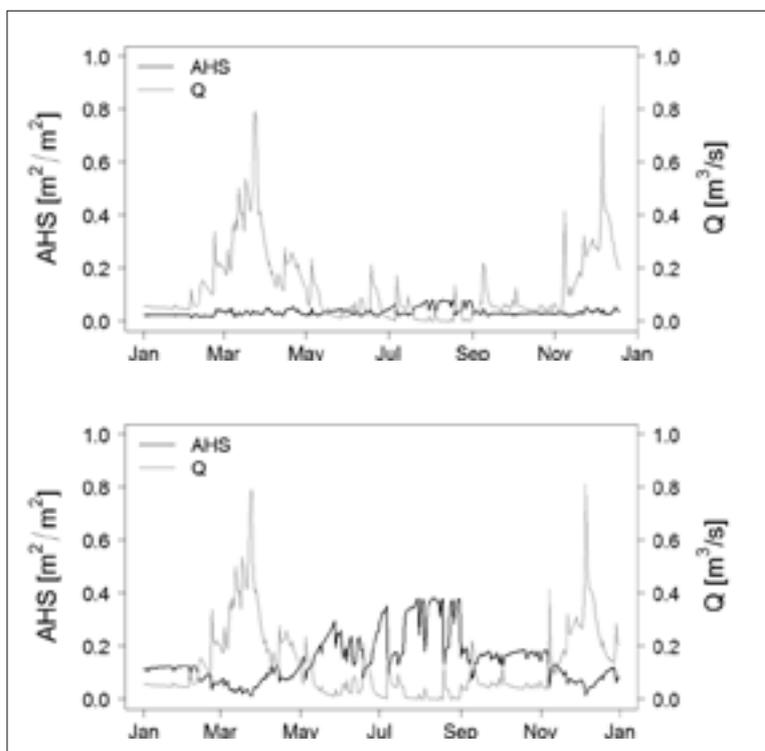
Die physikalische Eignung von Lebensräumen (Habitaten) für aquatische Organismen kann durch hydro-morphologische Eigenschaften, wie zum Beispiel Wassertiefe, Fließgeschwindigkeit und Sohlsubstrat, beschrieben werden. Weitere Faktoren, wie die Temperatur oder die Nahrungsverfügbarkeit, haben ebenso eine Bedeutung für die Eignung eines Habitats. Eine Möglichkeit, die Qualität eines Gewässers als Habitat einzuschätzen, ist die Habitateignungsmodellierung. Sie dient der Beurteilung von gewässerstrukturellen Gegebenheiten und kann genutzt werden, um die Auswirkung von Veränderungen zu prognostizieren und beispielsweise geplante Renaturierungsmaßnahmen zu beurteilen und zu optimieren.

Bei der Habitateignungsmodellierung werden die Ergebnisse aus hydronumerischen Modellen (HN-Modellen) mit den biologischen Anforderungen (Präferenzen) ausgewählter Organismen an gewässerstrukturellen Gegebenheiten, wie Fließgeschwindigkeit, Wassertiefe und Sohlstruktur, gekoppelt. Darauf basierend wird die Habitateignung von Teilflächen oder für den gesamten Gewässerabschnitt berechnet.

Eine raum-zeitliche Habitateignungsmodellierung und damit eine vom Abfluss abhängige Modellierung der

Makrozoobenthosgemeinschaft ist mit dem an der TU Dresden entwickelten Transient River Habitat Modelling Framework for MZB – „TriMM“ möglich. Für biologische Populationen ist das variierende Habitatangebot während des Jahresverlaufs aufgrund der hydrologischen Änderungen von wesentlicher Bedeutung, da abflussbedingte zeitliche Variationen das tatsächliche Angebot an besiedelbaren Räumen stark beeinflussen. Deshalb basiert TriMM auf der Anwendung von instationären zweidimensionalen HN-Simulationen mit langjährigen Abflusszeitreihen der zu untersuchenden Gewässerstrecke. Bei der Bewertung der Habitatverfügbarkeit werden die Ergebnisse der instationären HN-Modellierung mit einem Toleranz-Grenzwert der kritischen Sohlschubspannung, der Mindestwassertiefe sowie dem bevorzugten Substrat überlagert. Auf diese Weise kann der zeitliche Verlauf der Habitate und deren Verfügbarkeit über einen definierten Zeitraum abgebildet werden.

Im Projekt In_StröHmunG wurde diese Methode am Beispiel des Mortelbaches in Waldheim angewendet, um die Effekte des geplanten Renaturierungskonzepts auf das Habitatangebot in dieser Gewässerstrecke vorherzusagen. Die Grafiken zeigen den zeitlichen Verlauf des Abflusses und des aquatischen besiedelbaren Raums („AHS“ – aquatic habitable space) für das Simulations-



Zeitlicher Verlauf von Abfluss (Q) und aquatischem besiedelbarem Raum („AHS“ – aquatic habitable space) im Jahr 2001 (modellierte Abflusszeitreihe aus Projekt KLIWES) für den Ist-Zustand (oben) und den Plan-Zustand (unten). In der linken y-Achse ist AHS als relative Größe dargestellt (in Bezug auf eine Sohlfläche von 1200 Quadratmetern in der modellierten Mortelbachstrecke).

jahr 2001, sowohl im Ist- als auch im Plan-Zustand. Der AHS wird hier als relative Größe dargestellt in Bezug auf eine Sohlfläche von 1200 Quadratmetern in der modellierten Mortelbachstrecke. Es wird eine deutliche Erhöhung des besiedelbaren Raums des Plan-Zustands im Vergleich zum Ist-Zustand sichtbar. Lediglich bei höheren Abflüssen, wie im März und Dezember 2001, nimmt die Verfügbarkeit von besiedelbaren Räumen stark ab. Dies hängt mit hohen Fließgeschwindigkeiten beziehungsweise Schubspannungen im Hochwasserfall zusammen, die auf die seitliche Verbauung des Gewässers zurückzuführen ist.

Kontakt

Technische Universität Dresden

Institut für Wasserbau und

Technische Hydromechanik

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Stamm

Tel.: +49 351 463 34397

E-Mail: juergen.stamm@tu-dresden.de

www.instroehmung.de

In_StröHMung

Gewässer sind in der Regel fest in die gewachsenen Strukturen der Kommunen integriert. Im Falle von Renaturierungsmaßnahmen kommt es hier häufig zu Veränderungen auch im Umfeld der Gewässer. Die unterschiedlichen Ansprüche und Erwartungen sind dabei oft schwer oder gar nicht miteinander vereinbar. Daher werden bei Renaturierungsmaßnahmen bestehende Interessenskonflikte oftmals besonders deutlich oder es werden sogar neue Konfliktherde geschaffen. In dem Projekt NiddaMan „Entwicklung eines nachhaltigen Wasserressourcen-Managements am Beispiel des Einzugsgebiets der Nidda“ wurden verschiedene Formate zur Beteiligung aller relevanten Akteure erfolgreich weiterentwickelt und angewandt. Neben der Bürgerinformationsreihe NiddaTalk entstand unter anderem auch die interaktive Wissenslandkarte NiddaLand.

Die Ergebnisse aus NiddaMan deckten zudem einen scheinbaren Widerspruch auf: Bislang ging man bei Renaturierungsmaßnahmen stets davon aus, dass eine naturnähere morphologische Gestaltung des Gewässers zu einer weitreichenderen Verbesserung des ökologischen Gewässerzustandes führt. Der ökologische Gewässerzustand wird mit Hilfe ausgewählter Zeigerarten ermittelt. Sie dienen als Indikatoren, um stellvertretend anzuzeigen, ob für die mensch-

liche Nutzung relevante Funktionen, wie zum Beispiel der Abbau von Schadstoffen, langfristig gewährleistet sind. Es zeigte sich jedoch, dass dieser Zusammenhang kein Automatismus ist – zumindest bei kurzfristigen Beobachtungszeiträumen. Denn durch den Eintrag von belasteten Sedimenten aus anderen Gewässerabschnitten kann eine unerwartete Beeinträchtigung eines renaturierten Bereichs eintreten.

Eine dagegen positive Überraschung im NiddaMan-Projekt war die schnelle Erholung eines Gewässers nach der Stilllegung einer kleinen Kläranlage. Die beteiligten Experten und Expertinnen hatten hingegen mit einem längeren Zeithorizont für die Verbesserung des Gewässerzustandes gerechnet.

