

Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



FONA
Nachhaltiges
Wassermanagement
BMBF



Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung

Vorstellung der Verbundprojekte: Ziele, Projektpartner und geplantes Vorgehen

Inhaltsverzeichnis

04	Die BMBF-Fördermaßnahme INIS
08	INIS-Verbundprojekte – Übersicht
	Integrierte Konzepte für Wasser, Abwasser und Energie
10	KREIS – Versorgung durch Entsorgung: Kopplung von regenerativer Energiegewinnung mit innovativer Stadtentwässerung
12	NaCoSi – Nachhaltigkeitscontrolling siedlungswasserwirtschaftlicher Systeme – Risikoprofil und Steuerungsinstrumente
14	netWORKS 3 – Potenzialabschätzung und Umsetzung wasserwirtschaftlicher Systemlösungen auf Quartiersebene in Frankfurt am Main und Hamburg
16	SinOptiKom – Sektorübergreifende Prozessoptimierung in der Transformation kommunaler Infrastrukturen im ländlichen Raum
18	TWIST++ – Transitionswege Wasserinfrastruktursysteme: Anpassung an neue Herausforderungen im städtischen und ländlichen Raum
	Konzepte und Systeme zur Sicherung der Wasserversorgung
20	EDIT – Inline-Monitoring wasserbürtiger Pathogene: Entwicklung und Implementierung eines Anreicherungs- und Detektionssystems für das Inline-Monitoring von wasserbürtigen Pathogenen in Trink- und Rohwasser
22	NAWAK – Nachhaltige Anpassungsstrategien: Entwicklung nachhaltiger Anpassungsstrategien für die Infrastrukturen der Wasserwirtschaft unter den Bedingungen des klimatischen und demografischen Wandels
	Anpassungs- und Optimierungsstrategien für die Stadtentwässerung
24	KURAS – Konzepte für urbane Regenwasserbewirtschaftung und Abwassersysteme
26	SAMUWA – Die Stadt als hydrologisches System im Wandel: Schritte zu einem anpassungsfähigen Management des urbanen Wasserhaushalts
28	SYNOPSIS – Synthetische Niederschlagszeitreihen für die optimale Planung und den Betrieb von Stadtentwässerungssystemen
	Verfahren für eine nachhaltige Abwasseraufbereitung
30	nidA200 – Innovative Abwasserreinigung: Nachhaltiges, innovatives und dezentrales Abwasserreinigungssystem inklusive der Mitbehandlung des Biomülls auf Basis alternativer Sanitärkonzepte
32	NoNitriNox – Planung und Betrieb von ressourcen- und energieeffizienten Kläranlagen mit gezielter Vermeidung umweltgefährdender Emissionen
34	ROOF WATER-FARM – Sektorübergreifende Wasserressourcennutzung durch gebäudeintegrierte Farmwirtschaft
36	Kontaktdaten der Verbundpartner
46	Impressum

Die BMBF-Fördermaßnahme INIS

Forschung für die Wasserinfrastrukturen von morgen

FORSCHUNG FÜR DIE WASSERINFRASTRUKTUREN VON MORGEN

In Deutschland stehen die Infrastruktursysteme der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung vor erheblichen Herausforderungen. Die Folgen des Klimawandels, demografische Veränderungen und steigende Energiepreise erfordern eine innovative Anpassung der zum Teil veralteten Systeme und die Entwicklung von neuen und flexibleren Lösungen. Hier muss die Wasserforschung ansetzen, um die Einhaltung vorhandener Qualitätsstandards auch in Zukunft zu sichern.

Vor diesem Hintergrund hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) die Fördermaßnahme „Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung“ (INIS) aufgelegt und mit einem Fördervolumen von 33 Mio. € ausgestattet. Verankert ist die Fördermaßnahme im Förderschwerpunkt „Nachhaltiges Wassermanagement“ (NaWaM), der Bestandteil des BMBF-Rahmenprogramms „Forschung für nachhaltige Entwicklungen“ (FONA) ist.

Dreizehn Verbundprojekte erforschen zwischen 2013 und 2016 neue Ansätze in der Wasserwirtschaft mit dem Ziel, innovative und umsetzbare Lösungen zu entwickeln, mit denen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung an sich verändernde Rahmenbedingungen in Deutschland angepasst werden können. In der vorliegenden Broschüre werden die Forschungsprojekte auf jeweils zwei Seiten übersichtlich vorgestellt. Ziel ist es, einen Überblick über die Breite und die Vielfalt des abgedeckten Themenspektrums zu vermitteln und eine inhaltliche Vernetzung der an den Forschungsprojekten Beteiligten zu unterstützen.

THEMEN

Für eine Orientierung über die thematische Verortung der Projekte bietet sich eine Einordnung in thematische Cluster an. Auf Basis der einzelnen Arbeitsprogramme wurden die folgenden vier Cluster identifiziert:

- » Integrierte Konzepte für Wasser, Abwasser und Energie
- » Konzepte und Systeme zur Sicherung der Wasserversorgung
- » Anpassungs- und Optimierungsstrategien für die Stadtentwässerung
- » Verfahren für eine nachhaltige Abwasseraufbereitung

Integrierte Konzepte für Wasser, Abwasser und Energie

Im Fokus einiger der Verbundprojekte steht die Erarbeitung integrierter Konzepte für Wasser-, Abwasser- und Energienutzung. Diese Projekte befassen sich bei der Entwicklung ihrer Konzepte mit den Rahmenbedingungen des Wandels städtischer Wasserinfrastrukturen und suchen Wege zur Umsetzung integrierter Systemlösungen. Sie analysieren Transformationsprozesse und lenken den Blick auf die Komplexität der Entscheidungs- und Planungsprozesse in städtischen und ländlichen Räumen. Neben der Analyse der Umweltauswirkungen verschiedener Optionen und der Durchführung von Kosten- und Nutzenanalysen stehen Fragen nach der Nutzerakzeptanz, den rechtlich-institutionellen Rahmenbedingungen und den notwendigen Planungsprozessen und Managementinstrumenten auf der Forschungsagenda.

In einigen Projekten werden Simulations- und Entscheidungswerkzeuge entwickelt, die die verschiedenen Zielgruppen dabei unterstützen sollen, ihre Gestaltungsmöglichkeiten adäquat zu nutzen. Große Bedeutung kommt auch der exemplarischen baulichen Umsetzung von integrierten Lösungen einschließlich der Weiterentwicklung und Optimierung von Infrastruktursystemen, Technologien und Verfahren zu, die jeweils die Besonderheiten unterschiedlicher Siedlungsräume berücksichtigen.

Konzepte und Systeme zur Sicherung der Wasserversorgung

Einen zweiten Themencluster bilden Forschungsprojekte, die sich auf unterschiedliche Weise mit der Sicherung der Wasserversorgung befassen. Eine spezielle Herausforderung besteht darin, dass der Trinkwasserverbrauch im Mittel zurückgeht, während der Klimawandel dazu führt, dass die Spitzenlasten für das Trinkwassernetz teils sogar steigen. In der Folge verändern sich die Wasserverfügbarkeit und die Wasserqualität z. B. durch das Eindringen von Salzwasser in trinkwasserrelevante Grundwasserleiter. Gleichzeitig kann es beispielsweise durch längere Verweilzeiten des Trinkwassers im Netz zu hygienischen Beeinträchtigungen kommen.

Zum einen setzen sich die Projekte daher mit Strategien zur langfristigen Anpassung der Trinkwasserversorgung an neue Herausforderungen auseinander. Zum anderen beschäftigen sich die Projekte mit der Entwicklung von zuverlässigen stationär und mobil einsetzbaren Schnelldetektions- und -warnsystemen für das Online-Monitoring von mikrobiologischen Wasserverunreinigungen im Roh- und Trinkwasser.

Integrierte Konzepte	KREIS NaCoSi netWORKS 3 SinOptiKom TWIST++
Wasserversorgung	EDIT NAWAK
Stadtentwässerung	KURAS SAMUWA SYNOPSE
Abwasseraufbereitung	nidA200 NoNitriNox ROOF WATER-FARM

Übersicht: INIS-Verbundprojekte nach thematischen Clustern

Anpassungs- und Optimierungsstrategien für die Stadtentwässerung

Ein anderer Teil der Forschungsprojekte konzentriert sich auf die Anpassung und Optimierung von Stadtentwässerungssystemen. Die Schwerpunkte in diesen Projekten liegen in der Entwicklung und Erprobung nachhaltiger Konzepte für die Regenwasserbewirtschaftung einerseits und für den Betrieb, Ausbau oder Umbau von Stadtentwässerungssystemen andererseits.

In den Projekten werden zudem notwendige Abstimmungen zwischen planerischen Instrumenten und organisatorischen Prozessen untersucht, um z. B. die Stadtentwässerung mit der Stadtentwicklungs- und Freiraumplanung stärker verknüpfen zu können. Ein weiterer Fokus liegt in der Verbesserung der Datengrundlagen für die Planung und Steuerung von Kanalnetzen.

Verfahren für eine nachhaltige Abwasseraufbereitung

Nachhaltige Verfahren der Abwasseraufbereitung stehen im Zentrum einer weiteren Gruppe von Forschungsprojekten. Einer der Forschungsschwerpunkte liegt dabei auf dezentralen und gebäudeintegrierten Technologien zur Abwasseraufbereitung. Diese beinhalten Ansätze zur Nährstoffrückgewinnung für Düngezwecke und zur Wiederverwendung von Abwasserteilströmen für die Bewässerung. Hygienefragen sind hier von großem Interesse. Erarbeitet werden zudem Möglichkeiten zur Betriebsoptimierung zentraler Kläranlagen, die gleichzeitig den Energiebedarf reduzieren, die Nitratelimination maximieren und klimaschädliche Emissionen von z. B. Lachgas, Nitrit oder Methan

minimieren. Über die technische Ebene hinausgehend setzen sich diese Projekte mit Begleitaspekten der Realisierung auseinander.

