

Lösungen für ein regionales ökologisches Hochwasserrisiko-management und eine naturnahe Gewässerentwicklung

Jürgen Stamm (Dresden), Andreas Dittrich (Braunschweig), Bernd Spänhoff, Thomas Berendonk, Wanja Bilinski (Dresden), Till Branß (Braunschweig), Bernd Ettmer (Magdeburg), Ulrike Haase (Dresden), Jesko Hirschfeld, Maria Lindow (Berlin), Sarah-Christin Mietz, Nadine Müller (Dresden), Stefan Orlik (Magdeburg), Luise Richter (Dresden), Julian Sagebiel (Berlin), Martina Stengert (Essen), Lars Stratmann (Radebeul), Michael Seidel (Magdeburg), Susanne Worischka (Dresden) und Volker Lüderitz (Magdeburg)

Zusammenfassung

Das BMBF-geförderte Projekt „Innovative Systemlösungen für ein transdisziplinäres und regionales ökologisches Hochwasserrisikomanagement und naturnahe Gewässerentwicklung“ (In_StröHmunG) hat das Ziel, praktikable Maßnahmen und Instrumente für eine flussgebietsbezogene und nachhaltige Bewirtschaftung von Fließgewässern zu entwickeln und zu erproben, die sowohl den gesetzlichen Anforderungen an die nachhaltige Gewässerbewirtschaftung als auch denen des Hochwasserrisikomanagements gerecht werden. Im wissenschaftlichen Fokus steht die Beurteilung der Interaktion Hydraulik – Vegetation – Morphodynamik, da diese erhebliche Auswirkungen auf den ökologischen Zustand und die Hochwasserhältnisse hat. An Modellgewässern wird a priori der ökologische Zustand erhoben, dieser einer Kausalanalyse unterzogen und schließlich durch die Implementation ausgewählter Maßnahmen eine Aufwertung angestrebt. Die Maßnahmenselktion schließt Aspekte des Wasserbaus, der Gewässerökologie und Sozioökonomie bzw. -ökologie ein. Für die Maßnahmenauswahl wird ein webbasiertes Managementsystem erstellt, das in Verbindung mit einer Kommunikationsplattform zudem die öffentliche Akzeptanz und damit die Umsetzbarkeit von Gewässerrenaturierungsmaßnahmen steigern soll.

Schlagwörter: In_StröHmunG, Morphodynamik, Hydraulik, Fließgewässer, Gewässerrenaturierung, Hochwasserrisikomanagement

DOI: 10.3243/kwe2017.04.006

Abstract

Solutions for a Regional Ecological Flood Risk Management and a Near-Natural Development of Water Bodies

The German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) sponsored project “Innovative system solutions for a transdisciplinary and regional ecological flood risk management and near-natural development of water bodies” (In_StröHmunG) has the objective of developing and testing practicable measures and instruments for a river basin-related and sustainable management of flowing waters, which satisfy both the legal requirements on sustainable water management as well of those of flood risk management. In the scientific focus is the assessment of the interaction hydraulics – vegetation – morphodynamics, as this has substantial impacts on the ecological condition. The ecological condition is surveyed a priori on model waters, this subjected to a causal analysis and finally, through the implementation of selected measures, a reevaluation is sought. The selection of measures includes aspects of hydraulic engineering, water ecology and socioeconomics and socioecology. For the selection of measures a web-based management system is established which, in conjunction with a communications platform, in addition, is to enhance public acceptance and thus the practicability of renaturation measures for waters.

Key words: In_StröHmunG, morphodynamics, hydraulics, flowing waters, renaturation of waters, flood risk management

1 Einführung

Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG (WRRL) fordert für alle natürlichen Gewässer die Erreichung eines gu-

ten chemischen und ökologischen Zustands bis zum Jahr 2015. Voraussetzung für einen guten ökologischen Zustand sind – ne-

ben der guten Wasserqualität – gute physikalische Habitatbedingungen für die aquatische Flora und Fauna. Die Zielüberprüfung weist im Jahr 2016 für weniger als 10 % der über 9800 Oberflächenwasserkörper in Deutschland den guten ökologischen Zustand aus [1]. Als Gründe gelten eine unzureichende Strukturvielfalt, fehlende Durchgängigkeit sowie stoffliche Belastungen aus der Landwirtschaft und Siedlungsentwässerung. Befragungen im Rahmen des 16. Workshops „Flussgebietsmanagement“ der DWA zeigten, dass der Haupthinderungsgrund für die Umsetzung von strukturverbessernden Maßnahmen die fehlende Verfügbarkeit von Flächen ist. Gleichzeitig darf die anthropogene Nutzung der Gewässer sowie der Schutz vor Hochwasserereignissen nicht vernachlässigt werden. Eine Patentlösung, um die Vielzahl an Ansprüchen in Einklang zu bringen, existiert derzeit nicht.