4.2 Wechselwirkungen stofflicher Belastungen mit Lebewesen in Fließgewässern

Projekt NiddaMan

Mehr als 90 Prozent der deutschen Oberflächengewässer erreichen nicht die Zielvorgabe des guten ökologischen Zustands der europäischen Wasserrahmenrichtlinie. Hierfür werden neben Strukturdefiziten (zum Beispiel Begradigungen, Aufstauungen, Eindeichungen) auch Stoffeinträge verantwortlich gemacht. Am Beispiel der Nidda (Hessen) als anthropogen überformtes Fließgewässer mit Modellcharakter für Mitteleuropa wurden in dem Projekt NiddaMan Schadstoffeinträge aus Punkt- und diffusen Quellen quantifiziert und hinsichtlich ihrer Wirkung auf aquatische Organismen und Lebensgemeinschaften untersucht. Dabei wurden auch renaturierte Gewässerabschnitte bezüglich der Effizienz der Renaturierungsmaßnahmen miteinander verglichen.



Untersuchte Renaturierung an der Horloff oberhalb Echzell mit geringer Eingriffstiefe

Aus Gewässersicht agieren

Entgegen der ursprünglichen Erwartung wurden in renaturierten Abschnitten zum Teil höhere ökotoxische Effekte gemessen als oberhalb der Maßnahmen. Als mögliche Ursache wird von einer stofflichen (Vor-) Belastung ausgegangen. Dabei ist der Anstieg der Effekte möglicherweise eine Folge der durch die Renaturierung erzielten Strömungsdiversität. Denn in den betroffenen Gewässerabschnitten treten vermehrt auch langsame Fließgeschwindigkeiten auf. Insbesondere in Stillwasserbereichen kann es so zu einer verstärkten Ablagerung von belasteten Sedimenten und Schwebstoffen kommen. Diese Gewässerbereiche besitzen jedoch einen besonders hohen ökologischen Wert, da sie für viele Arten als „Kinderstube“ dienen. An dem betrachteten Standort an der Nidda zeigte sich zudem, dass auch bei einer größeren Eingriffstiefe die beschriebenen Effekte auftraten.

Weiterhin konnte nachgewiesen werden, dass auf Ebene der ökotoxikologischen Wirkungen keine positive Strahlwirkung von den Renaturierungen in die unterhalb liegenden Gewässerabschnitte ausging. Vielmehr reduzierten sich die gemessenen Effekte im weiteren Gewässerverlauf und erreichten wieder das Niveau der oberhalb der Renaturierungen liegenden Referenzstellen.

In dem Untersuchungsgebiet konnte aber auch an einem konkreten Beispiel gezeigt werden, dass die Reduktion stofflicher Einträge binnen Wochen zu einer Verbesserung des Gewässerzustandes führte. Nach der Schließung einer kleinen Kläranlage verschwanden die durch die Abwassereinleitung hervorgerufenen Effekte vollständig. Binnen weniger Wochen stellte sich wieder eine für das Gewässer typische Artenzusammensetzung der Wasserlebewesen ein. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass renaturierte Bereiche, sobald belastende Einflussfaktoren beseitigt sind, die erwartete Verbesserung des Zustands nachholen.

Sektorübergreifender Gewässerschutz

Die Ergebnisse aus NiddaMan verdeutlichen, dass hydromorphologische Renaturierungen allein nicht zum guten ökologischen Zustand der Gewässer führen, solange die Wasser- und Sedimentqualität nicht zufriedenstellend ist. Bei bestehenden stofflichen Belastungen und weiteren Stressoren ist von einer Zunahme der Effekte in renaturierten Bereichen auszugehen. Daher ist sicherzustellen, dass Maßnahmen der hydromorphologischen Sanierung mit der Reduzierung von Stoffbelastungen Hand in Hand gehen, um einen



Untersuchte Renaturierung an der Nidda unterhalb Karben mit großer Eingriffstiefe

guten ökologischen Zustand der Gewässer zu erreichen. Ein weiterer Erfolgsfaktor ist eine ganzheitliche, sektorübergreifende Betrachtung von Fließgewässern. Sie erlaubt eine höhere Effizienz wasserwirtschaftlicher Maßnahmen. Denn Maßnahmen führen nur dann zum Erfolg, wenn potenziell positive Wirkungen lokaler Maßnahmen im Mittellauf des Gewässers durch entsprechende Aktivitäten im Ober-/Unterlauf begleitet werden.

Weiterhin sollten technische/entwässerungsstrukturelle Maßnahmen zur Verbesserung des chemisch-biologischen Gewässerzustandes sowie die Auswahl und Priorisierung von Maßnahmen nicht allein anhand der Größenklasse von Kläranlagen erfolgen. Idealerweise werden bei der Auswahl auch die Aufnahmefähigkeit des Oberflächengewässers, Kläranlagen aller Größenklassen und Mischwasserentlastungen gleichermaßen berücksichtigt.

Kontakt

Goethe-Universität Frankfurt am Main
Abteilung Aquatische Ökotoxikologie
Prof. Dr. Jörg Oehlmann
Tel.: +49 69 798 42142
E-Mail: oehlmann@bio.uni-frankfurt.de
www.niddaman.de



Beim Gewässerschutz liegt das Hauptaugenmerk auf den Gewässern 1. und 2. Ordnung. Über deren Zustand ist man aufgrund der Auflagen durch die europäische Wasserrahmenrichtlinie gut informiert. Über kleine Fließgewässer besteht hingegen häufig kein systematisches Wissen, da sie nicht berichtspflichtig sind. Noch komplizierter wird es bei kleinen urbanen Bächen. Diese sind meist anthropogen überprägt, gewässertypspezifische Bewertungskriterien sind damit nur sehr eingeschränkt anwendbar. Um diese Wissenslücke zu schließen, wurde in dem Projekt KOGGE mit dem Gewässerurbanitätsindex ein Verfahren entwickelt, das die Funktionalität solcher Gewässer bewertet. Denn was häufig unterschätzt wird, Gewässer und ihr Umfeld sind in



Weiher zur Retention, Versickerung und Verdunstung (Langenhagen, Stadtteil Weiherfeld)

Siedlungsräumen oftmals Biodiversitäts-Hot-Spots. Dies zeigt auch eine Erfassung der vorkommenden Pflanzen in Hochwasser- und Regenrückhaltebecken im Raum Hamburg, die im Rahmen des Projekts StucK durchgeführt wurde (siehe Praxisbeispiel 3.2).

4.3 Entwicklung eines bioindikativen Bewertungsverfahrens für kleine, urbane Gewässer

PRAXISBEISPIEL

Projekt KOGGE

Kleine, urbane Fließgewässer sind nach Europäischer Wasserrahmenrichtlinie aus dem Jahre 2000 nicht berichtspflichtig und unterliegen somit weder einer Zustandsermittlung noch einer Maßnahmenplanung. Dennoch haben sie eine große Bedeutung, unter anderem als Entwässerungssysteme, Rückzugsräume für geschützte Arten, Gewässerverbundachsen und Erholungsbereiche. Sie können diesen Aufgaben aber nur dann nachkommen, wenn eine hohe Funktionalität von Gewässer und Umland gegeben ist. Um den Grad der Funktionalität bewerten und daraus gezielt Maßnahmen ableiten oder priorisieren zu können, wurde innerhalb des Projekts KOGGE der Gewässerurbanitätsindex (GUI) als bioindikatives und integratives Bewertungsverfahren am Beispiel kleiner urbaner Gewässer der Hansestadt Rostock entwickelt.

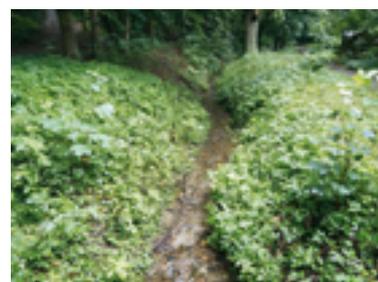
Dazu ist je eine Artengruppe für die Indikations-schwerpunkte Gewässer (Makrozoobenthos/Wasserwirbellose), Ufer (Makrophyten/Wasserpflanzen) und Umland (Lepidopteren/Schmetterlinge) ausgewählt und an unterschiedlich stark durch den Menschen beeinflussten Stellen von Gewässern erfasst worden.