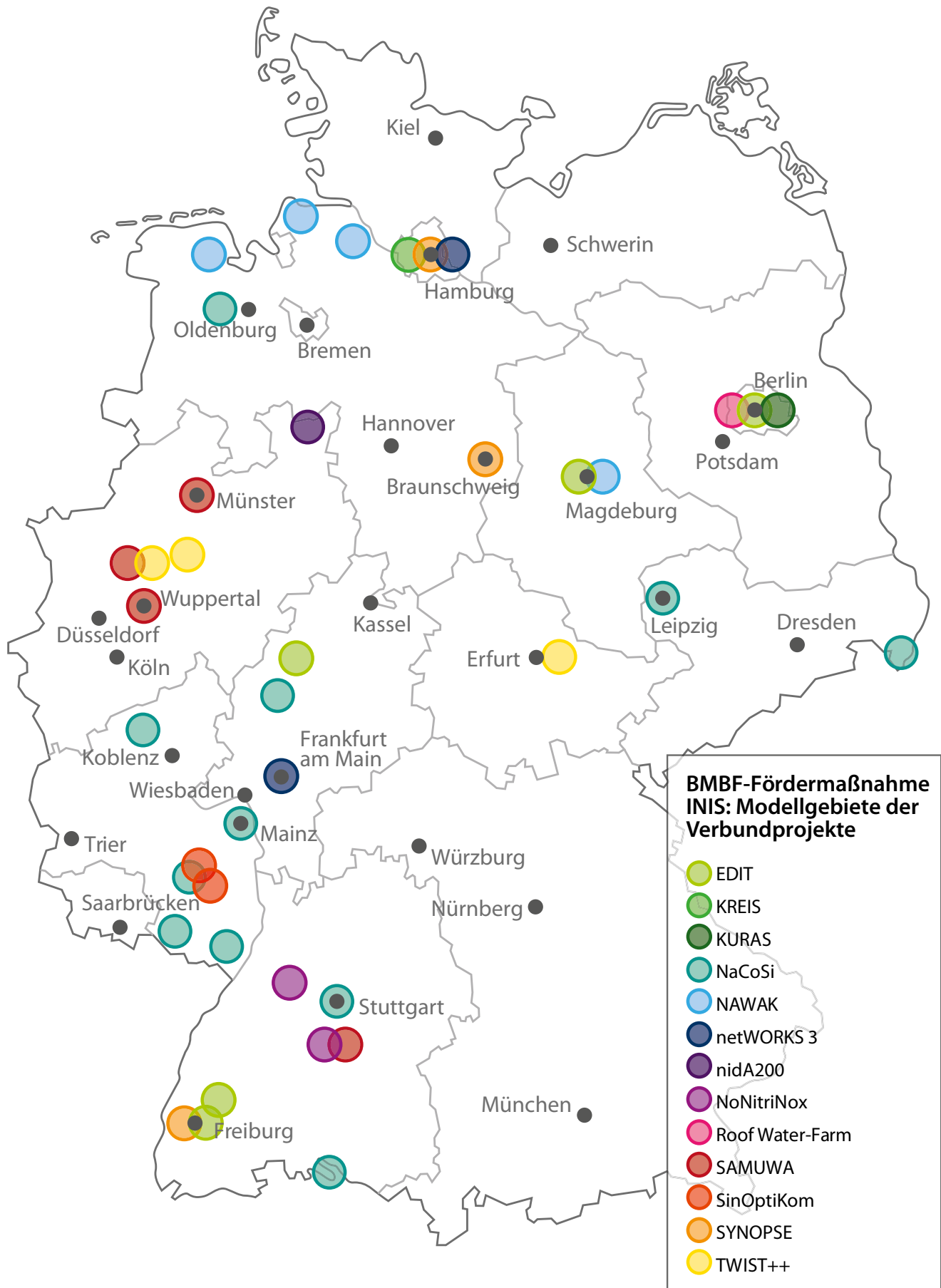
Die in der Übersicht dargestellte Verortung der Forschungsprojekte in den beschriebenen thematischen Clustern erfolgte gemäß den Schwerpunkten der Forschungsaktivitäten. Dabei ist zu beachten, dass die jeweiligen Arbeitsprogramme in vielen Projekten über die Themen eines einzigen Clusters hinausgehen, so dass die Zuordnung als eine erste inhaltliche Orientierung zu interpretieren ist.

PRAXIS, PRAXIS, PRAXIS

Kennzeichnend für alle Forschungsprojekte der Fördermaßnahme INIS sind die interdisziplinäre Vorgehensweise sowie das enge Zusammenwirken von Wissenschaft und Praxis. Etwa die Hälfte der insgesamt 80 geförderten Institutionen sind Kommunen, Unternehmen, Zweckverbände und sonstige Praxisakteure. Weitere Praxispartner sind als assoziierte Partner oder über Unteraufträge eng in die Verbünde eingebunden.

Eine Übersicht über die gut 40 Modellgebiete zeigt die Darstellung auf der folgenden Seite. Aus der Darstellung wird deutlich, dass die Modellgebiete eine Vielzahl unterschiedlicher Regionen in Deutschland abdecken. Der Modellcharakter der Forschungsprojekte und die Erprobung in Kommunen und Regionen mit unterschiedlichen lokalen Randbedingungen unterstützen und stärken die Übertragbarkeit der Ergebnisse.





BMBF-Fördermaßnahme INIS – Übersicht über die Modellgebiete

VERNETZUNG UND TRANSFER

Die Forschungsprojekte der BMBF-Fördermaßnahme INIS werden von einem Vernetzungs- und Transfervorhaben (INISnet) begleitet. Seine Aufgaben bestehen in der öffentlichen Präsentation der Fördermaßnahme als Ganzer, der Stärkung der Zusammenarbeit der Forschungsprojekte untereinander sowie der Unterstützung des Transfers der Forschungsergebnisse in Forschung und Praxis.

INISnet wird von zentralen Multiplikatoren der Städte und Wasserwirtschaft, dem Deutschen Institut für Urbanistik (Difu), der Forschungsstelle des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches (DVGW) an der Technischen Universität Hamburg-Harburg (TUHH) und der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), gemeinsam durchgeführt.

Die vorliegende Broschüre der BMBF-Fördermaßnahme INIS gibt einen ersten Überblick über die geplanten Forschungsarbeiten. Weitere Informationen zum BMBF-Förderschwerpunkt NaWaM, zur Fördermaßnahme und zu den einzelnen Forschungsprojekten können der Internetpräsenz der Fördermaßnahme entnommen werden.

www.bmbf.nawam-inis.de



KONTAKT

Difu
Zimmerstraße 13–15
10969 Berlin

Jens Libbe
Tel.: +49 30 39001 115
libbe@difu.de

Dr. Stephanie Bock
Tel.: +49 30 39001 189
bock@difu.de

Dr. Darla Nickel
Tel.: +49 30 39001 207
nickel@difu.de

www.difu.de

DVGW-Forschungsstelle TUHH
Technische Universität Hamburg-Harburg
Schwarzenbergstraße 95 E
21073 Hamburg

Margarethe Langer
Tel.: +49 40 42878 3914
margarethe.langer@tuhh.de

www.tuhh.de/www

DWA
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef

Dr.-Ing. Stefanie Wolter
Tel.: +49 2242 872 165
wolter@dwa.de

www.dwa.de





INIS-Verbundprojekte

Integrierte Konzepte

- 10 KREIS
- 12 NaCoSi
- 14 netWORKS 3
- 16 SinOptiKom
- 18 TWIST++

Wasserversorgung

- 20 EDIT
- 22 NAWAK

Stadtentwässerung

- 24 KURAS
- 26 SAMUWA
- 28 SYNOPSE

Abwasseraufbereitung

- 30 nidA200
- 32 NoNitriNox
- 34 ROOF WATER-FARM

Versorgung durch Entsorgung

Kopplung von regenerativer Energiegewinnung mit innovativer Stadtentwässerung

HINTERGRUND

Bei der Realisierung von Siedlungen in Ballungsräumen werden Themen wie die Energiewende, zunehmende ökonomische Zwänge, die abnehmende Verfügbarkeit von Siedlungsflächen und die Forderung nach effizienter Ressourcennutzung immer stärker an Bedeutung gewinnen.

Wenn es nun gelingt, bei der Planung umzudenken, angepasste oder auch neue technische Lösungen zu verwirklichen, die den Ansprüchen der Menschen genügen, optimale Betriebsgrößen zu finden und stärker betriebswirtschaftliche Elemente bei der Finanzierung und Entgeltgestaltung einzuführen, dann kann ein wesentlicher Beitrag für eine nachhaltige Stadtentwicklung geleistet werden.

Angeichts dieser Herausforderungen bietet das neuartige Konzept des HAMBURG WATER Cycle® (HWC) von HAMBURG WASSER einen innovativen, ganzheitlichen Ansatz, der Entwässerung mit Energiegewinnung im urbanen Raum verknüpft. Die Umsetzung des HWC im Stadtquartier Jenfelder Au in Hamburg-Wandsbek wird vom Verbundforschungsvorhaben KREIS wissenschaftlich begleitet.