Im Projekt In_StröHmunG [2] wird die Wirkung exemplarischer Gewässerentwicklungsmaßnahmen und einer stärker ökologisch ausgerichteten Gewässerunterhaltung auf die Hydromorphologie und die biologischen Qualitätskomponenten erforscht. Die Erfassung und Bewertung der Ökosystemleistungen im Rahmen der Kosten-Nutzen-Analyse soll die gesellschaftliche Akzeptanz erhöhen.

2 Der ökologische Zustand unserer Fließgewässer

2.1 Die Modellgewässer

Die gewässerbezogenen In-situ Untersuchungen werden in vier Modellregionen mit insgesamt acht Modellgewässerabschnitten durchgeführt. Die Modellgewässer (siehe Tabelle 1) wurden aufgrund des Ausbauzustandes, der Intensität der Gewässerunterhaltung, Hochwasserschutzanforderungen und Landnutzung ausgewählt und sind repräsentativ für häufig auftretende Fließgewässertypen in Deutschland. In den Jahren 2015 und 2016 wurden die Modellgewässer detailliert hinsichtlich der ökologischen Güte gemäß 2000/60/EG beprobt. Neben der Untersuchung von Makrozoobenthos, Fischfauna und vorhandenen Habitatstrukturen wurden Strömungseigenschaften und die Sedimentzusammensetzung erfasst.

2.2 Der ökologische Zustand der Modellgewässer

Die Probenahme des Makrozoobenthos (MZB) erfolgte auf Basis des Multihabitat-Samplings [3] und ist damit nach WRRL bewertbar. Der ökologische Zustand der untersuchten Gewäs-

serstrecken für die Bewertungskomponente Makrozoobenthos wird in den Modellregionen 1 und 2 überwiegend mit unbefriedigend oder unzureichend bewertet. Die Modellregion 3 wird durchweg mit gut bewertet. Die Gewässerstrecken der Modellregion 4 sind überwiegend als mäßig einzustufen. Für eine vertiefende Kausalanalyse wurden die Makrozoobenthos-Daten mit Hilfe des biologischen Analysetools „Causalim“ [4] ausgewertet und weitere Monitoringmessstellen sowie chemische Daten des Landesmonitorings Sachsen herangezogen. Im Ergebnis sind vor allem strukturelle Defizite infolge des Gewässerausbaus, aber auch Belastungen durch Nährstoff- und Feinsedimenteintrag aus punktuellen und diffusen Quellen Ursache für den schlechten Bewertungszustand.

Um Pestizidbelastungen als möglichen Stressor in überwiegend landwirtschaftlich geprägten Einzugsgebieten der sächsischen Modellregionen zu identifizieren, wurde der SPEAR-Index [5] angewendet. Während in der Modellregion 1 kaum Pestizidbelastungen ermittelt wurden, weist der SPEAR-Index für die Launzige und das Mutzschener Wasser (Modellregion 2) nur mäßige bis sehr schlechte Bewertungen aus, was das Fehlen sensitiver Arten erklärt. Die Zwönitz in Einsiedel bei Chemnitz (Modellregion 3) zeigt einen sehr guten Zustand hinsichtlich der Pestizidbelastung.

Die Zusammensetzungen der Fischzönosen sind in allen befischten Abschnitten der Modellgewässer unbefriedigend bis schlecht. Dies zeigte eine Analyse mit dem WRRL-Bewertungsverfahren fiBS [6]. Das fast vollständige Fehlen der Leitfischarten in den Gewässern und die unausgeglichene Altersstrukturen der Fischpopulationen sind u. a. auf die großräumig fehlende Längsdurchgängigkeit des Gewässernetzes, fehlende Laichsubstrate und Unterstände zurückzuführen.

Bereits im Vorfeld am Mutzschener Wasser durchgeführte Maßnahmen zur Initialisierung der Eigendynamik zeigen Erfolg hinsichtlich der Verbesserung des ökologischen Potenzials. Im ersten Jahr nach der Maßnahmenumsetzung und gleichzeitiger Anpassung der Gewässerunterhaltung (s. Abbildung 1) kann eine deutlich gesteigerte Strömungsdiversität und ein höherer Sauerstoffeintrag nachgewiesen werden, wengleich sich noch keine Änderung in der MZB Bewertung ergibt.