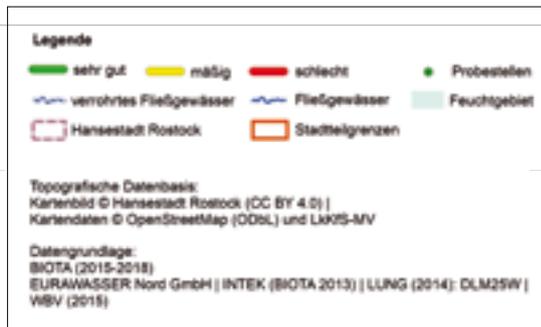
Die nachgewiesenen Arten wurden in eine von vier ökologischen Kategorien eingeordnet. Für deren Defi-

inition waren unter anderem die Anpassungsfähigkeit an die verschiedenen Biotope und die Lebensraumsprüche der Organismen entscheidend. Dabei repräsentiert die Kategorie 1 „Allerweltsarten“, die Kategorie 4 „Spezialisten“. Alle anderen Kategorien ordnen sich dazwischen ein. In einem nächsten Schritt ist ein Index errechnet worden, der das Verhältnis der in die einzelnen Kategorien eingeordneten Arten sowie die Gesamtartenzahl pro Probestelle berücksichtigt.

Um den daraus resultierenden Indexwert klassifizieren zu können (gute bis schlechte Funktionalität), war es notwendig, eine auf den Grad an menschlicher Beeinflussung geeichte Klassenskala zu generieren. Das ist bei städtischen Gewässern nicht einfach, da hier zahlreiche Faktoren auf das Gewässer einwirken (unter anderem Verrohrungen, Versiegelungen, Verbau im Umland). Deshalb wurden die Grade menschlicher Beeinflussung über ökologische Gildenprofile ermittelt. Diese Gilden schließen Arten ein, die ähnliche Habitatpräferenzen aufweisen (zum Beispiel Arten von langsam oder schnell fließenden Gewässern). Ähneln sich die Profile, so ist davon auszugehen, dass vergleichbar schwere Beeinflussungen der jeweiligen Gewässer vorliegen. Es konnten drei verschiedene Profiltypen ermittelt werden, die unterschiedliche Bela-

Der Kaymühlengraben (links) und der Rönnggraben (rechts) zeigen partiell noch naturnahe Züge in der Morphologie sowie standorttypische Substrate auf der Sohle. Dementsprechend weisen beide eine hohe ökologische Funktionalität auf, die sich durch den Gewässerurbanitätsindex belegen ließ





stungen darstellten. Daraus ergab sich eine drei-stufige Klassifizierungsskala. Die Indizes wurden den Klassen zugeordnet, dadurch war eine Klassifikation der ökologischen Funktionalität der Gewässer möglich. Generell nimmt mit steigendem Wert der Indizes auch die ökologische Funktionalität zu (gering, mäßig, hoch).

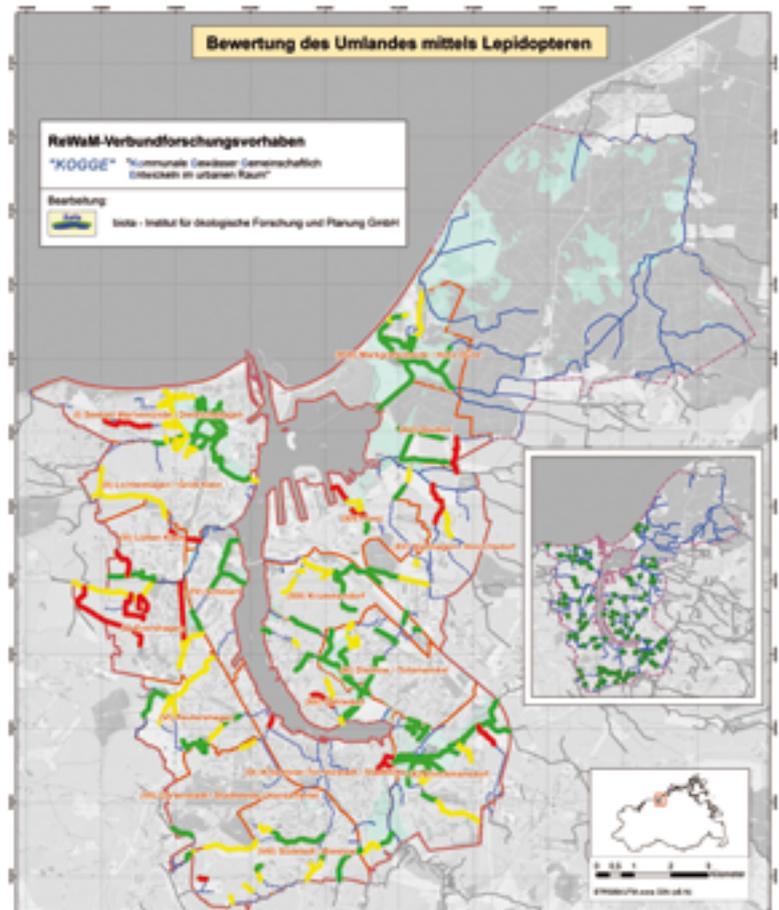
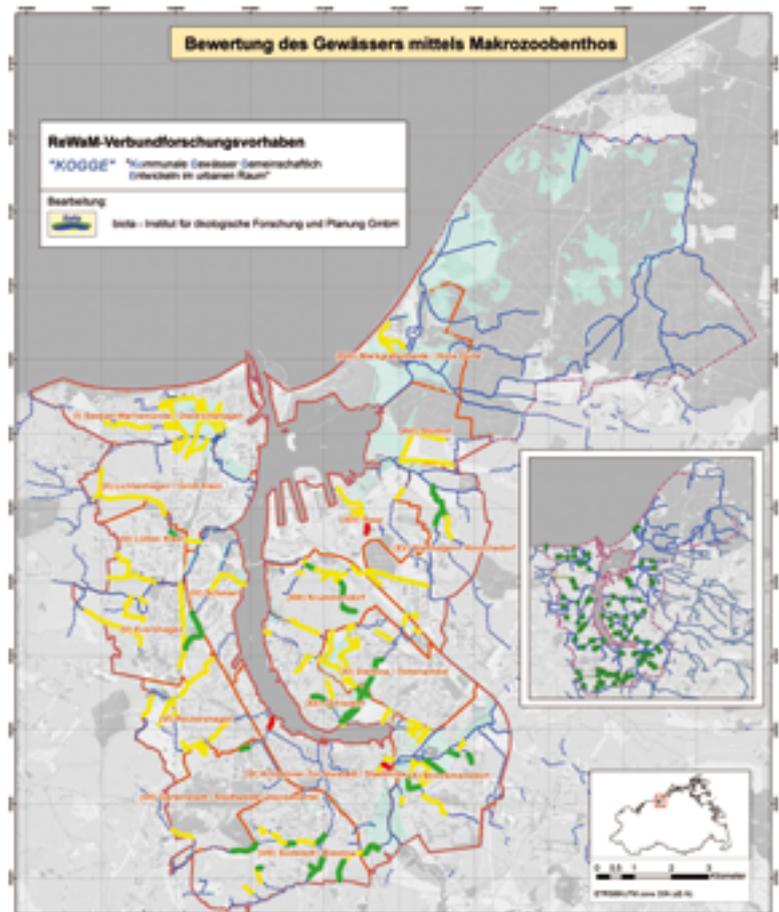
Der GUI ist ein qualitativ arbeitendes Verfahren und damit relativ einfach in seiner Anwendung. Eine aufwendige Statistik ist nicht vonnöten. Der GUI berücksichtigt nicht nur die ökologische Funktionalität im Gewässer, sondern auch am Ufer und im Umland. Damit gestattet er sowohl eine ökologische Erstbewertung von Gewässern als auch Prognosen von Eingriffen und eine Wirkungsanalyse. In den Karten sind die Ergebnisse der Bewertung von Fließgewässern der Hansestadt Rostock (Fließlänge circa 100 Kilometer) für die Bereiche Gewässer und Umland kartographisch dargestellt. Eine ausführliche Beschreibung des Verfahrens ist bereits in verschiedenen Veröffentlichungen erfolgt, die unter www.institut-biota.de zu finden sind.