Abb. 1: Umsetzung des HAMBURG WATER Cycle® im Stadtquartier Jenfelder Au

ZIELE

Das Verbundvorhaben KREIS zielt darauf ab, in einem transdisziplinären Forschungsverbund ganzheitliche, innovative, modellhafte und zukunftsweisende Lösungen zu finden, um auf intelligente Weise die städtischen Entsorgungsaufgaben für Abwasser und Abfall mit den Versorgungsaufgaben im Energie-

bereich sowie mit stadtplanerischen Aspekten zu vereinen. Die Forschungsergebnisse aus den vorbereitenden Untersuchungen und Versuchen im Labor- bis Pilotmaßstab dienen als Grundlage zur großtechnischen Umsetzung und Demonstration des HWC in einem Bauvorhaben am Standort Hamburg Jenfeld.

Die ehemalige Lettow-Vorbeck-Kaserne befindet sich in der Konversion hin zu einem neuen Wohngebiet Jenfelder Au. Neben modernen städtebaulichen Anforderungen werden die Neubauten des Quartiers an den HWC angeschlossen. Dies bedeutet eine flächendeckende Trennung und zielgerichtete Verwertung der Abwasserströme Grauwasser und Schwarzwasser. Grauwasser wird vor Ort aufbereitet und genutzt. Schwarzwasser und organische Co-Substrate werden anaerob behandelt und das entstehende Biogas wird vor Ort verstromt unter Nutzung der Abwärme für die Heizung der Wohngebäude.

Das Forschungsprojekt KREIS ist im Gegensatz zu den übrigen INIS-Verbundprojekten bereits im November 2011 gestartet. Der Grund dafür ist die Kopplung des Forschungsprojektes an das Bauvorhaben. Die dreijährige Planungsphase mit dem Entwurf der technischen Komponenten wird im Herbst 2014 abgeschlossen sein. Ende 2014 soll sich ein Folgeprojekt anschließen, um die Betriebsphase des HWC wissenschaftlich zu begleiten. In der aktuellen Planungsphase werden von KREIS neben (verfahrens-)technischen Möglichkeiten verschiedene übergeordnete Aspekte des ganzheitlichen Entwässerungs- und Energiekonzeptes umfassend untersucht.

Anhand quantitativer und qualitativer Umweltindikatoren wird über eine Ökobilanz ermittelt, wie nachhaltig das kombinierte Energieversorgungs- und Entwässerungskonzept ist. Im selben Zuge wird auch die Wirtschaftlichkeit und das Marktpotenzial des HWC untersucht, aus dem sich eine künftige Vermarktung ableiten lässt. In der Betriebsphase wird über die Befragung der beteiligten Haushalte die Akzeptanz solcher neuer Infrastrukturen erfasst. Die Regelungstiefe des gegebenen rechtlich-institutionellen Rahmens hinsichtlich der Beantwortung spezifischer Fragestellungen neuer Infrastruktursysteme, wie z. B. die des Services und der Reparatur von Unterdrucktoiletten, wird ebenfalls untersucht.

Als ein Ergebnis von KREIS werden Hinweise für Betreibermodelle entstehen, die die Übertragung der in der Jenfelder Au gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen auf andere Regionen erleichtern sollen.

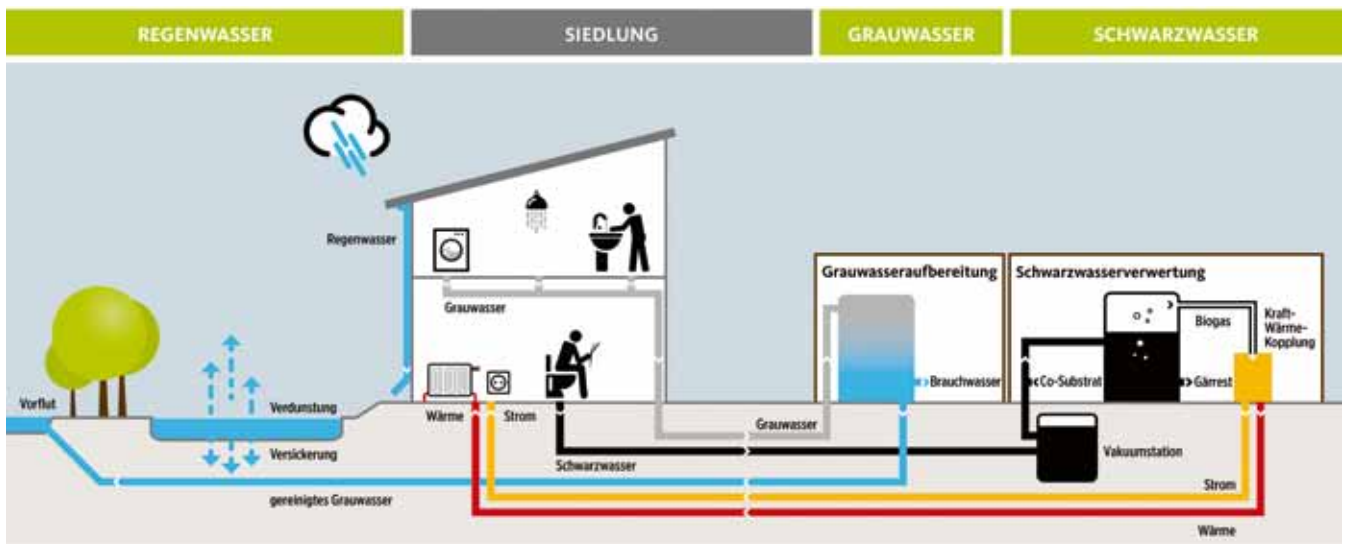


Abb. 2: Prinzip des HAMBURG WATER Cycle®: Trennung häuslicher Abwässer zur energetischen Nutzung

IMPLEMENTIERUNG

Die Umsetzung des HWC findet erstmals im Quartiersmaßstab im städtischen Raum durch HAMBURG WASSER statt.

Modellgebiet Jenfelder Au, Hamburg-Wandsbek

Ehemaliges Gelände der Lettow-Vorbeck-Kaserne mit einer Fläche von 0,35 km² mit z. T. denkmalgeschützten Bestandsgebäuden. Geplant sind ca. 770 Wohneinheiten für rund 2.000 Bewohner. 140 Einheiten werden in Bestandsgebäuden realisiert; rund 610 Neubau-Wohneinheiten werden an das Entwässerungs- und Energieversorgungskonzept HWC angeschlossen (Einzel-, Doppel-, Reihenhäuser und Geschossbauweise). Eingebettet in das Wohnquartier wird eine begleitende soziale, gewerbliche und kulturelle Infrastruktur.

PROJEKTPARTNER

An dem Projekt KREIS beteiligen sich zehn Partner aus Wissenschaft, Forschung und Praxis. Assoziierte Partner sind u. a. die Stadt Hamburg, das Bezirksamt Wandsbek und die Stadtteil-Konferenz Jenfeld.

6 Forschungspartner

- » Bauhaus-Universität Weimar (BUW) (Projektkoordination)
- » Hochschule Ostwestfalen-Lippe (HSOWL)
- » ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE)
- » Öko-Institut e.V. (OEKO)
- » Solar- und Wärmetechnik Stuttgart (SWT)
- » TU Hamburg-Harburg (TUHH)

4 Praxispartner

- » HAMBURG WASSER / Hamburger Stadtentwässerung (HSE) (Projektleitung, bauliche Umsetzung/Betrieb)
- » Buhck Umweltservices GmbH & Co. KG (Buhck)
- » Consulaqua Hamburg GmbH (CAH)
- » Vakuum Sanitärtechnik GmbH & Co. KG (VacuSaTec®)

ARBEITSSCHRITTE

Die Aufgaben, jeweiligen Koordinatoren und beteiligten Partner ordnen sich wie folgt zu:

- » Energietechnik (Biogas, Wärme, Energie, Erzeugung, Nutzung, Vernetzung): SWT mit Buhck, CAH und TUHH
- » Entwässerungstechnik (Unterdrucksystem): HSE mit HSOWL und VacuSaTec
- » Behandlung & Reststoffnutzung (Gärreste, Grau-, Schwarzwasser, Behandlung, Verwendung, Bemessung): BUW mit HSE und TUHH
- » Ökologie & Nachhaltigkeit (Bilanzierung ökologischer, ökonomischer, sozialer Auswirkungen): ISOE mit OEKO und TUHH
- » Ökonomie & Übertragbarkeit (Umbaukonzepte, Dezentralität, Exportchancen): HSOWL mit BUW und HSE
- » Sozio-technische Analyse & Nutzerverhalten (Akzeptanz, Kommunikationsdesign, institutionelle Adaption): ISOE mit HSE

KONTAKT

Bauhaus-Universität Weimar
Professur Siedlungswasserwirtschaft
Coudraystraße 7 | 99423 Weimar

Prof. Dr.-Ing. J. Londong
Tel.: +49 3643 584615
joerg.londong@uni-weimar.de

www.kreis-jenfeld.de

Nachhaltigkeitscontrolling siedlungswasserwirtschaftlicher Systeme – Risikoprofil und Steuerungsinstrumente

HINTERGRUND

Als Teil der kommunalen Daseinsvorsorge unterliegt auch die Siedlungswasserwirtschaft den Ansprüchen, nachhaltig und zukunftsfähig zu sein. Das Konzept der Nachhaltigen Entwicklung wird jedoch, obwohl seit mehr als zwei Jahrzehnten als Leitwert im politischen und wissenschaftlichen Raum prägend, immer noch als unscharf wahrgenommen. Dies zeigt sich insbesondere bei dessen Operationalisierung.