Die Verbesserung des ökologischen Zustandes wird auch bei Rücknahme der wesentlichen Stressoren voraussichtlich nur langsam voranschreiten, da das nach UBA [7, 8] eingeschätzte Wiederbesiedlungspotenzial in den Modellregionen meist gering ist. Von den insgesamt 73 Untersuchungsstrecken aus allen Modellregionen waren nur 27 % als Besiedlungsquelle ge-

Modellregion	Wasserkörper	Ort bzw. Region	Gewässer-Typ	Länge (km)	EZG	Größe TEG (km ²)
1	Eulitzbach-1	Kriebstein/ Roßwein	6	5	Mulde	10,6
	Eulitzbach-2	Waldheim	5	7,9	Mulde	18,6
	Mortelbach-1	Kriebstein	5	5,3	Mulde	10,4
	Mortelbach-2	Waldheim	5	4,9	Mulde	6,8
2	Launzige	Trebsen	14	10,4	Mulde	18,8
	Mutzschener Wasser-2	Grimma	16	12,4	Mulde	34,2
3	Zwönitz-2	Einsiedel b. Chemnitz	9	39	Mulde	144
4	Aller	Celle	15 groß	260	Weser	4300

Tabelle 1: Im Projekt In_StröHmunG ausgewählte Modellregionen und Modellgewässer



Abb. 1: Totholz als Strukturbildner im Gewässer (Foto: Mutzscher Wasser, 2016; C. Niemand, LfULG)



Abb. 2: Modellversuch zur Untersuchung der Gewässersohlenstruktur an der TU Dresden (Foto: S.-Chr. Mietz)

eignet. Diese Besiedlungsquellen lagen aber überwiegend in den Nachbargewässern der Modellgewässer, so dass eine schnelle Wiederbesiedlung oft nur durch flugfähige Organismen des Makrozoobenthos wahrscheinlich ist. Besiedlungsquellen in den Oberläufen der Modellgewässer fehlen meist oder die aquatische Längsdurchgängigkeit ist durch zahlreiche Querbauwerke unterbrochen.

3 Hydraulik und Morphologie im Fließgewässer

3.1 Strukturen im und am Gewässer

Neben den biologischen Qualitätskomponenten unterstützen die hydromorphologischen Qualitätskomponenten wie Durchgängigkeit, Wasserhaushalt und Morphologie die Zustandseinstufung der Wasserkörper [7]. Eine schlechte Gewässerstrukturgüte ist oft einer der Hauptgründe für das Verfehlen des guten ökologischen Zustandes [1], auch wenn sie nur indirekt in die Bewertung der ökologischen Zustandsklasse eingeht.

Der Bewuchs von Ufer und Vorland ist aus ökologischer Sicht aus vielerlei Gründen wünschenswert. Das Initiieren von Bewuchs gilt als geeignete Maßnahme zur Entwicklung von Strukturen und zur Erhöhung der Strömungsdiversität. Bewuchs führt über die inhärente Rauheitswirkung bei Hochwasserereignissen lokal meist auch zu Wasserstandserhöhungen. Das gesamte Flusseinzugsgebiet betrachtend, erhöhen Auen- und bewachsene Vorlandbereiche zwar tendenziell die Hochwasserretention, höhere Hochwasserspiegel können jedoch auch nachteilig wirken. Synergien zwischen den Ansprüchen des Hochwasserschutzes und der naturnahen Ausbildung bzw. dem Belassen von Fließgewässern können durch die Umstellung auf eine ökologische Gewässerunterhaltung (GU) erreicht werden. Inwieweit ingenieurbio-logische Bauweisen die morphodynamischen Verhältnisse hinsichtlich ihrer ökologischen und hochwasserschutztechnischen Auswirkungen verändern, soll in morphologischen Laborversuchen geklärt werden. Dabei wird zwischen dem Bewuchs am Ufer, dem Bewuchs auf dem Vorland sowie im Bereich von Gewässerausleitungen differenziert.

3.2 Einfluss von Ufervegetation auf die physikalische Habitatqualität der Gewässersohle

Wie viel Struktur ist nötig, um geeignete physikalische Habitate zu schaffen? Dieser Frage widmen sich u. a. physikalische und numerische Modellversuche am Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik (IWD) der Technischen Universi-

tät Dresden. Der Forschungsschwerpunkt liegt auf der Ermittlung des Einflusses von Böschungsbewuchs auf die Struktur einer beweglichen Gewässersohle und damit auf deren physikalische Habitatqualität.

Die Grundlage für die Auswahl der Randbedingungen des physikalischen Modellversuches bilden u. a. die sedimentologischen Untersuchungen sowie die Erfassung von Abflussquerschnitten der Modellgewässer, die im Rahmen der biologischen Probenahmen stattfanden. Im Rahmen der Voruntersuchungen stellte sich der Mortelbach im Bereich oberhalb der Ortslage Waldheim als geeigneter Untersuchungsabschnitt dar. Es han-

Starker Schutz bei Starkregen

So kommen Sie gar nicht erst ins Schwimmen!