Kontakt

biota – Institut für ökologische
 Forschung und Planung GmbH
 Dr. Volker Thiele
 Tel.: +49 38461 9167 32
 E-Mail: volker.thiele@institut-biota.de
www.institut-biota.de



Mittels des Gewässerurbanitätsindex (GUI) bewertete Fließgewässerabschnitte der Hansestadt Rostock für die Gewässer mittels Makrozoobenthos (oben) und des Umlands mittels Lepidoptera (unten)



Naturnahes Wohnen
mit offener Regen-
wasserführung

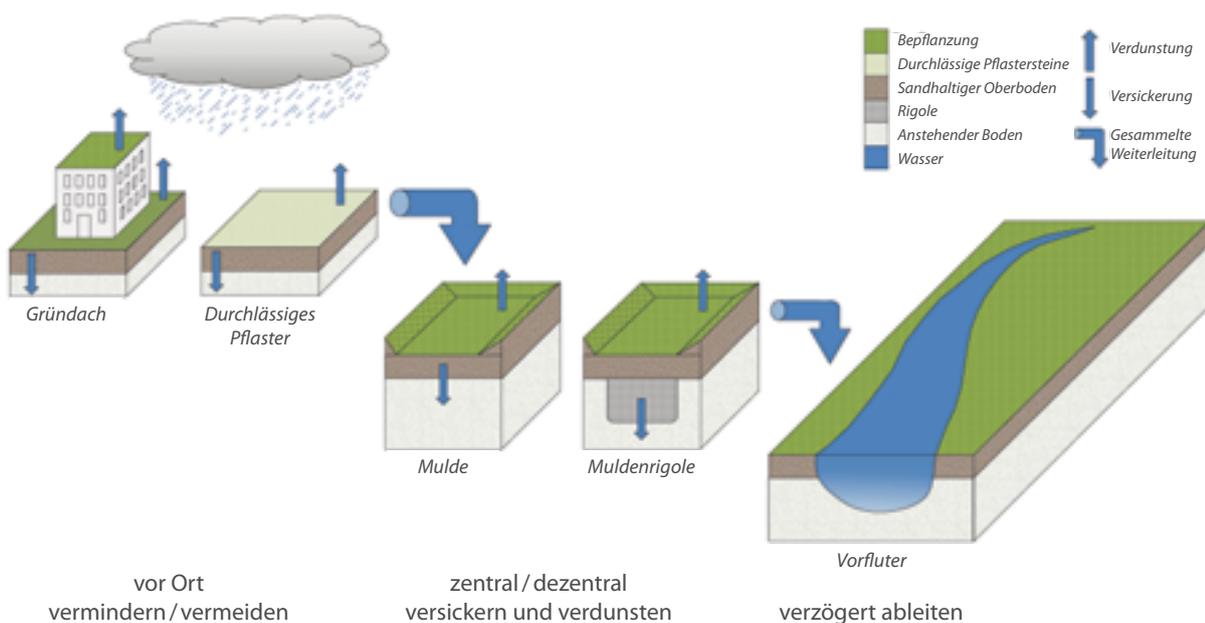


5 | Wasser- und Stoffflüsse (er)kennen

Siedlungsgebiete zeichnen sich durch einen großen Anteil versiegelter Flächen aus. Bei Regen oder Tauwetter fließt das Wasser dadurch zu großen Teilen oberflächlich ab. In der Folge ist der Wasserhaushalt, aber auch das Abflussverhalten der aufnehmenden Gewässer, nachhaltig gestört. Ein naturnaher Wasserhaushalt ist jedoch eines der erklärten Ziele der europäischen Wasserrahmenrichtlinie. Dies und weitere Gründe haben zu einem Paradigmenwechsel bei der Bewirtschaftung von Niederschlagswasser geführt: Anstelle einer schnellen Ableitung soll das anfallende Regenwasser, zum Beispiel mit Hilfe durchlässige Flächenbefestigungen, so weit wie möglich vermindert werden. Anfallendes Regenwasser soll ortsnah zurückgehalten, versickert oder verdunstet werden, bevor überschüssiges Wasser in den Vorfluter

abgeleitet wird. Die Umsetzung der europäischen Wasser-rahmenrichtlinie in nationales Recht nimmt diesen Gedanken auf und hat weitreichende Konsequenzen für die Bewirtschaftung der Wasserflüsse in Städten und Gemeinden.

In dem Projekt WaSiG „Wasserhaushalt siedlungsgeprägter Gewässer: Planungsinstrumente und Bewirtschaftungskonzepte“ wurden unter anderem frei verfügbare Simulationsmodelle für die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung weiterentwickelt. Die aus Modellrechnungen gewonnenen Erkenntnisse bilden die Grundlage für neue Ansätze zur Anpassung der Regenwasserbewirtschaftung an den natürlichen Wasserhaushalt. Die entwickelten Modellfunktionen können in gängige stadthydrologische Modelle integriert werden.



Bausteine für einen naturnahen Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten

5.1 Simulationsmodelle zur Regenwasserbewirtschaftung

PRAXISBEISPIEL

Projekt WaSiG

In Siedlungsgebieten bewirken die Versiegelung von Flächen und die Ableitung des Niederschlagswassers erhebliche Veränderungen im Wasserhaushalt gegenüber der unbebauten Landschaft. Die Regenwasserab- leitung steigert den Anteil des Oberflächenabflusses zu Lasten der Grundwasserneubildung und der Verdunstung. Durch diese Verschiebung entstehen in sied- lungsgeprägten Gewässern große Spannen zwischen Hoch- und Niedrigwasserabflüssen, welche den ökolo- gischen Zustand der betroffenen Gewässer negativ beeinflussen. Die Ableitung des Wassers führt zudem in dicht bebauten Städten zu höheren Lufttemperaturen, da im Vergleich zum ländlichen, unbebauten Umland, weniger Wasser verdunstet und der kühlende Effekt geringer ausfällt.

Um diesen Folgen entgegen zu wirken, verfolgt die Regenwasserbewirtschaftung das Ziel, Niederschlags- abflüsse zu vermeiden, zu vermindern, zu versickern, zu verdunsten oder stark verzögert abzuleiten. Dazu werden Simulationsmodelle zur Regenwasserbewirt- schaftung als Planungsinstrumente eingesetzt, welche die Wasserflüsse der Siedlungsgebiete inklusive der geplanten Regenwasserbewirtschaftung abbilden.

In WaSiG wurden die beiden Simulationsmodelle RoGeR_WB_urban (Runoff Generation_Research Water Balance urban, Professur für Hydrologie Univer- sität Freiburg) und SWMM (Storm Water Management Model, US EPA; Weiterentwicklung IWARU der FH Münster) als Planungsinstrumente weiterentwickelt. Sie sind frei verfügbare Open-Source-Modelle und können über die genannten Institutionen bezogen werden. Die Modelle berechnen den Wasserhaushalt sowohl auf befe- stigten als auch auf ungefestigten Flächen und können den Abfluss auf andere Flächen oder Maßnahmen darstellen. Mit beiden Modellen kann der Wasserhaus- halt diverser Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen wie Gründächer, Versickerungsanlagen, Regengärten, Regenwassernutzung oder durchlässige Pflasterflächen zuverlässig simuliert werden.

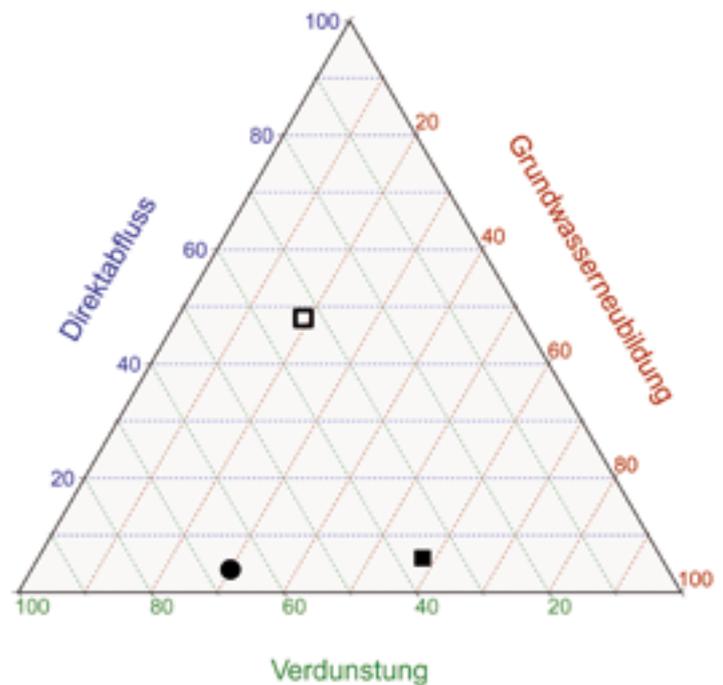
RoGeR_WB_urban verfügt über detaillierte Opti- onen zur Abbildung der urbanen Verdunstung, wie die Berücksichtigung von Stadtbäumen oder die Wirkung von Beschattung durch Gebäude. Mit SWMM können Kanalnetze mit hydrodynamischem Abflusstransport detailliert simuliert werden. Die Modelle verwenden



Wasserfläche zur Retention und Verdunstung im Übergang zwischen Wohngebiet und Landschaftsraum (Hannover, Wohngebiet Seelhorster Garten)

Eingangsdaten, die die Kommunen im Allgemeinen in Geoinformationssystemen erfassen. Für beide Modelle stehen umfangreiche Routinen zur Parametrisierung auf Basis digitaler, städtischer Daten zur Verfügung.