Das Management siedlungswasserwirtschaftlicher Systeme ist bisher nicht darauf ausgelegt, die mit dem Betrieb von Netzen und Anlagen verbundenen Nachhaltigkeitsrisiken zu erkennen bzw. in bewusster Weise zu minimieren. Dabei ist zu beachten, dass es für die Beurteilung von Nachhaltigkeit nicht ausreichend ist, nur die aktuelle Leistungsfähigkeit zu betrachten. Vielmehr müssen dazu auch die Dynamik und die Heterogenität sich verändernder Rahmenbedingungen sowie die damit verbundenen Auswirkungen auf die Infrastruktur berücksichtigt werden.

Mit einer solchen Zukunftsorientierung sind stets Unsicherheiten verbunden, die in Entscheidungen eingehen und als Nachhaltigkeitsrisiken gefasst werden können. Wie mit diesen Risiken umgegangen werden kann, ist sowohl für die Wasserversorgungsunternehmen und Abwasserbetriebe als auch für die verantwortlichen kommunalen Entscheidungsträger von Interesse. Handeln unter Unsicherheit ist eine Herausforderung für die strategische und operative Steuerung. Dies gilt insbesondere für die Siedlungswasserwirtschaft aufgrund ihrer sehr langen Nutzungs- und damit Prognosezeiträume.

ZIELE

Ziel des Projekts „NaCoSi – Nachhaltigkeitscontrolling siedlungswasserwirtschaftlicher Systeme“ ist die Entwicklung eines Instrumentes zum Nachhaltigkeitscontrolling im Sinne eines Asset Risk Managements für die kommunale Siedlungswasserwirtschaft. Der Schwerpunkt liegt dabei in der Erörterung von Wirkungszusammenhängen zwischen den Systemelementen der Siedlungswasserwirtschaft im Hinblick auf die Ausbreitung, Pufferung oder Minimierung dieser Nachhaltigkeitsrisiken.

Es werden geeignete Indikatoren bestimmt, welche die Leistungsfähigkeit des Systems beschreiben. Dadurch wird es mög-

lich, einen Schutz gegenüber Nachhaltigkeitsrisiken aufzubauen. Potenzielle endogene und exogene Risiken können aufgefangen werden (Resilienz) und eine Anpassung an sich verändernde Rahmenbedingungen kann stattfinden. Auf diese Weise lassen sich Risikoprofile für einzelne Ver- und Entsorgungsbetriebe entwickeln, durch die vorhandene Controllinginstrumente, wie etwa das Benchmarking, ergänzt werden können.



Abb. 1: NaCoSi – Steuerungsinstrumente für die Siedlungswasserwirtschaft der nächsten Generationen, Foto: Philipp Benz

IMPLEMENTIERUNG

Das Konzept baut auf vorhandenen Controlling- und Managementkonzepten auf und orientiert sich damit an der Praxis in der Wasserwirtschaft. Eine wichtige Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Erarbeitung einer integrierenden Nachhaltigkeitsperspektive für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung bildet die enge Zusammenarbeit mit den Aufgabenträgern und kommunalen Akteuren der Siedlungswasserwirtschaft.

Die optimale Ausrichtung der angestrebten Projektergebnisse auf die Belange der Aufgabenträger erfolgt über die in der Kern- und Vergleichsgruppe teilnehmenden elf Partner der kommunalen Ver- und Entsorgungswirtschaft. Das Projektdesign ist so angelegt, dass das zu entwickelnde Instrument sowohl bei größeren wie kleineren, bei städtischen wie bei ländlichen Wasserversorgern und Abwasserentsorgern Anwendung finden



Abb. 2: Zusammenarbeit der 17 Partner im Projektverbund

kann. Die Umsetzung und Anwendung der Ergebnisse werden an vier Pilotgebieten erprobt und demonstriert, die jeweils sehr unterschiedliche entwässerungstechnische, topografische, geologische und stadträumliche Randbedingungen aufweisen.

PROJEKTPARTNER

An NaCoSi sind 17 Partner beteiligt.

6 Forschungspartner

- » TU Darmstadt, Institut IWAR, FG Wasserversorgung und Grundwasserschutz (Projektkoordination)
- » aquabench GmbH, Hamburg
- » ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung
- » TU Darmstadt, Institut IWAR, FG Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft
- » Universität der Bundeswehr München, Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik
- » Universität Leipzig, Institut für Infrastruktur und Ressourcenmanagement

11 Praxispartner

- » Eigenbetrieb Stadtentwässerung Stuttgart
- » Entsorgungsbetriebe Konstanz
- » Entsorgungs- und Wirtschaftsbetrieb Landau
- » EWE WASSER GmbH, Cuxhaven
- » Kommunale Wasserwerke Leipzig
- » SOWAG Zittau (Ebersbach und Neugersdorf)
- » Stadt Pirmasens, Stadtverwaltung Tiefbauamt – Stadtentwässerung
- » Stadtwerke Gießen AG
- » Verbandsgemeinde Brohltal – Abwasserwerk
- » Verbandsgemeindewerke Winnweiler
- » Wirtschaftsbetrieb Mainz AöR

ARBEITSSCHRITTE

Zum Aufbau eines ganzheitlichen Nachhaltigkeitscontrollings als Steuerungsinstrument für die kommunale Siedlungswasserwirtschaft werden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- » Auswertung von Controllingelementen bestehender Ma-

agementsysteme (z. B. Umweltmanagement, Qualitätsmanagement, Sicherheitsmanagement, Risikomanagement, Benchmarking) zur Nutzung von Synergien bei der Datenabfrage bei den Praxispartnern und zur Gestaltung eines eigenen Controllinginstruments

- » Identifizierung von Nachhaltigkeitsrisiken innerhalb des Systems der Siedlungswasserwirtschaft und Untersuchung, inwieweit deren Ausprägung quantifizierbar ist
- » Analyse der Wirkungszusammenhänge zwischen den Systemelementen im Hinblick auf Nachhaltigkeitsrisiken
- » Erfassung von Risikoprofilen für Wasserver- und Abwasserentsorgungsbetriebe, die das Schutzniveau eines siedlungswasserwirtschaftlichen Systems gegenüber Nachhaltigkeitsrisiken erfassen, bewerten und vergleichbar machen können
- » Implementierung einer dynamischen Komponente, welche die Leistungsfähigkeit bestehender Systeme unter Einwirkung veränderlicher Rahmenbedingungen zu bewerten hilft und dabei auch alternative Handlungsoptionen berücksichtigen kann
- » Identifizierung von Ansatzpunkten für Handlungsoptionen zum Umgang mit Nachhaltigkeitsrisiken in der bestehenden Infrastruktur

KONTAKT

TU Darmstadt – Institut IWAR
Fachgebiet Wasserversorgung und Grundwasserschutz
Franziska-Braun-Straße 7 | 64287 Darmstadt

Prof. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban
Tel.: +49 6151 16 3939
w.urban@iwar.tu-darmstadt.de

Dr. Alexander Sonnenburg
Tel.: +49 6151 16 3447
a.sonnenburg@iwar.tu-darmstadt.de

www.nacosi.de

Projektlaufzeit: 05/2013 04/2016

Potenzialabschätzung und Umsetzung wasserwirtschaftlicher Systemlösungen auf Quartiersebene in Frankfurt am Main und Hamburg

HINTERGRUND

Die Wasserforschung bietet heute schon neuartige Systemlösungen, um die Siedlungswasserwirtschaft an veränderte Bedingungen wie zunehmende Starkregenereignisse, steigende Energiepreise oder schrumpfende Bevölkerungszahlen anzupassen. Ob es sich um die Nutzung der im Abwasser enthaltenen Wärme, die Verwendung von Abwasser und seiner Inhaltsstoffe oder die Umnutzung von Abwassernetzen handelt – diese „intelligenten“ und oft semi- oder dezentralen Lösungen versprechen zugleich flexiblere und wirtschaftlichere Wasserinfrastrukturen. Dennoch haben sie sich in der Fläche bislang nicht durchgesetzt, denn für die Kommunen und Akteure der Siedlungswasserwirtschaft sind noch viele Fragen offen.

Neue technische Lösungen verändern Stadt- und Haustechnik gleichermaßen. Was für Möglichkeiten gibt es beim Umbau hin zu einer nachhaltigen Wasserinfrastruktur? Wie wirken sich innovative Wasserinfrastruktursysteme auf den Alltag der Bewohner aus? Welche Strategien und neuen Geschäftsmodelle zeichnen sich für Kommunen bzw. die Ver- und Entsorgungswirtschaft ab? Welche Kosten ergeben sich aus neuen Koordinationsanforderungen in der Ver- und Entsorgung? Wie kommen die Akteure vor Ort zu einer umfassenden Bewertung und Auswahl der passenden Maßnahme? Diesen Fragen widmet sich netWORKS 3.

ZIELE

netWORKS 3 möchte Kommunen und Wasserwirtschaft dabei unterstützen, wie Umsetzungsprozesse neuartiger Systemlösungen organisiert werden können. Dafür werden die Potenziale und Grenzen der intelligenten Nutzung und Umgestaltung von Wasserinfrastruktur abgeschätzt, damit Kommunen rational über die angemessene Weiterentwicklung derselben entscheiden können. In zwei Modellregionen werden auf Quartiersebene innovative Systemlösungen simuliert, bewertet und umgesetzt, um diese für die Standardanwendung vorzubereiten.