Risiken erkennen.
Besser planen.
Schäden vermeiden.

Wir lassen Sie nicht im Regen stehen!

Software und Beratungsleistungen von DHI:
www.dhigroup.de

© DHI - www.dhigroup.com/veasla

delt sich um ein Gewässer II. Ordnung im Einzugsgebiet der Freiberger Mulde, das als grobmaterialreicher, silikatischer Mittelgebirgsbach eingestuft ist (LAWA-Typ 5) [9]. Der betrachtete Gewässerabschnitt weist die Strukturgüteklasse 3 nach WRRL auf, hat eine durchschnittliche Breite von 3–7 m bei einem Mittelwasserabfluss von $0,14 \text{ m}^3/\text{s}$ und ein HQ_{100} von $12,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

Der im Untersuchungsgebiet typische Gerinnequerschnitt des Mortelbachs wurde im Modell als Trapezprofil abstrahiert und im Maßstab 1:4 in einer geraden Stahlbetonrinne mit den Abmessungen $30 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 0,64 \text{ m}$ (L \times B \times H) im Wasserbaulabor des IWD der TU Dresden aufgebaut. Die Rauheit der 1:1 geneigten Böschungen wird innerhalb der Initialversuche, in denen die hydraulischen und morphologischen Parameter zunächst ohne den Einfluss von Böschungsbewuchs erfasst werden, durch das spätere Aufbringen von Kunstrasen und vegetativen Rauheitselementen angepasst.

Bei einer mittleren Sohlneigung von 2 ‰ im Modellversuch und der Anpassung der Sieblinie auf den verwendeten Maßstab von 1:4, befinden sich 50 % des Materials dauerhaft unterhalb der Bewegungsgrenze im unverbauten Gerinnequerschnitt.

Die räumliche Aufnahme der Sohle erfolgt sowohl mittels eines photogrammetrischen Verfahrens als auch mittels Laser. Aufschluss über Partikelgrößen und Ablagerungszonen besonders feiner Sedimente gibt die zusätzliche automatisierte Auswertung von fotografischen Sohlaufnahmen. Die Sohlaufnahmen und ihre statistische Auswertung werden durch die dreidimensionale Erfassung von Geschwindigkeiten und des räumlichen Wasserspiegels ergänzt.

Den Untersuchungen zum bewuchsfreien Initialgerinne schließen sich Versuche mit biologisch relevanten Bewuchsszenarien an. Im Zuge dieser Betrachtungen sind Lösungsfrag-



Abb. 3: Idealisierter Bewuchs im Flutmulden Modell an der Hochschule Magdeburg-Stendal (Foto: S. Orlik)

mente für Fragestellungen wie z.B. welche Sohlenstrukturen entstehen durch unterschiedliche Vegetation und deren Anordnung und wie können die Habitatbedingungen für Makrozoobenthos verbessert werden, zu formulieren und Bewertungskriterien aus biologischer und hydromorphologischer Betrachtung zusammenzuführen.

3.3 Einfluss von Flutmulden auf den Sedimenthaushalt


In zahlreichen Hochwasserschutzprojekten werden Flutmulden angelegt bzw. hierfür geeignete Vorlandstrukturen genutzt und ausgebaut. Zumeist steht der technische Hochwasserschutz bei der Anlage von Flutmulden im Vordergrund. Die angelegten Strukturen werden aber auch immer öfter nach ökologischen Bedürfnissen ausgelegt und die Flutmulde als Habitat für Tier- und Pflanzengesellschaften angepasst. Beispielhaft sei hier die Flutmulde der Aller bei Celle als eines der Modellgewässer im Projekt genannt, die neben der Hochwasserableitung auch eine ökologische Funktion besitzt.

Die Hydraulik von Flutmulden kann vergleichsweise gut mit den bekannten hydraulischen Berechnungsverfahren und mehrdimensionalen numerischen Modellen rechnerisch nachgewiesen werden. Die Prognose der morphologischen Prozesse ist jedoch mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Die morphologischen Auswirkungen zeigen sich oft als mittel- und langfristige Folgen in Form von massiven Sedimentationen. Somit steigen die Wasserspiegellagen in Hauptstrom und Flutmulde, was eine deutliche Verschlechterung der Hochwasserableitung bedeutet und für den technischen Hochwasserschutz negative und kostenintensive Auswirkungen nach sich zieht. Aus Sicht der WRRL werden die angelegten Flutmulden in Kombination mit Anpflanzungen und Bewuchs oftmals als ökologisch bedeutsame Rückzugsgewässer für Fische, Amphibien und Makrozoobenthos beurteilt und der Bewuchs sowie die morphologischen Veränderungen zumeist begrüßt.