Planungsvarianten für die Entwässerung eines Baugebietes lassen sich anhand des Vergleichs mit dem Wasserhaushalt des unbebauten Zustands bewerten. Hierfür eignet sich die Darstellung in einem Dreiecks- diagramm besonders, da sie die Anteile Direktabfluss, Grundwasserneubildung und Verdunstung zueinander in Beziehung setzt. Die dargestellten Ergebnisse der



Dreiecksdarstellung des Wasserhaushalts (Komponentenberechnung mit Ro-GeR_WB_urban) für ein Baugebiet in Hannover Kronsberg. Vergleich der drei Planvarianten: unbauter Zustand (Kreis), bebauter Zustand mit konventioneller Ableitung (Quadrat leer) und bebauter Zustand mit nachhaltiger Regenwasserbewirtschaftung (Quadrat gefüllt).

Wasserbilanzen wurden exemplarisch mit RoGeR_WB_urban berechnet. Neben der Wasserbilanz des unbebauten Zustands sind auch die Wasserbilanzen für die Varianten „konventionelle Ableitung“ und „nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung“ als Planungsvarianten veranschaulicht. Es wird gezeigt, dass die Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen den Anteil des Direktabflusses im Vergleich zur Variante der „konventionellen Ableitung“ sehr effektiv reduzieren können. Aufgrund der Wahl von Versickerungsanlagen wird im Beispiel jedoch eine zu hohe Grundwasserneubildung und eine zu geringe Verdunstung im Vergleich zum unbebauten Zustand (Differenz jeweils ungefähr 30 Prozent) erreicht. Die Verdunstung könnte im vorliegenden Beispiel am besten durch Gründächer, Grünflächen und Stadtbäume erhöht werden.

Kontakt

Fachhochschule Münster
Institut für Infrastruktur · Wasser · Ressourcen ·
Umwelt (IWARU)
Prof. Dr.-Ing. Mathias Uhl
Tel.: +49 251 83 65201
E-Mail: uhl@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/wasig



Seit der Neufassung des Wasserhaushaltsgesetzes 2009 werden Regenwasserabflüsse als Abwasser eingeordnet, sofern es aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen stammt und gesammelt zum Abfluss kommt. Damit sind auch Versickerungsanlagen, wie zum Beispiel Mulden-Rigolen-Systeme, als Abwasserbehandlungsanlagen einzustufen. Andere Formen der Regenwasserbewirtschaftung, wie durchlässige Pflasterbeläge oder Gründächer, sind dagegen nicht als Abwasseranlagen eingestuft. Dennoch können auch über diesen Weg Substanzen aus dem städtischen Umfeld in den natürlichen Wasserkreislauf eingetragen werden. Wie im Projekt MUTReWa „Maßnahmen für einen nachhaltigeren Umgang mit Pestiziden und deren Transformationsprodukten im Regionalen Wassermanagement“ gezeigt werden konnte.

Vor diesem Hintergrund ist die Identifikation neuer, bislang wenig berücksichtigter Quellen und Pfade von Schadstoffen im Siedlungsraum von besonderer Bedeu-

tung. So haben Untersuchungen in dem Projekt MUTReWa gezeigt, dass Fassadenanstriche und Baumaterialien in urbanen Gebieten eine bisher unterschätzte Eintragsquelle für Biozidrückstände in die Oberflächengewässer und sogar das Grundwasser darstellen. Untersuchungen zeigten, dass auch Versickerungsanlagen zum Teil nicht in der Lage sind, die kritischen Stoffe zurückzuhalten. Neben Strategien zur Verminderung von Stoffeinträgen stehen der Praxis mit dem in MUTReWa entwickelten Modell nun auch Möglichkeiten zur Verfügung, solche Stoffeinträge abzuschätzen und Bewirtschaftungsvarianten zu vergleichen.

5.2 Regenwasserversickerung: Webmodell zum Biozidaustrag

Projekt MUTReWa

Biozide werden nicht nur in der Landwirtschaft eingesetzt, sondern beispielsweise auch im Garten, Haus oder bei Baumaterialien. Mit dem Einsatz sollen schädliche Organismen abgetötet oder abgehalten werden, um zum Beispiel Fassaden vor Schimmelbefall zu schützen. Zum Problem werden diese Stoffe, wenn sie unkontrolliert in die Umwelt gelangen. So können auch Regenwasserversickerungsanlagen zu Eintragspfaden für biozide Wirkstoffe in das Grundwasser werden. Dies geschieht, wenn die Barrierewirkung der Versickerungsanlage aufgrund unzureichender Filterleistung oder auch durch Alterungsprozesse nicht ausreicht.



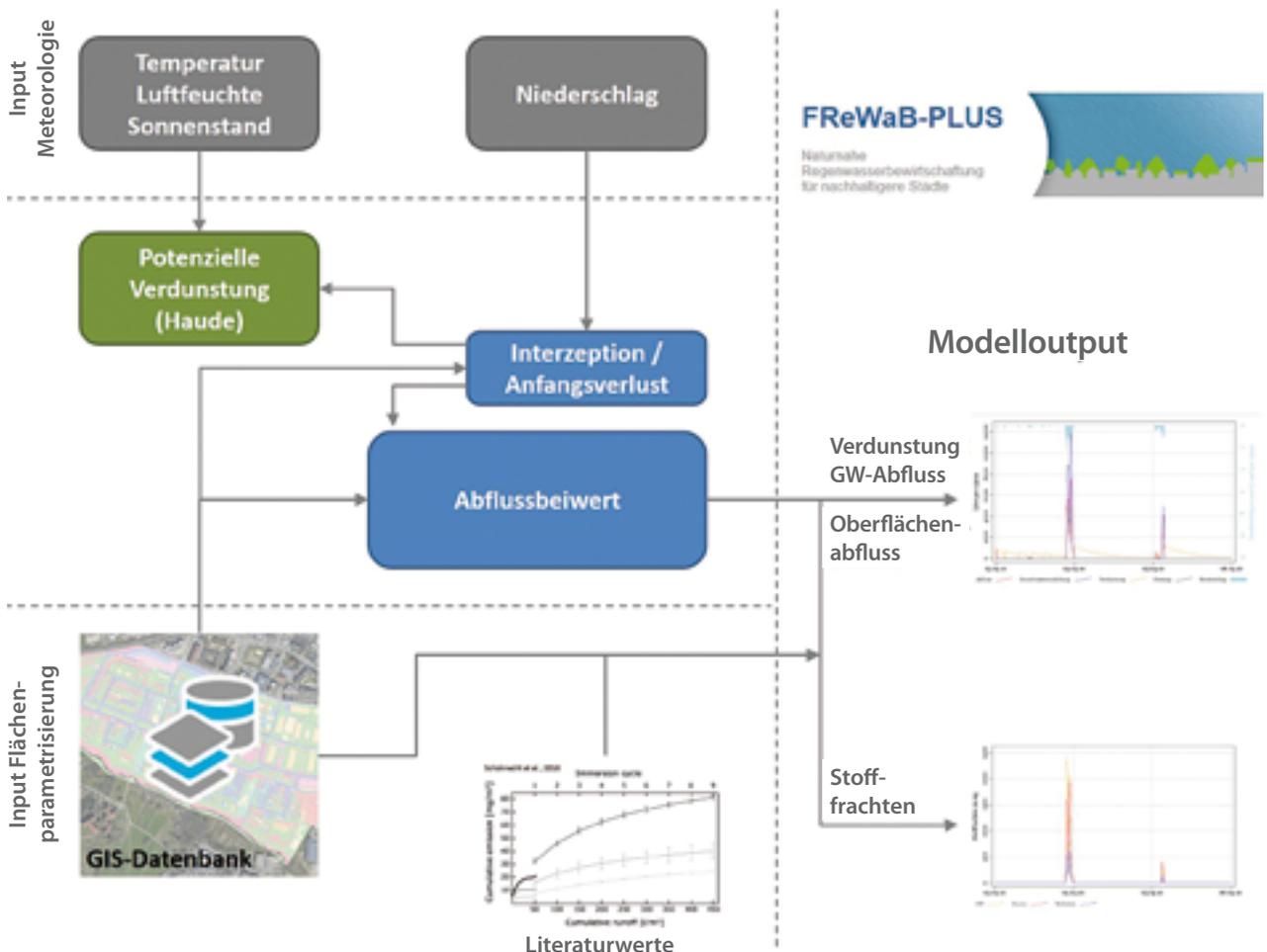
Fassadenberegnungsversuch zur Erfassung des lokalen Biozidaustrags