Im Fokus stehen:

- » die Rückgewinnung von Wärme aus Abwasser/-teilströmen
- » das Nutzungspotenzial aus Abwasserwärme, z. B. für die Warmwasserbereitung oder Raumheizung

- » die Aufbereitung und Verwendung von Abwasserteilströmen wie Grauwasser (häusliches Abwasser ohne Toilettenwasser) oder Niederschlagswasser
- » die getrennte Speicherung von verschiedenen Abwasserteilströmen und Niederschlagswasser, deren zeitversetzte Ableitung ins Kanalnetz und anschließende Behandlung
- » der Weiterbetrieb sehr alter Kanalnetze u.U. in veränderter Nutzung, z. B. als Schmutzwassersammler oder zur Ableitung getrennt gesammelter Abwasserteilströme

Auch analysiert netWORKS 3 vorhandene institutionelle Hemmnisse für die Realisierung neuartiger Lösungsansätze und zeigt Handlungsmöglichkeiten auf, wie siedlungswasserwirtschaftliche Akteure diese Hemmnisse überwinden können.



Abb. 1: Ausschnitt aus der Planung zur Umsetzung der Wärmerückgewinnung aus Abwasser und der Wiederverwendung von aufbereitetem Grauwasser in Frankfurt am Main, Quelle: ABG Frankfurt Holding



Abb. 2: Ansicht des geplanten Passivhausneubaus in der Salvador-Allende-Straße (Frankfurt am Main), in dem Wärmerückgewinnung aus Abwasser und Grauwassernutzung umgesetzt werden, Quelle: ABG Frankfurt Holding

IMPLEMENTIERUNG

Die Auswahl der Modellgebiete konzentriert sich auf Neuplanungen von Gebäuden und Quartieren innerhalb städtischer Bestandsgebiete mit bereits vorhandener und bei der Umgestaltung zu berücksichtigender Wasserinfrastruktur.

Modellregion Frankfurt am Main

In der Salvador-Allende-Straße, Stadtteil Bockenheim, entsteht ein Passivhausneubau mit ca. 70 Wohnungen und einer Kindertagesstätte. Umgesetzt und erprobt werden die Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser als Maßnahme der energetischen Optimierung des Wohnblocks sowie in der Hälfte des Gebäudes die Wiederverwendung des aufbereiteten Grauwassers für die Toilettenspülung. Daneben werden Umsetzungen für weitere Quartiere auf planerischer Ebene geprüft.

Modellregion Hamburg

Es werden geeignete Quartiere in der Stadt Hamburg identifiziert, auf ihre Transformationsfähigkeit hin überprüft und hinsichtlich der technischen Machbarkeit und deren Auswirkungen auf das Gesamtsystem untersucht. Dazu werden die Daten zu Wasser-, Energie- und Stoffströmen der Wasserinfrastruktursysteme erhoben, aufbereitet, modelliert und analysiert. Der Schwerpunkt liegt auf Überlegungen zum Um- und Ausbau bestehender Quartiere und der zeitlichen Abfolge.

PROJEKTPARTNER

An netWORKS 3 sind sieben Partner beteiligt.

4 Forschungspartner

- » ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung (Projektkoordination)
- » COOPERATIVE Infrastruktur und Umwelt
- » Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH
- » Technische Universität Berlin, FG Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik

3 Praxispartner

- » ABG FRANKFURT HOLDING
Wohnungsbau- und Beteiligungsgesellschaft mbH

- » ABGnova GmbH
- » Hamburger Stadtentwässerung AöR

ARBEITSSCHRITTE

- » Auswahl von Modellgebieten, Entwicklung von Systemvarianten und Stoffstromanalyse der ausgewählten Modellgebiete als Basis der vergleichenden Bewertung der Systemvarianten
- » Sozialempirische Untersuchungen zur Akzeptanz von Gebäuden mit innovativen Systemlösungen sowie Befragung von Nutzerinnen und Nutzern, die Erfahrungen mit solchen Innovationen haben
- » Szenarien und Strategien zur Umsetzung von Systeminnovationen, Entwicklung neuer Geschäftsmodelle, Untersuchung des Rechtsrahmens, Analyse von Koordinationsproblemen bei sektorübergreifender Optimierung
- » Integrierte Bewertung und Auswahl von Maßnahmen für die gewählten Modellgebiete
- » Vorbereitung und teilweise auch Umsetzung der ausgewählten Maßnahmen in den Modellgebieten
- » Ergebnistransfer

KONTAKT

ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung
Hamburger Allee 45 | 60486 Frankfurt am Main

Dr.-Ing. Jörg Felmeden
Tel.: +49 69 7076919 28
felmeden@isoe.de

Dr.-Ing. Martina Winker
Tel.: +49 69 7076919 53
winker@isoe.de

www.networks-group.de

Sektorübergreifende Prozessoptimierung in der Transformation kommunaler Infrastrukturen im ländlichen Raum

HINTERGRUND

In vielen ländlichen Regionen wird durch den Bevölkerungsrückgang und die Überalterung der verbleibenden, wirtschaftlich schwachen Dorfbevölkerung der nachhaltige Betrieb und Erhalt bestehender Ver- und Entsorgungsinfrastrukturen zunehmend in Frage gestellt.

Insbesondere für Wasserver- und Abwasserentsorgung müssen flexible und sozialverträglich finanzierbare Systemlösungen gefunden und umgesetzt werden. Diese sollen sowohl die differenzierten Gegebenheiten und Veränderungen der Siedlungsstruktur berücksichtigen, als auch in andere Infrastrukturen integrierbar sein, die ebenfalls der Anpassung unterworfen sind (z. B. Energieversorgung, Abfallentsorgung).

ZIELE

Zentrales Element des Verbundvorhabens ist die Entwicklung eines innovativen softwaregestützten Optimierungs- und Entscheidungssystems zur Bewältigung und Umsetzung einer langfristigen Transformation bestehender Infrastruktursysteme der Ver- und Entsorgung (Wasser, Abwasser, Energie) im ländlichen Raum. Es werden zukünftige, intelligente Systemstrukturen entwickelt und optimierte Strategien zur planerischen, technischen sowie kommunal- und finanzpolitischen Umsetzung in ihrer konkreten zeitlichen Abfolge abgeleitet.

Zur Anwendung kommen neben Methoden des Daten- und Wissensmanagements sowie der Prozessanalyse und -simulation innovative Optimierungsmethoden, Software Engineering und interaktive Visualisierungstechniken.

Hierdurch können die komplexen Entscheidungsstrukturen und vielfältigen Einflussfaktoren intuitiv erfasst werden. Die umfassende Beurteilung wird erleichtert und der Entscheidungsvollzug transparent gemacht.

Mit der Umsetzung in einen praxisorientierten Demonstrator wird ein innovatives und interaktives Planungsinstrument entwickelt. Es soll einen Beitrag zu Weiterentwicklung kommunaler Infrastrukturen liefern, um diese zukunftsfähig, betriebssicher sowie ökologisch und ökonomisch effizient zu gestalten.

Das Optimierungs- und Entscheidungsmodell wird an ausgewählten Beispielgemeinden der kommunalen Partner mit unterschiedlichen Zielsetzungen und Rahmenbedingungen angewendet, evaluiert und hinsichtlich seiner Übertragbarkeit bewertet.

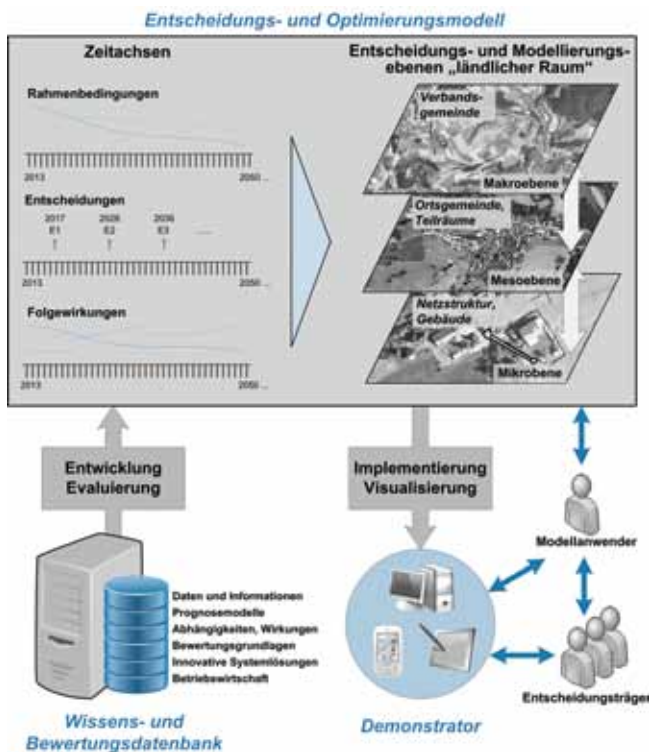


Abb. 1: Struktur und Inhalte des Entscheidungs- und Optimierungsmodells

IMPLEMENTIERUNG

Es werden exemplarisch zwei Verbandsgemeinden im ländlichen Raum in Rheinland-Pfalz betrachtet. Sie unterscheiden sich deutlich in der Anzahl der zugehörigen Ortsgemeinden und Ausiedlerhöfe sowie Annexe und damit dem Polarisierungsgrad der Siedlungsstruktur.