Vor diesem Hintergrund wurde im Wasserbaulabor der Hochschule Magdeburg-Stendal ein idealisiertes physikalisches Modell eines Fließgewässers mit angeschlossener Flutmulde und beweglicher Sohle aufgebaut (vgl. Abbildung 3). Ziel der Untersuchungen an diesem Modell ist die Erarbeitung wesentlicher Grundlagen zur Erfassung der Wechselwirkungen zwischen Hochwasserströmung, Sediment, Vegetation und Flut-

Anzeige


Unser Expertentipp



Seminar
Ökologische Baubegleitung
25. Oktober 2017
in Nürnberg
380,00 € / **320,00 €****



Tagung
9. HochwasserTag
30.11.2017
in Kassel
380,00 € / **320,00 €****



DWA-M 550
Dezentrale Maßnahmen zur Hochwasser-minderung
November 2015
95 Seiten, A4
ISBN 978-3-88721-262-9
97,00 € / **77,60 €***

* für fördernde DWA-Mitglieder
** für DWA-Mitglieder

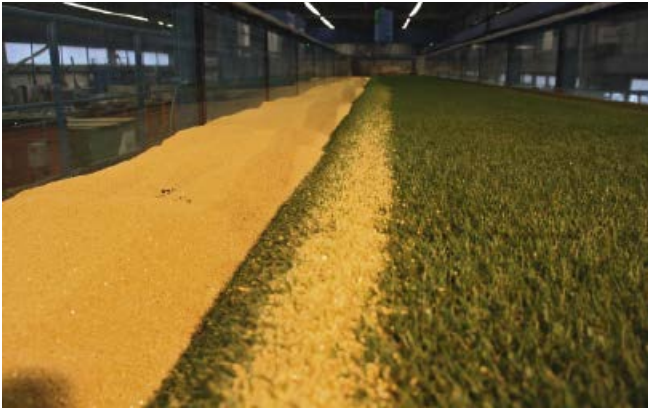


Abb. 4: Uferrehne im Modellversuch an der TU Braunschweig (Foto: T. Branß)

mulde aus Sicht des Hochwasserschutzes und aus Sicht der Ökologie. Die Ergebnisse werden in einem hydrodynamisch-numerischen Modell implementiert und anschließend in praktischen Handlungsanweisungen zusammengefasst, die die Bewuchsstrukturen am Ufer und in der Flutmulde berücksichtigen.

3.4 Einfluss von Vorlandvegetation auf die Bildung von Rehnen

An vielen Gewässern kommt es im Zuge von Hochwasserereignissen zu umfangreichen Sedimenteinträgen auf angrenzende Vorlandbereiche sowie zur Ausbildung von wallartigen Ablagerungen entlang des Gewässers, den so genannten Uferrehnen. Sie sind insbesondere an Gewässern zu beobachten, die in ihrem Verlauf fixiert und deren Gewässerkorridor durch Deiche begrenzt sind. Ursächlich ist die fehlende Seitenerosion. Während Rehnen an frei mäandrierenden Flussläufen natürlicherweise durch die fortschreitende Seitenerosion des Gewässers begrenzt werden, können Rehnen an im Verlauf festgelegten Gewässern größere Ausmaße annehmen und werden allein durch die maximale Überflutungshöhe limitiert. Im Bereich der Rehne aufkommende Ufervegetation kann diesen Effekt weiter verstärken.

Entsprechend ergibt sich über die wachsende Rehnenhöhe eine zunehmende Beeinflussung des Abflussgeschehens eines Gewässers. An Gewässern mit schmalen Vorländern können sich rehnenförmige Sedimentablagerungen aufgrund der Einengung des Abflussquerschnitts tendenziell negativ auf den Hochwasserschutz auswirken. Dagegen ist der Querschnittsverlust bei Gewässern mit großen Vorländern im Verhältnis gesehen geringer und eine Rehne kann einen positiven Effekt dadurch bewirken, dass der flächige Sedimenteintrag in die Vorlandbereiche verringert wird. Vorstellbar ist ebenfalls, dass wachsende Rehnen zu einem negativen Effekt durch späteres Ausuferndes des Gewässers führen. Dies kann höhere Sohlenschubspannungen im Flussschlauch sowie eine schrittweise Entkopplung rezenter Auenbereiche zur Folge haben. Da Rehnen durch ihre Nähe zum Wasser und dem oftmals vorhandenen Weichholzbewuchs eine hohe ökologische Wertigkeit besitzen, stellt ihre aus Hochwasserschutzgründen nötige Entfernung einen erheblichen Eingriff in das Ökosystem dar.