In Freiburg im Breisgau ergaben Beprobungen von Oberflächenwasser aus drei ausgewählten Mulden-Versickerungsanlagen typische Biozidkonzentrationen in Größenordnungen, wie sie aus Trennkanalisationen anderer Städte bekannt sind. Zusätzlich ließen sich durch verschiedene Abbauprozesse entstandene Transformationsprodukte nachweisen. Auch im angrenzenden Grundwasser einer Mulden-Rigolen-Versickerungsanlage waren die Substanzen nachweisbar. Durch Verdünnung im Aquifer lagen die Konzentrationen zwar deutlich unterhalb von Trinkwassergrenzwerten, waren jedoch im Grundwasserabstrom höher als im Grundwasseranstrom. Dies legt den Schluss nahe, dass die untersuchte Versickerungsanlage ein Eintragsrisiko für biozide Wirkstoffe in das Grundwasser darstellt.

Um das von der Regenwasserbewirtschaftung ausgehende Eintragsrisiko für Biozide abschätzen zu können, wurde das Web-Modell FReWaB-PLUS entwickelt. Es dient der einfachen Simulation von Wassermengen und Stofffrachten und wurde im Einzugsgebiet der oben beschriebenen Versickerungsmulde in Frei-

burg getestet. Dazu wurde ein 17-jähriger Zeitraum modelliert und der Gesamtaustrag von drei Bioziden basierend auf Laborstudien berechnet. Vor allem für das Herbizid Terbutryn konnten gute Ergebnisse erreicht werden, da das Modell die bei den Beprobungen nachgewiesenen und auch nach langer Expositionszeit noch nachweislich vorhandenen Biozidausträge in einer plausiblen Größenordnung darstellt. FReWaB-PLUS lässt sich direkt im Webbrowser betreiben und kann dank seiner Anwenderfreundlichkeit sehr einfach von Stadtplanern und Behörden eingesetzt werden. Als Niederschlagsinput lassen sich Stationen des Deutschen Wetterdienstes aus ganz Deutschland auswählen, wodurch FReWaB-PLUS verschiedene Niederschlagscharakteristiken abbilden kann und bundesweit einsetzbar ist. Darüber hinaus werden zur erfolgreichen Simulation weitere Eingangsdaten benötigt, wie unter anderem die Fassadenhöhe, Alter des Anstrichs und die Flächennutzung.

FReWaB-PLUS wurde bereits erfolgreich in der Stadtplanung der Stadt Freiburg (Stadtteil Dietenbach) eingesetzt, um den zu erwartenden Biozidaustrag abzu-



Modellkonzept FReWaB-Plus zur Abschätzung des Biozidaustrags

schätzen und zu überprüfen, ob eine dezentrale oder semizentrale Regenwasserversickerung besser geeignet ist, den Eintrag biozider Wirkstoffe in das Grundwasser zu vermeiden.

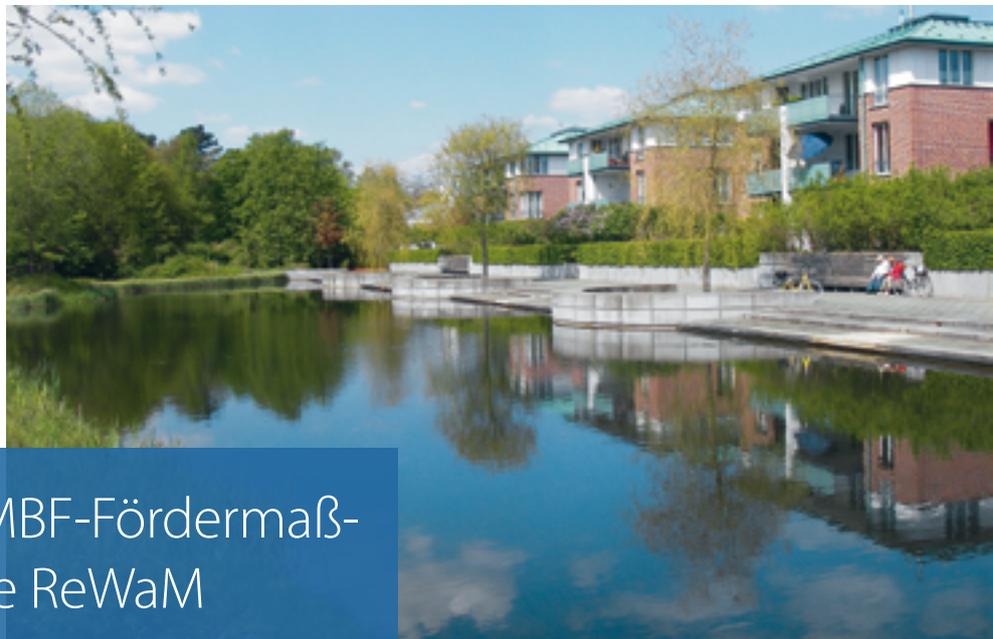
Das in MUTReWa entwickelte Modell FReWaB-PLUS ist unter www.biozidauswaschung.de frei zugänglich und kostenlos verfügbar. Auf der Website sind auch zusätzliche Informationen zur Biozidproblematik vorgehalten. Weitere Ergebnisse und Empfehlungen zum Thema „Urbane Regenwasserversickerung“ als möglicher Eintragsweg von bioziden Wirkstoffen in das Grundwasser finden sich in der MUTReWa-Broschüre (<http://www2.leuphana.de/mutrewa/request.php?15>).

Kontakt

Leuphana Universität Lüneburg
Institut für Nachhaltige Chemie und Umweltchemie
Prof. Dr. Klaus Kümmerer
Tel.: +49 4131 677 2893, -2894
E-Mail: klaus.kuemmerer@leuphana.de
www.mutrewa.de



Wasserfläche zur
Retention (Hannover)



6 | Die BMBF-Fördermaßnahme ReWaM

Intakte Flüsse und Seen sowie sauberes Grundwasser sind von großem gesellschaftlichem Nutzen. Gleichzeitig können von Gewässern auch große Gefahren ausgehen. Besonders in dicht besiedelten Räumen kann die zerstörerische Kraft von Flusshochwässern und Überschwemmungen schwerwiegende Folgen haben. Dies zeigten zum Beispiel die Starkregenereignisse in den letzten Jahren. In der Folge kam es zu Sturzfluten, Hochwässern und Überschwemmungen, mit Schäden in Milliardenhöhe. Solch extreme Wetterphänomene treten weltweit immer häufiger auf, auch in Deutschland. Gemeinden und Städte stehen daher vor der Herausforderung, Hochwasserschutz und Gewässerentwicklung gleichermaßen zu berücksichtigen, wie es die europäische Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie und die europäische Wasserrahmenrichtlinie fordern. Eine erfolgreiche Bewirtschaftung im Sinne der Richtlinien legt

den Grundstein für eine langfristige und gefahrenfreie Nutzung der Gewässer und ihrer Funktionen.