Modellgebiet Rockenhausen (Donnersbergkreis)

Eine Verbandsgemeinde mit 11.300 Einwohnern und einer Flächenausdehnung von 140 km². Neben der Stadt Rockenhausen



Abb. 2: Impressionen aus den Modellgemeinden, Fotos: Verbandsgemeinden Rockenhausen und Enkenbach-Alsenborn

(5.400 Einwohner) gehören 19 Ortsgemeinden sowie 40 Annexe und Aussiedlerhöfe zur Verbandsgemeinde. Es gibt eine Gruppenkläranlage in Rockenhausen und sechs Pflanzenkläranlagen. Viele Gemeinden sind sehr stark vom Bevölkerungsrückgang und der Überalterung betroffen und die bestehenden Ver- und Entsorgungssysteme sind nicht mehr zukunftsfähig. Die notwendigen Schritte in der Transformation der bestehenden kostenintensiven Strukturen sollen nachhaltig gestaltet werden.

Modellgebiet Enkenbach-Alsenborn (Landkreis Kaiserslautern)

Eine Verbandsgemeinde mit 12.600 Einwohnern und einer Fläche von 64 km². Der Gemeinde gehören vier eigenständige Ortsgemeinden an. Es gibt eine Gruppenkläranlage, in der der Großteil des in der Verbandsgemeinde anfallenden Abwassers gereinigt wird. Es werden Synergien zur Nutzung des Energie- und Ressourcenpotenzials aus Abwasser gesucht und daher Systemumgestaltungen erforderlich. Die in der Verbandsgemeinde anstehenden Investitionen zur Sanierung und zum Erhalt der bestehenden Ver- und Entsorgungsanlagen sollen im Hinblick auf zukünftige Systemgestaltungen optimiert getätigt werden.



Abb. 3: Struktur des Verbundprojektes SinOptiKom

PROJEKTPARTNER

An SinOptiKom sind zehn Partner beteiligt.

5 Forschungspartner

- » TU Kaiserslautern, FG Siedlungswasserwirtschaft (Projektkoordination)

- » Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE)
- » TU Kaiserslautern, AG Computergrafik und HCI
- » TU Kaiserslautern, AG Optimierung
- » TU Kaiserslautern, Lehrstuhl Stadtplanung

5 Praxispartner

- » FIRU mbH – Forschungs- und Informations-Gesellschaft für Fach- und Rechtsfragen der Raum- und Umweltplanung
- » igr AG
- » Mittelrheinische Treuhand GmbH
- » Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn
- » Verbandsgemeinde Rockenhausen

ARBEITSSCHRITTE

Zur Realisierung der Projektziele werden vier ineinandergreifende Arbeitspakete mit jeweils interdisziplinärer Bearbeitung gebildet. Die Forschungspartner sind in allen Arbeitsschritten mit ihrer jeweiligen Ausrichtung eingebunden. Während die kommunalen Partner maßgeblich bei der Datenaufbereitung und Anwendung des Demonstrators beteiligt sind, bringen sich die Planungs- und Beratungsunternehmen zusätzlich in die Modellkonzeption und Evaluierung ein. Das rheinland-pfälzische Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten sowie der Gemeinde- und Städtebund unterstützen das Vorhaben u. a. durch die Bereitstellung benötigter Daten und den fachlichen Gedankenaustausch.

KONTAKT

TU Kaiserslautern
Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft
Paul-Ehrlich-Straße 14 | 67663 Kaiserslautern

Prof. Dr.-Ing. T. G. Schmitt
Tel.: +49 631 205-2946
theo.schmitt@bauing.uni-kl.de

www.sinoptikom.de

Projektlaufzeit: 05/2013 04/2016



Transitionswege Wasserinfrastruktursysteme

Anpassung an neue Herausforderungen im städtischen und ländlichen Raum

HINTERGRUND

Die Anpassung von Wasserinfrastrukturen an kommende Herausforderungen ist unvermeidbar, doch das Verständnis für die Abhängigkeiten und Wechselwirkungen ist bei vielen Entscheidern noch nicht vorhanden. Im Rahmen des Forschungsverbundprojekts TWIST++ werden von einem großen Projektverbund unter Leitung des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung ISI neue Konzepte, ein Planungsunterstützungssystem und ein Serious Game entwickelt.

Die Planungstools beseitigen ein großes Hemmnis, da sie die Berücksichtigung innovativer und integrierter Infrastrukturkonzepte bei Umbau- und Erneuerungsplanungen erlauben. Als zusätzliches Tool wird ein sogenanntes Serious Game einen intuitiven Zugang zum Kennenlernen und Verstehen innovativer und integrierter Infrastrukturkonzepte bieten. Mit dem Spiel sollen die Abhängigkeiten und Wechselwirkungen der komplexen Systeme spielerisch und auf leicht verständliche Art erklärt werden. Planungsunterstützungssystem und Serious Game liefern einen wichtigen Beitrag, um die neuen Systemkonzepte nachhaltig zu etablieren.

ZIELE

Das Ziel von TWIST++ ist die Weiterentwicklung von integrierten Konzepten für Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungssysteme. Die zunehmenden Kopplungsmöglichkeiten und der ähnliche Handlungsdruck erfordern eine integrierte Betrachtung der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung sowie angrenzender Sektoren.

Verschiedene technische Teilkomponenten, beispielsweise Energie- und Nährstoffrückgewinnung und selbstreinigende Trinkwasser-Teilnetze, sowie Ansätze zum Umgang mit Indirekt-einleitern und Löschwasser werden weiterentwickelt und in Gesamtkonzepten integriert.

Ein langer Planungshorizont erfordert die Einbeziehung der künftigen Entwicklungen wichtiger Randbedingungen wie Demografie und Klima. Neben der technischen, ökonomischen und ökologischen Leistungsfähigkeit sind auch die Flexibilität und Resilienz des Systems wichtige Faktoren für die Bewertung und Optimierung von Wasserinfrastrukturen. Die erarbeiteten Konzepte werden anhand konkreter Planungsvarianten für drei Modellgebiete verifiziert. Dazu gehört auch die Identifizierung

von Treibern und Hemmnissen für die Umsetzung der Konzepte sowie die erforderlichen institutionellen Rahmenbedingungen. Die drei ausgewählten Modellgebiete weisen Randbedingungen auf, die für viele Orte in Deutschland repräsentativ sind. Dies begünstigt die Übertragbarkeit und somit weitergehende Nutzung der Ergebnisse.

Ein großes Hemmnis für die Umsetzung ist, dass vorhandene Planungswerkzeuge innovative, umfassende Systemlösungen nicht abbilden können. Deshalb wird in TWIST++ ein neuartiges Planungsunterstützungssystem entwickelt, das die Planung und Bewertung innovativer Systeme für konkrete Einsatzbedingungen ermöglicht. So können innovative Infrastrukturkonzepte bei Umbau- und Erneuerungsplanung berücksichtigt werden, was eine wichtige Voraussetzung für eine breite Umsetzung ist.

Parallel dazu wird ein Simulationsspiel (Serious Game) entwickelt, das auch Nicht-Experten einen intuitiven Zugang zum Kennenlernen und Verstehen der interdisziplinären Zusammenhänge und Wechselwirkungen erlaubt. Das spielbasierte Planen erleichtert den Zugang zu alternativen Infrastrukturlösungen und macht die unterschiedlichen möglichen Szenarien begreifbar und anschaulich.

Die wichtigsten Ergebnisse von TWIST++ sind neue integrierte Konzepte mit weiterentwickelten technischen Komponenten und ein Bewertungssystem, das die Auswirkungen von Veränderungen der Randbedingungen während der langen Lebensdauer der Wasserinfrastrukturen abbildet. Die Software-Produkte von TWIST++, das Planungsunterstützungssystem für Ingenieure und das Simulationsspiel für Nicht-Experten, sollen die breite Umsetzung der Konzepte unterstützen.

MODELLGEBIETE

Die drei Modellgebiete zeichnen sich durch unterschiedliche Rahmenbedingungen aus. Hierdurch wird ein weites Spektrum möglicher Transitionsräume abgedeckt und der Grundstein für die Übertragbarkeit in andere Regionen gelegt.

Modellgebiet Lünen (Nordrhein-Westfalen)

Städtischer Raum mit Gewerbe und Industrie (87.000 Einwohner) mit kontinuierlichem Bevölkerungsrückgang und sinkendem Trinkwasserbedarf. Die Abwasserteilnetze sind räumlich getrennt und teilweise überschwemmungs- bzw. überflutungsgefährdet.



Abb. 1: Simulationsspiel (Serious Game) © 2013 takomat GmbH

Modellgebiet Wohlsborn-Rohrbach (Thüringen)

Zwei Dörfer im ländlichen Raum mit ebenfalls sinkenden Bevölkerungszahlen: Wohlsborn hat 500 Einwohner, Rohrbach 200. Der Trinkwasserbedarf ist sehr niedrig. In beiden Orten gibt es überwiegend sanierungsbedürftige Teilortskanäle, die nur teilweise an eine Kläranlage angeschlossen sind.

Modellgebiet Zeche Lippe-Westerhold (NRW)

Die Erschließungs- und Konversionsfläche einer ehemaligen Zeche. Das Gebiet ist 32 ha groß und grenzt an ein Wohngebiet. Die bestehende Kanalisation ist alt und überdimensioniert. Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung müssen neu konzipiert werden.

PROJEKTPARTNER

An TWIST++ sind 14 Institutionen beteiligt. Das hessische Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV) engagiert sich als assoziierter Projektpartner.