Die an der Rehnenbildung beteiligten Prozesse und Einflussparameter sind nach wie vor nicht vollständig bekannt. Insbesondere der Einfluss von Ufervegetation auf die Rehnenentstehung ist ungeklärt. Im Kontext von Maßnahmen im Rah-

men der WRRL und der zunehmenden Anwendung ingenieurbiologischer Bauweisen gewinnt diese Frage jedoch immer mehr an Bedeutung.

An der TU Braunschweig werden diese komplexen Zusammenhänge zwischen Hydraulik, Sedimenten und Vegetation mit Hilfe physikalischer Modellversuche untersucht. Dafür wurde in der Versuchshalle des Leichtweiß-Institutes für Wasserbau das Modell eines halben Doppeltrapezgerinnes aufgebaut. Der Modellaufbau sowie die Randbedingungen wurden in Zusammenarbeit mit der Hochschule Magdeburg-Stendal entwickelt, sodass eine Vergleichbarkeit beider Modelle gegeben ist. Aus den Untersuchungsergebnissen sollen letztendlich Unterhaltungs- und Pflegestrategien entwickelt werden, die ein ökologisch und ökonomisch abgestimmtes Sedimentmanagement von vegetationsbestandenen Ufer- und Vorlandbereichen bei gleichzeitiger Verringerung der Hochwassergefahr ermöglichen [10, 11].

4 Maßnahmenplanungen an den Modellgewässern

4.1 Flächenverfügbarkeit

Die Erhöhung der Flächenverfügbarkeit an den Gewässern ist eine wesentliche Voraussetzung für die Umsetzung effektiver Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässermorphologie. Die bereits verfügbaren Instrumente der Flächensicherung können im Einzelfall wirksam sein, werden jedoch für eine systematische und fristgerechte Verbesserung des Gewässerzustandes als nicht ausreichend angesehen. Aufgrund der hohen Relevanz dieses Sachverhaltes wird innerhalb der LAWA durch eine Kleingruppe ein Strategiepapier zur Flächenbereitstellung erarbeitet, in dem die derzeit vorhandenen Instrumente in den Bundesländern systematisch zusammengestellt und analysiert werden und wozu das Projekt In_StröHmunG beiträgt.

Für die Projektgewässer Launzige und Mutzscherener Wasser wird derzeit ein Flächenmanagementkonzept erarbeitet. Hier wurden hydromorphologische Maßnahmen geplant und der erforderliche Flächenbedarf für deren Umsetzung ermittelt. Da sich diese Flächen in Bewirtschaftung befinden, wird derzeit die Verfügbarkeit von öffentlichen Flächen in der Region geprüft und analysiert unter welchen Voraussetzungen diese Flächen in einen Tauschprozess integriert werden können. Als weitere Instrumente zur Erhöhung der Flächenverfügbarkeit an Gewässern können bspw. Flurneuerungsverfahren oder die Eintragung bestimmter Nutzungsaufgaben ins Grundbuch (Dienstbarkeiten) geeignete Mittel sein.

Gebrauchtmart

An- und Verkauf: Lagertanks
aus Edelstahl, Stahl (beschichtet), Polyester, ab 5 m³
für: Löschwasser, Abwasser, AHL, Gülle usw.

www.scholten-tanks.de
Tel: 05924- 255 485 Fax:05924- 255 832



Abb. 5: Inselbuhnen und deklinante Rechenbuhnen mit Setzstangen am Mutzschener Wasser (Foto: Stowasserplan)

4.2 Maßnahmenumsetzung an den Modellgewässern

An den Projektgewässern Mortelbach, Launzige und Mutzschener Wasser wurden Maßnahmen zur strukturellen Aufwertung geplant, von denen bereits einige umgesetzt wurden. Es handelt sich dabei sowohl um genehmigungsfreie Unterhaltungsmaßnahmen als auch um genehmigungspflichtige Ausbaumaßnahmen mit dem Ziel der naturnahen Gewässerentwicklung.

Die an der Launzige und dem Mutzschener Wasser geplanten Maßnahmen werden überwiegend in der freien Landschaft in Zusammenarbeit mit dem Unterhaltungslastträger (Städte Grimma und Trebsen) umgesetzt. Es handelt sich dabei um Maßnahmen zur Extensivierung der Unterhaltung, wie die abschnittsweise oder wechselseitige Mahd bzw. Krautung oder die Initiierung und Pflege von gewässerbegleitenden Gehölzsäumen und die Entfernung von Sohlsicherungen. Durch den Einbau von Inselbuhnen und deklinant ausgerichteten Rechenbuhnen aus Setzstangen am Mutzschener Wasser (siehe Abbildung 5) wurde eine Strömungsdiversifizierung erzielt, die zu partieller Freilegung kiesiger Bereiche führte und die Sohlsubstratdiversität erhöhte (vgl. Abschnitt 2.2).