Vor diesem Hintergrund brachte das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Jahr 2015 die Fördermaßnahme „Regionales Wasserressourcen-Management für den nachhaltigen Gewässerschutz in Deutschland (ReWaM)“ auf den Weg. Insgesamt fördert das BMBF mit fast 30 Millionen Euro 15 Verbundprojekte sowie ein begleitendes Vernetzungs- und Transfervorhaben. Der Förderzeitraum der Projekte endet 2018 beziehungsweise 2019. ReWaM ist eine von fünf Fördermaßnahmen im BMBF-Förderschwerpunkt „Nachhaltiges Wassermanagement“ (NaWaM) im BMBF-Rahmenprogramm „Forschung für Nachhaltige Entwicklung“ (FONA³). ReWaM untersetzt das NaWaM-Themenfeld „Wasser und Umwelt“ mit praxisorientierter Forschung.

Die Projekte in ReWaM eint, dass in jedem Verbundprojekt Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaftsunternehmen sowie Kommunen, Behörden und Verbänden zu einer aktuellen wasserwirtschaftlichen Fragestellung eng zusammenarbeiten. Ziel der Fördermaßnahme ist es, Wege zu untersuchen und aufzuzeigen, wie sich verschiedene Nutzungsformen von Gewässern mit ihrem Schutz in Einklang bringen lassen. Damit soll ein Beitrag geleistet werden, die Vielfalt und Leistungsfähigkeit der unterschiedlichen Gewässerökosysteme wiederherzustellen und/oder dauerhaft zu erhalten. Dies betrifft sowohl ländliche, stadtnahe als auch urbane Regionen.

THEMEN IM ÜBERBLICK

Die Verbundprojekte bearbeiteten in den vergangenen drei Jahren ein breites Themenspektrum mit unterschiedlichen Forschungsansätzen. Vier übergeordnete Projektcluster verdeutlichen ausgewählte, gemeinsame Arbeitsfelder: Die Projekte des Clusters „Gewässerentwicklung und Wasserbewirtschaftung“ adressieren integrative Entwicklungs- und Handlungsstrategien für das Wasserressourcen-Management. Im Vordergrund stehen die Vereinbarkeit von Hochwassermanagement und Gewässerentwicklung. Im Cluster „Gewässermonitoring“ entwickeln die Projekte innovative Verfahren, wie zum Beispiel bootsgestützte Messsysteme zur Erfassung der Wasserqualität sowie der räumlichen Strukturen Über- und Unterwasser.

Im Fokus des Clusters „Gewässerökologische Bewertungsverfahren“ steht die ganzheitliche Analyse und Bewertung von Gewässerökosystemen. Ziel ist die Entwicklung neuartiger Entscheidungsgrundlagen für eine nachhaltige Bewirtschaftung von Grund- und Oberflächengewässern. Ein Ansatz ist die Betrachtung der Gewässer und Ihrer Auen auf Basis der für die Gesellschaft erbrachten beziehungsweise potenziell zur Verfügung stehenden Funktionen in Form von Ökosystemleistungen. Die Projektverbünde des vierten Clusters „Management der Wasserqualität“ untersuchen neuartige Gewässerverunreinigungen und entwickeln Methoden zur Gefährdungsabschätzung sowie neue Lösungsstrategien.

ReWaM IN STADT UND KOMMUNE

Die Verbundprojekte forschen in 40 Modellregionen, mitunter spezifisch für die lokalen Rahmenbedingungen. Ein Merkmal der Fördermaßnahme ist die Übertragbarkeit von Methoden und Lösungen, dies wurde von Beginn an berücksichtigt. Die Modellregionen vieler Verbünde schließen Gemeinden oder Städte mit ein, bei einigen Projekten stehen die städtischen Gewässer explizit im



Fokus. Hier lassen sich die gewonnen Erkenntnisse direkt auf Regionen mit ähnlichen Problemstellungen übertragen. Aber auch andere Lösungen, wie die in ReWaM entwickelten Entscheidungsgrundlagen oder Softwareprodukte, können einen Beitrag für eine wassersensible Stadtentwicklung leisten.

FAZIT DER FÖRDERMAßNAHME

Die Ergebnisse aus ReWaM zeigen, dass die nachhaltige Gewässerbewirtschaftung mehr als eine rein wasserwirtschaftliche Aufgabe ist. Hinter diesem Ziel müssen sich vielmehr weitere gesellschaftliche und politische Akteure versammeln. Dazu zählt die Landwirtschaft ebenso wie Industrie, Städte und Kommunen sowie Tourismus und Naturschutz. Darüber hinaus gilt es, die fachübergreifende Zusammenarbeit weiter zu fördern. Eine weitere Erkenntnis der Fördermaßnahme besagt, dass es nicht zielführend ist, auf den geringen Grad der Erreichung der Vorgaben der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) mit der Festlegung weniger strenger Ziele zu reagieren. Eine Fristverlängerung über das Jahr 2027 hinaus erscheint aber aufgrund der nicht ausreichend verstandenen Wirkungszusammenhänge und der vielerorts langwierigen Revitalisierung der Gewässer ratsam. Zudem ist eine Harmonisierung der WRRL mit anderen gewässerbezogenen Richtlinien, wie zum Beispiel der Hochwasserrisikomanagement-, der Trinkwasser- oder der Badegewässer-Richtlinie, zu empfehlen. Hier sind zum Beispiel Fristangleichungen und die Anpassung von Inhalten nötig, um den Nutzen sowie die gemeinsame Handhabbarkeit zu verbessern und Fehlanreize vorzubeugen.

Eines wurde durch die ReWaM-Forschung allerdings besonders deutlich: Gewässer sind komplexe Ökosysteme. Die regional sehr unterschiedlichen Eigenschaften erfordern Lösungen, die flexibel anwendbar sind. Die Erkenntnisse der Fördermaßnahme tragen dazu bei, einige der bestehenden Wissenslücken zu schließen, sodass Renaturierungsmaßnahmen effektiv umgesetzt und der Gewässerschutz langfristigen gesichert wird.

VERBREITUNG UND TRANSFER DER ReWaM-ERGEBNISSE

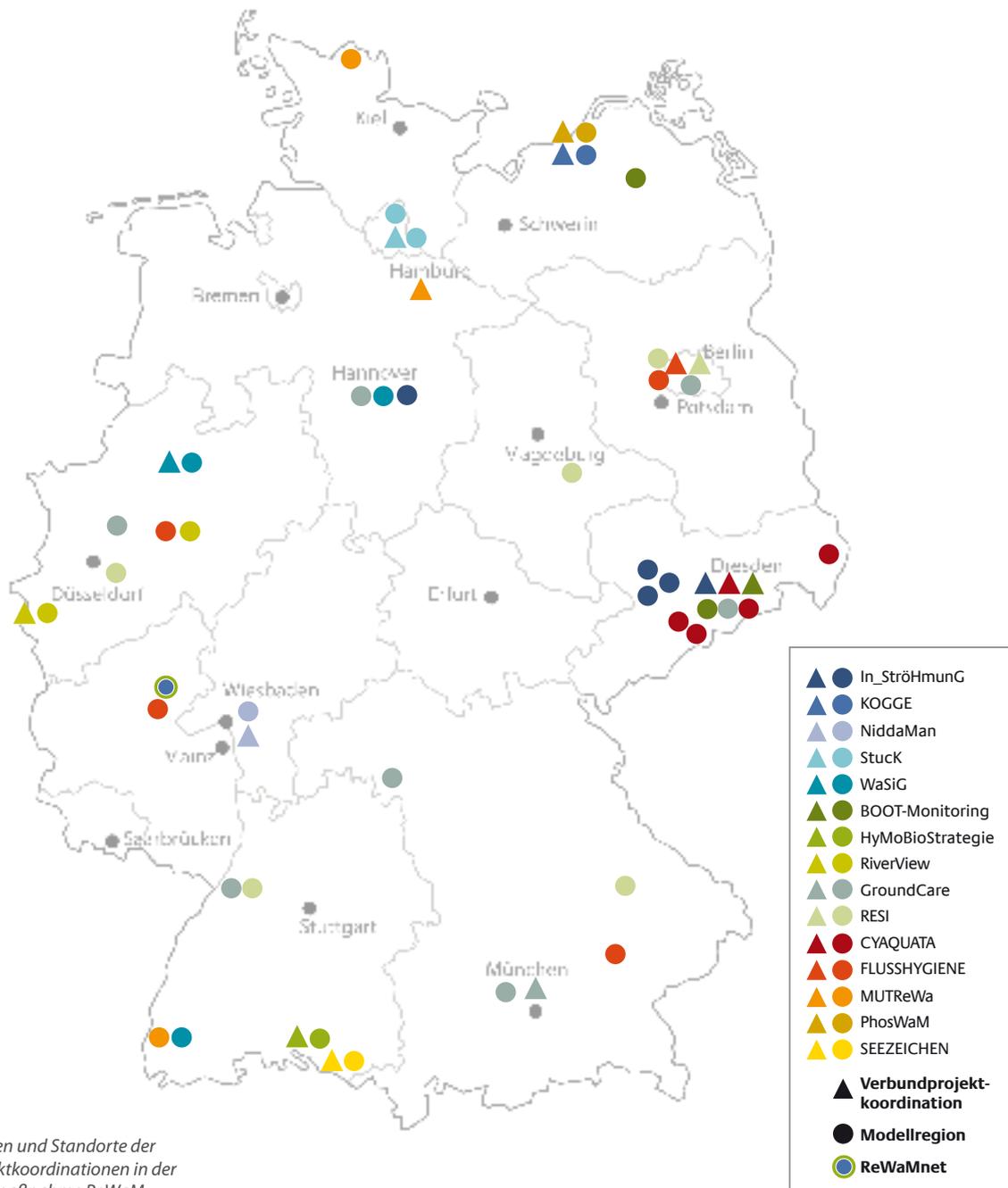
Für den Transfer der Ergebnisse fördert das BMBF ein eigenständiges Vernetzungs- und Transfervorhaben (ReWaMnet). Wesentliche Aufgaben des Vorhabens sind die Stärkung der