4 Forschungspartner

- » Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) (Projektkoordination)
- » Bauhaus-Universität Weimar (unterstützende Projektkoordination) (BUW)
- » IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gGmbH (IWW)
- » Universität Stuttgart (UniS)

10 Praxispartner

- » Abwasserzweckverband Nordkreis Weimar
- » CURRENTA GmbH & Co. OHG
- » DWA e.V.
- » HST Systemtechnik GmbH & Co. KG
- » RAG Montan Immobilien GmbH
- » Stadtbetrieb Abwasserbeseitigung Lünen AöR
- » takomat GmbH
- » tandler.com Ges. für Umweltinformatik mbH
- » Wupperverband KÖR
- » 3S Consult GmbH

AUFGABENTEILUNG

Im Folgenden sind die einzelnen Aufgaben und die jeweiligen Koordinatoren aufgezählt:

- » Randbedingungen und Planungsgrundlagen für die 3 Modellgebiete (IWW, ISI)
- » Technologieentwicklung, Innovationen, Konzepte (UniS)
- » Entwicklung und Anwendung eines multikriteriellen Bewertungsverfahrens (BUW)
- » Entwicklung PUS/Serious Game (BUW)
- » Demonstration von Systeminnovationen (ISI)
- » Rahmen und Übertragbarkeit (IWW)

KONTAKT

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI)

Breslauer Straße 48 | 76139 Karlsruhe

Dr.-Ing. Thomas Hillenbrand

Tel.: +49 721 6809-119

thomas.hillenbrand@isi.fraunhofer.de

www.twistplusplus.de

Inline-Monitoring wasserbürtiger Pathogene

Entwicklung und Implementierung eines Anreicherungs- und Detektionssystems für das Inline-Monitoring von wasserbürtigen Pathogenen in Trink- und Rohwasser

HINTERGRUND

Ein vergleichsweise hohes Alter der Infrastrukturen sowie Veränderungen außerhalb des Wassersektors (wie der Klimawandel und soziodemografische Veränderungen) stellen die kommunalen Wasserversorgungsunternehmen in Deutschland vor zunehmende Herausforderungen. Diese betreffen auch den Aspekt der Wasserhygiene, wobei bislang zuverlässige, stationär und mobil einsetzbare Schnelldetektions- und -warnsysteme für mikrobiologische Wasserverunreinigungen fehlen. Heutige Monitoringsysteme, die typischerweise auf dem Nachweis bakterieller Indikatorkeime durch Erregeranzucht im Labor beruhen, sind für eine zeitnahe Alarmierung wie auch ein kontinuierliches Monitoring nur bedingt geeignet. An dieser Stelle setzt EDIT mit der Entwicklung, Erprobung und vorbereitenden Implementierung eines Schnelldetektionssystems für wasserbürtige Pathogene an. Berücksichtigung sollen dabei auch Viren finden, da hohe Ausscheidungsmengen im Stuhl, niedrige Infektionsdosen und eine hohe Umweltstabilität enteral replizierender Viren deren Verbreitung über Trinkwasser und mit Trinkwasser hergestellten Lebensmitteln begünstigen.



Abb. 1: Lab-on-chip-System für die Erreger-Extraktion, Fotomontage: Johannes Otto

ZIELE

Das Projekt EDIT zielt auf die Entwicklung einer innovativen systemtechnischen Lösung für das Inline-Monitoring von wasserbürtigen Pathogenen, bestehend aus einem automatisierten

Ankonzentrierungs- und Detektionssystem (Abb. 1) und dessen Integration in gängige Wassermonitoringsysteme für die Hygieneüberwachung von Roh- und Trinkwasser mit zukünftigem Anwendungspotenzial in weiteren Einsatzfeldern. Wesentliches technisches Innovationsmerkmal ist ein automatisierter Arbeitsablauf, der durch die Entwicklung und optimale Abstimmung verschiedener Komponenten (Subsysteme für Ankonzentration, Extraktion und Detektion) erreicht wird. Die Validierung des Gesamtsystems, das am Ende der Entwicklung stehen soll, erfolgt sowohl unter kontrollierten Versuchsbedingungen im Labor und einer Teststrecke wie auch im Praxiseinsatz bei Endanwendern in der Wasserwirtschaft. Die technische Systementwicklung wird ergänzt durch Analysen der sich wandelnden klimatischen, hydrologischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und deren Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft und -hygiene. Die Arbeitsergebnisse werden als Systemlösung in einem an aktuelle Bedürfnisse angepassten und auf zukünftige Herausforderungen ausgerichteten Hygiene-Online-Monitoring-System (HOLM) zusammengeführt. Für dieses werden sehr gute nationale und internationale Vermarktungschancen erwartet; zudem bietet es innovative Einsatzmöglichkeiten im Forschungsbereich.

IMPLEMENTIERUNG

Die Erprobung des Systems erfolgt sowohl unter kontrollierten Bedingungen als auch im Realeinsatz. Systemerprobungen auf der Trinkwasserteststrecke der Berliner Wasserbetriebe (BWB) sowie im Rahmen der Untersuchung unterschiedlich aufbereiteter Rohwässer durch das Technologiezentrum Wasser (TZW) dienen der Testung unter definierbaren Bedingungen. Darüber hinaus ist seitens der BWB ein operatives Rohwassermonitoring sowie im Unterauftrag an die Trinkwasser Magdeburg GmbH (TWM) ein Einsatz zur Überprüfung kontaminationsanfälliger Wasserhochbehälter vorgesehen.

PROJEKTPARTNER

An EDIT sind acht Institutionen beteiligt. Darüber hinaus engagieren sich die Trinkwasser Magdeburg GmbH (TWM), die Stadtwerke Marburg GmbH (SWMR), die Badenova AG & Co KG sowie die Stadtwerke Waldkirch GmbH als assoziierte Projektpartner.



Abb. 2: Demografischer Wandel in Magdeburg, Foto: Daniel Karthe

5 Forschungspartner

- » Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) (Projektkoordination)
- » Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (IMTEK)
- » DVGW – Technologiezentrum Wasser (TZW)
- » Fraunhofer-Anwendungszentrum für Systemtechnik (FhAST)
- » Technische Universität München (TUM)

3 Praxispartner

- » Berliner Wasserbetriebe (BWB)
- » GWK Präzisionstechnik GmbH München
- » R-Biopharm AG

ARBEITSSCHRITTE

Der Lösungsweg setzt sich aus drei Arbeitsschwerpunkten zusammen:

Modulare Komponentenentwicklung und Aufbau des HOLM-Systems (PL: TUM/IMTEK)

- » Ankonzentrationssystem: Kombination einer Makroanreicherung (kontinuierliche Ultrafiltration und monolithische Affinitätsfiltration) mit einer Mikroanreicherung (auf Lab-on-chip-System)

- » Extraktionssystem: Probenweitergabe von der Ankonzentrierung zur Nukleinsäureaufreinigung und eine Übergabe zur Detektion
- » Detektion: Vergleich Multiplex-RPA vs. Multiplex-PCR
- » Erkennung der Lebendkeimzahl: Entwicklung einer integrierten und automatisierten nukleinsäure-basierten Methode zur Lebend/Tot-Unterscheidung von Bakterien

Implementierung; Erprobung und Evaluierung des HOLM-Systems (PL: FhAST/BWB)

- » Automatisierung des Workflows und Anpassung des Systems an die Bedürfnisse von Endanwendern
- » Wissenschaftliche Evaluierung durch Vergleichstests mit etablierten Referenzverfahren
- » Praxiserprobung auf der Teststrecke der Berliner Wasserbetriebe sowie bei assoziierten Partnern

Begleitforschung – Synthese, Koordination und Öffentlichkeitsarbeit (PL: UFZ)

- » Begleitstudie zu den Auswirkungen von Klimawandel und demografischem Wandel im Hinblick auf die Trinkwasserhygiene in Deutschland
- » Ergebnisintegration und -publikation
- » Bereitstellung von Materialien für die Öffentlichkeitsarbeit

KONTAKT

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)
Department Aquatische Ökosystemanalyse und Management
Brückstraße 3a | 39114 Magdeburg

Dr. Daniel Karthe
Tel.: +49 391 810 9104
daniel.karthe@ufz.de

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK)
Georges-Köhler Allee 103 | 79110 Freiburg

Dr. Gregory Dame
Tel.: +49 761 203 7267
dame@imtek.de

www.bmbf.nawam-inis.de/inis-projekte/edit

Projektlaufzeit: 06/2013 05/2016



Nachhaltige Anpassungsstrategien

Entwicklung nachhaltiger Anpassungsstrategien für die Infrastrukturen der Wasserwirtschaft unter den Bedingungen des klimatischen und demografischen Wandels

HINTERGRUND

Um die in Zukunft anstehenden Investitionen in die zentrale Wasserversorgungsinfrastruktur gestalten zu können, ist eine intensive Auseinandersetzung mit den durch den klimatischen und demografischen Wandel ausgelösten Veränderungen notwendig. So sind ein Anstieg des Meeresspiegels mit einem daraus resultierenden Vordringen von Salzwasser in die Aquifere an den deutschen Küsten, eine Veränderung der Wasserführung der Flüsse und eine veränderte Niederschlagsverteilung wahrscheinliche Auswirkungen auf der Angebotsseite der Wasserwirtschaft.

Auf der Nachfrageseite ist mit deutlich erhöhten Spitzenlastfällen im Sommer, z. B. durch verstärkten Tourismus an der Küste sowie einen verstärkten Bedarf von Beregnungswasser in der Landwirtschaft und Kühlwasser in der Industrie, zu rechnen. Der demografische Wandel in Form eines prognostizierten Rückgangs der Bevölkerungszahlen in Deutschland wird diese Effekte in vielen Regionen nachfrageseitig durch eine Verringerung der Grundlast beeinflussen.