Im Stadtgebiet von Waldheim führt der Mortelbach durch eine dicht bebaute Ortslage. Der Bach ist als Kastenprofil mit gemauerten Wänden und betonierter Sohle (geradlinige Mittelwasserrinne und fugenlos betonierte Bermen bis zu den Ufermauern) naturfern ausgebaut und ökologisch, auch aufgrund mehrerer Sohlschwellen, nicht durchgängig (siehe Abbildung 6).

Der Ausbauzustand wird den ökologischen Anforderungen in keiner Weise gerecht und birgt aufgrund des teilweise maroden baulichen Zustands auch Probleme für die Standsicherheit im Hochwasserfall. Der Gewässerabschnitt steht beispielhaft für eine Vielzahl von Gewässern, in denen stark verbaute Abschnitte naturnähere Abschnitte ökologisch voneinander trennen und der Hochwasserschutz durch eine Ortslage höchste Priorität in den Planungen hat [12].

Das Ziel der Planungen ist die ökologische Aufwertung mit mindestens hochwasserneutraler Umgestaltung. Durch ein Absenken der Bachsohle soll eine naturnähere Strukturierung der Gewässersohle mit gewässertypischen Sohlsubstraten bei Wahrung der zulässigen Wasserspiegellagen möglich werden. Die

Fließstrecke im Stadtgebiet soll als Durchgangs- bzw. Aufwertungsstrahlweg mit Trittsteinen ökologisch durchgängig gestaltet werden. Zudem soll das Gewässer für die lokale Bevölkerung erlebbarer und punktuell als Erholungsraum zugänglich sein (siehe Abbildung 7 und Abbildung 8). Für den ersten Planungsabschnitt liegen die Genehmigungen vor. Mit der Maßnahmenumsetzung soll im Sommer 2017 begonnen werden, wenn die Förderung der Maßnahmen bewilligt wird. Alle renaturierten Abschnitte werden hinsichtlich der erreichten ökologischen Wirkung überprüft und durch Öffentlichkeitsarbeit sowie einer Kommunikationsplattform begleitet [13, 14].

4.3 Ökonomische Bewertung der Umstellung auf eine ökologische Gewässerunterhaltung

Eine ökologisch orientierte Umstellung der Gewässerunterhaltung als Bestandteil der Umsetzung der WRRL hat nicht nur positive Effekte auf die Morphologie und damit auf die Habitatqualität des Gewässers, sondern auch auf den Nutzen, den Menschen aus den ökologischen Funktionen des Gewässers ziehen können. Um die Veränderung dieses Nutzens erfassen und bewerten zu können, wurden in einem ersten Schritt die Wirkungen der geänderten Gewässerunterhaltung mithilfe des Ökosystemleistungsansatzes systematisiert. Dabei wurden neben bereitstellenden Ökosystemleistungen (wie land-, forst- und fischereiwirtschaftlichen Erträgen) und regulierenden Leistungen (wie dem Einfluss auf die Hochwasserabführung oder die Retention von Nährstoffen) auch sogenannte kulturelle Ökosystemleistungen als relevant identifiziert. Kulturelle Ökosystemleistungen, wie die Ästhetik des Landschaftsbildes, der Erholungswert oder auch die Wahrnehmbarkeit von Artenvielfalt (beispielsweise durch die Beobachtung von Wasservögeln oder Fischen), spielen in der Wertschätzung durch die Bevölkerung eine wichtige Rolle. Da jedoch sowohl die regulierenden als auch die kulturellen Ökosystemleistungen nicht direkt auf Märkten gehandelt werden und ihre Wertschätzung daher auch nicht mit Marktpreisen abgebildet ist, werden diese Leistungen in politischen Entscheidungsprozessen häufig nachrangig berücksichtigt. Um einer Vernachlässigung dieser Nutzendimensionen bei der Gewässerunterhaltung entgegenzutreten, setzt das ökonomische Teilprojekt des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) verschiedene Bewertungstechniken ein, um die Wertschätzung der Bevölkerung hinsichtlich dieser Ökosystemleistungen in Geldwerten abzubilden, also zu monetarisieren.