projektübergreifenden Zusammenarbeit und die Unterstützung der Projekte beim Transfer übertragbarer Ergebnisse in die wasserwirtschaftliche Praxis. Das BMBF legte die Durchführung von ReWaMnet in die Hände der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG). Die BfG engagiert sich als Ressortforschungseinrichtung traditionell an der Schnittstelle von Wissenschaft und Politik und ist in verschiedenen Gremien aktiv. Sie wirkt damit als Multiplikator für die in ReWaM erarbeiteten neuen wissenschaftlichen und praktischen Erkenntnisse der Gewässerbewirtschaftung.

Die wesentlichen Aussagen der Fördermaßnahme ReWaM für Politik und wasserwirtschaftliche Praxis wurden in zwölf Positionen und einer Broschüre gebündelt. Die relevanten Erkenntnisse zum Thema „Wasser in der Stadt“ sind für Städte und Kommunen in der vorliegenden DStGB-Dokumentation zusammengefasst.

Weitere Informationen und Ergebnisse aus ReWaM sind auf der Webseite der Fördermaßnahme abrufbar: www.bmbf.nawam-rewam.de

BMBF-Fördermaßnahme ReWaM-Modellregionen und Standorte der Verbundprojektkoordinationen



Modellregionen und Standorte der Verbundprojektkoordinationen in der BMBF-Fördermaßnahme ReWaM

Übersicht aller ReWaM-Projekte nach Themenschwerpunkten

Gewässerentwicklung und Wasserbewirtschaftung

In_StröHmunG Innovative Systemlösungen für ein transdisziplinäres und regionales ökologisches Hochwasserrisiko-management und naturnahe Gewässerentwicklung

KOGGE Kommunale Gewässer gemeinschaftlich entwickeln im urbanen Raum

NiddaMan Entwicklung eines nachhaltigen Wasserressourcen-Managements am Beispiel des Einzugsgebiets der Nidda

StuCK Sicherstellung der Entwässerung küstennaher, urbaner Räume unter Berücksichtigung des Klimawandels

WaSiG Wasserhaushalt siedlungsgeprägter Gewässer

Gewässermonitoring

BOOT-Monitoring Bootgestütztes Messsystem für die Erfassung longitudinaler Gewässerprofile der Morphometrie, Wasserqualität und Hydrologie als Teil eines integrierten Gewässermonitorings

HyMoBioStrategie Auswirkungen hydromorphologischer Veränderungen von Seeufern (Bodensee) auf den Feststoffhaushalt, submerse Makrophyten und Makrozoobenthos-Biozönosen mit dem Ziel der Optimierung von Mitigationsstrategien

RiverView Gewässerzustandsbezogenes Monitoring und Managements

Gewässerökologische Bewertungsverfahren

GroundCare Parametrisierung und Quantifizierung von Grundwasser-Ökosystemdienstleistungen als Grundlage für eine nachhaltige Bewirtschaftung

RESI River Ecosystem Service Index

Management der Wasserqualität

CYAQUATA Untersuchung der Wechselbeziehung von toxinbildenden Cyanobakterien und Wasserqualität in Talsperren unter Berücksichtigung sich verändernder Umweltbedingungen und Ableitung einer nachhaltigen Bewirtschaftungsstrategie

FLUSSHYGIENE Hygienisch relevante Mikroorganismen und Krankheitserreger in multifunktionalen Gewässern und Wasserkreisläufen – nachhaltiges Management unterschiedlicher Wassertypen in Deutschland

MUTReWa Maßnahmen für einen nachhaltigeren Umgang mit Pestiziden und deren Transformationsprodukten im Regionalen Wassermanagement

PhosWaM Phosphor von der Quelle bis ins Meer – Integriertes Phosphor- und Wasserressourcen-Management für nachhaltigen Gewässerschutz

SEEZEICHEN Tracer-Methoden zur Identifizierung von Grundwasser- und Zuflusseinschichtungen und deren Einfluss auf Wasserqualität und Trinkwassergewinnung

BISHER IN DIESER REIHE ERSCHIENEN

No. 148	Mobilfunk – Gestern-Heute-Morgen	6/2018
No. 147	Bezahlbaren Wohnraum schaffen – Kommunale Instrumente der Baulandmobilisierung	3/2018
No. 146	Genossenschaften und Kommunen – Erfolgreiche Partnerschaften	1/2018
No. 145	Elektromobilität bei kommunalen Nutzfahrzeugen – Einsatzfelder, Anwendungsbeispiele und vergaberechtliche Anforderungen	11/2017
No. 144	Auslaufende Konzessionsverträge – Ein Leitfaden für die kommunale Praxis – 3. Auflage	10/2017
No. 143	Kommunale Beleuchtung – wirtschaftliche, technische und rechtliche Rahmenbedingungen	9/2017
No. 142	Perspektiven des Breitbandausbaus – Ziele, Strategie, Technik	6/2017
No. 141	Veranstaltungen sicher machen – Kultur und Freizeit vor Ort schützen	6/2017
No. 140	WIR schaffen das! KOMMUNEN gestalten Integration Rahmenbedingungen verbessern, Überforderung vermeiden Bilanz 2016 und Ausblick 2017 der deutschen Städte und Gemeinden	1/2017
No. 139	Wasser, Abwasser, Energie – Übergreifende Lösungen und Modellvorhaben zur Integration der Infrastrukturen	11/2016
No. 138	Bundeswehr und Kommunen	11/2016
No. 137	Förderung des Radverkehrs in Städten und Gemeinden Neuauflage 2016	6/2016
No. 136	Deutschland umbauen: Reformen umsetzen, Integration gestalten – Bilanz 2015 und Ausblick 2016 der deutschen Städte und Gemeinden	1-2/2016
No. 135	Kommunale Entwicklungszusammenarbeit	12/2015
No. 134	Szenario-Management für Städte und Gemeinden Leitfaden und Anwendungsbeispiele	11-12/2015
No. 133	Starkregen und Hitzewellen: Die Stadt im Klimawandel fordert die kommunale Wasserwirtschaft heraus	11-12/2015
No. 132	Gemeinden mit Aussicht	6/2015
No. 131	Mit starken Kommunen die Energiewende zum Erfolg führen!	5/2015
No. 130	Kommunen entlasten, Reformen umsetzen, Infrastruktur-offensive starten – Bilanz 2014 und Ausblick 2015 der deutschen Städte und Gemeinden	1-2/2015

Diese und frühere Dokumentationen stehen im Internet unter www.dstgb.de > Publikationen zum Download zur Verfügung.



Marienstraße 6 · 12207 Berlin
Telefon 030 77307-0
Telefax 030 77307-200
dstgb@dstgb.de



Bundesanstalt für Gewässerkunde
Referat C: Controlling, Öffentlichkeitsarbeit
Am Mainzer Tor 1 · 56068 Koblenz
rewamnet@bafg.de · 0261 1306 5331