Zur Erfassung des Spektrums an solchen kulturellen Ökosystemleistungen wurden im Vorfeld der Untersuchung mehrere Diskussionsveranstaltungen mit Fokusgruppen in den Projektgebieten durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass an Gewässern II. Ordnung die Biodiversität, die Erholung (z. B. durch Spaziergänge am Gewässer) und die Möglichkeiten zum Spiel am Wasser wichtige kulturelle Ökosystemleistungen sind. Damit einher geht die Notwendigkeit, dass die Zugänglichkeit der Gewässer jeweils an zumindest einzelnen Stellen gewährleistet werden sollte.

Im ersten Halbjahr 2016 wurde zunächst eine umfassende Datenbasis für die Kosten-Nutzen-Analyse erstellt. Diese enthält neben den Investitions- und Unterhaltungskosten der Maßnahmen u. a. Angaben zu den Kosten von Flächenerwerb, potenziellen Ertragsverlusten sowie verschiedenen regulierenden und bereitstellenden Ökosystemleistungen. Zur monetären Bewertung

tionen und Chancen," *Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen* 57, 2016.

- [13] A. Stowasser, L. Stratmann, J. Salim und T. Lagemann, „PROGEMIS® – „Software as a Service“ für das kommunale Gewässermanagement mit Planungs-, Dokumentations- & Kommunikationskomponente," *Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen* 57, 2016.
- [14] W. Bilinski, „In_StröHmunG: Forschungsprojekt verbindet Gewässerschutz und Hochwasserrisikomanagement," *Fischer & Angler*, Nr. 4, 2016.

Autoren

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Stamm
Dipl.-Ing. Nadine Müller
Dipl.-Ing. Sarah-Christin Mietz
Technische Universität Dresden
Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik
01062 Dresden

E-Mail: juergen.stamm@tu-dresden.de
nadine_mueller@tu-dresden.de
sarah-christin.mietz@tu-dresden.de

Prof. Dr. rer. nat. habil. Thomas U. Berendonk
Dr. rer. nat. Susanne Worischka
Luise Richter, M.Sc.
Dipl.-Geogr. Ulrike Haase
Technische Universität Dresden
Institut für Hydrobiologie
01062 Dresden

E-Mail: thomas.berendonk@tu-dresden.de
susanne.worischka@tu-dresden.de
luise.richter2@tu-dresden.de
ulrike.haase@tu-dresden.de

Prof. Dr.-Ing. habil. Andreas Dittrich
Till Branß, M.Sc.
Technische Universität Braunschweig
Leichtweiß-Institut für Wasserbau
Abteilung Wasserbau
Beethovenstraße 51 a, 38106 Braunschweig

E-Mail: a.dittrich@tu-braunschweig.de
t.branss@tu-bs.de

Prof. Dr.-Ing. Bernd Ettmer
Dipl.-Ing. Michael Seidel
Stefan Orlik, M.Eng.
Prof. Dr. rer. nat. Volker Lüderitz
Hochschule Magdeburg-Stendal
Breitscheidstraße 2, 39114 Magdeburg

E-Mail: bernd.ettmer@hs-magdeburg.de
michael.seidel@hs-magdeburg.de
stefan.orlik@hs-magdeburg.de
volker.luederitz@hs-magdeburg.de

Dipl.-Umweltwiss. Martina Stengert
umweltbüro essen
Rellinghauser Straße 334 F, 45136 Essen

E-Mail: m.stengert@umweltbuero-essen.de

Wanja Bilinski
Dr. Bernd Spänhoff
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Referat 44 – Oberflächenwasser, Wasserrahmenrichtlinie
Zur Wetterwarte 11, 01109 Dresden

E-Mail: wanja.bilinski@smul.sachsen.de
bernd.spaenhoff@smul.sachsen.de

Dr. Jesko Hirschfeld
Dipl.-Volksw. Julian Sagebiel
Maria Lindow, M.Sc.
Institut für ökologische Wirtschaftsforschung GmbH
Forschungsfeld Umweltökonomie und Umweltpolitik
Potsdamer Straße 105
10785 Berlin

E-Mail: jesko.hirschfeld@ioew.de
julian.sagebiel@ioew.de
maria.lindow@ioew.de

Dipl.-Ing. Lars Stratmann
Stowasserplan GmbH & Co. KG
Hauptstraße 47 f, 01445 Radebeul

E-Mail: stratmann@stowasserplan.de

KW

www.dwa.de

Autorinnen und Autoren gesucht

f.Hirthammer 
in der
DWA 
Klare Konzepte. Saubere Umwelt.

Sie haben die Idee zu einem Buch oder zu einer Software?

Nehmen Sie **Kontakt** zu unserem Produktentwicklungsteam auf:
Frau Ingrid Esser: esser@dwa.de | Frau Eva Geelen: geelen@dwa.de
Tel.: +49 2242 872-333 Fax.: +49 2242 872-100