ZIELE

Ziel des Vorhabens ist es, bereits eingetretene und in der Zukunft zu erwartende Beeinträchtigungen auf der Angebots- und Nachfrageseite der Wasserversorgung aufzuzeigen und durch die Ableitung von Szenarien den Einfluss des Klimawandels und der demografischen Entwicklung auf die Wasserversorgung in ausgesuchten Modellregionen zu untersuchen. Basierend auf diesen Untersuchungen werden für jede Modellregion individuelle Anpassungsstrategien für die Wasserversorgung entwickelt, die zukunftsorientiertes Handeln ermöglichen.

IMPLEMENTIERUNG

Als Modellregion für das Vordringen der Süß-/Salzwassergrenze an der Nordseeküste (Abb. 1) wird insbesondere das Einzugsgebiet des Wasserwerkes Sandelermöns des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes (OOWV) bei Wilhelmshaven analysiert, da in dieser Region bei einem weiteren Vordringen der Süß-/Salzwassergrenze die vorhandene Struktur der Wasserversorgung

mittelfristig nicht mehr nachhaltig genutzt werden kann.

Als zweite Modellregion soll die Wasserversorgung im Elbe-Weser-Dreieck am Beispiel der Wasserversorgungen im Stader Land (TWV Stader Land) und im Land Hadeln (WV Land Hadeln) untersucht werden. Hier sind die Wasserwerke am Rande der Elbtalaue insbesondere vom Ausbau der Elbefahrrinne, dem nachfolgenden Vordringen des Salzwassers und möglichen Salzwassereinbrüchen in die genutzten Aquifere betroffen.

Die dritte Modellregion ist das Versorgungsgebiet der Heidewasser GmbH in Sachsen-Anhalt. Diese Region wird bereits heute intensiv durch den demografischen Wandel geprägt. Der Bevölkerungsrückgang hat massive Auswirkungen auf die wasserwirtschaftliche Infrastruktur.

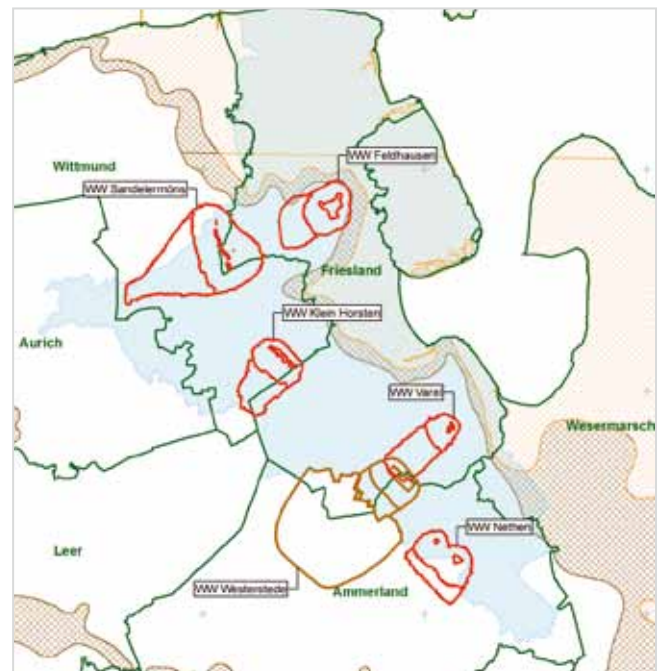


Abb. 1: Situation der Versalzung der Grundwasserleiter mit Wassereinzugsgebieten der Trinkwassergewinnungsanlagen (rot), teilweise versalztem (braun XX) und vollständig versalztem Grundwasserleiter (orange ///), Quelle: OOWV

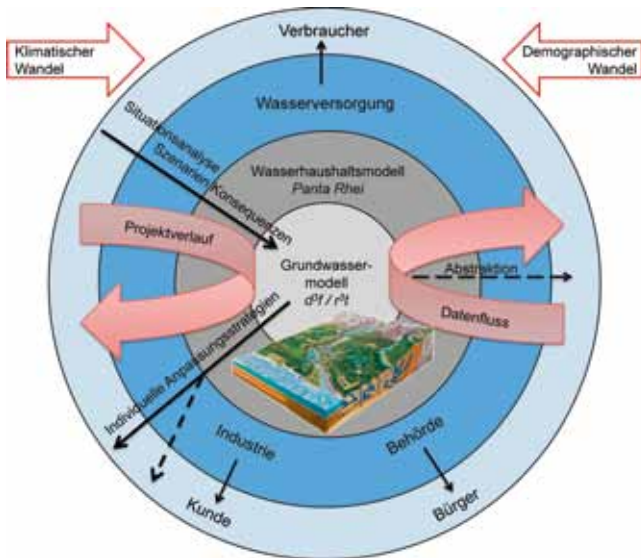


Abb. 2: Vorgehensweisen zur Entwicklung von individuellen akteursbasierten Anpassungsstrategien für die Wasserversorgung auf der Basis eines Vier-Schalen-Modells

PROJEKTPARTNER

An NAWAK sind fünf Institutionen beteiligt. Darüber hinaus engagieren sich der Trinkwasserverband Stader Land, der Wasserversorgungsverband Land Hadeln und die Heidewasser GmbH als assoziierte Projektpartner.

3 Forschungspartner

- » Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH (Projektkoordination)
- » Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik
- » TU Braunschweig

2 Praxispartner

- » Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
- » Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

ARBEITSSCHRITTE

Das Arbeitsprogramm zur Entwicklung der Anpassungsstrategien wird in drei Schritten umgesetzt (Abb. 2):

- » Szenarienentwicklung: Die Szenarien basieren auf den von den lokalen Akteuren definierten Problemstellungen und berücksichtigen klimatische, demografische und ökonomische Alternativen zum heutigen Zustand. Sie schließen Änderungen in der Nutzung und Nutzungsintensität der

Wasserressourcen ein. Die hier durchzuführende detaillierte Beschreibung möglicher relevanter Einflussfaktoren und ihrer Wechselwirkungen führt letztlich zu einem Ensemble an Szenarien, mit denen Ungewissheiten hinsichtlich möglicher Beeinträchtigungen der Wasserversorgung abgedeckt werden können

- » Konsequenzenanalyse: Bevor Anpassungsstrategien an die abgeleiteten Szenarien entwickelt werden können, müssen die aus den Szenarien resultierenden Konsequenzen ermittelt und bewertet werden
- » Entwicklung von Anpassungsstrategien: Auf der Basis der Diskussion über die Szenarien und der Ergebnisse der Konsequenzenanalyse wird ein Planungsinstrumentarium erstellt. Aufbauend auf dessen Ergebnissen werden dann wiederum gemeinsam mit den lokalen Akteuren Anpassungsstrategien für die Wasserversorger entwickelt



Abb. 3: Messung der Versalzung des Grundwassers, Foto: H. Wiederhold

KONTAKT

Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH
Theodor-Heuss-Straße 4 | 38122 Braunschweig

Dr. Jens Wolf
Tel.: +49 531 8012-228
jens.wolf@grs.de

www.bmbf.nawam-inis.de/inis-projekte/nawak

Projektlaufzeit: 07/2013 06/2016

Konzepte für urbane Regenwasserbewirtschaftung und Abwassersysteme

HINTERGRUND

Im Bereich des Abwasser- und Regenwassermanagements in urbanen Räumen sind Konzepte gefragt, die zum einen die Entsorgungssicherheit gewährleisten und zum anderen einen Beitrag zur Lösung der mit der urbanen Hydrologie eng verknüpften Umweltprobleme leisten. Die Entwicklung von Maßnahmenstrategien zur Anpassung der entsprechenden Infrastruktur der Städte an den Klimawandel und andere zukünftige Veränderungen ist bereits in vollem Gange. Zur Umsetzung und Operationalisierung der Strategien fehlen jedoch noch weitergehende Untersuchungen zur Wirksamkeit und Optimierung der konkreten Maßnahmen. Diese Maßnahmen betreffen die Entwässerungsplanung ebenso wie die verbindliche Gebäude-, Raum- und Umweltplanung sowie die Schaffung von Anreizsystemen.

Die Effekte von Handlungsoptionen und konkreten Maßnahmen auf urbane Abwasser- und Regenwassersysteme werden darum im Projekt KURAS umfassend und skalenübergreifend beschrieben.

ZIELE

Das übergeordnete Ziel von KURAS ist die Erarbeitung und modellhafte Demonstration von integrierten Konzepten eines nachhaltigen Umgangs mit Abwasser und Regenwasser für urbane Standorte.

Für Abwasserentsorger und Kommunen mit flachen Kanalnetzen werden Handlungsempfehlungen erarbeitet, wie sie ihre Abwasserinfrastruktur langfristig und zukunftsorientiert betreiben, ausbauen und verändern können. Prognosen auf Grundlage der Modellierung und Simulation des Abwassersystems sollen die Betreiber in die Lage versetzen, das Kanalnetz unter dem Einfluss von vermehrten Extremwetterlagen optimal zu bewirtschaften. Hierdurch sollen einerseits Ablagerungen in Trockenwetterphasen und andererseits Mischwasserabschläge bei Starkregen minimiert werden.

Für dieselbe Zielgruppe werden außerdem Konzepte zur nachhaltigen Regenwasserbewirtschaftung an urbanen Standorten entwickelt. Dezentrale und zentrale Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung werden hinsichtlich ihrer Effekte auf Umwelt, Stadtklima, Bauphysik und Wirtschaftlichkeit verglichen. Darüber hinaus werden Vorschläge für zukunftsfähige Finanzierungsmodelle und ordnungsbehördliche Maßnahmen gemacht.

Die im Rahmen des Projekts weiterentwickelten Softwaretools und Arbeitshilfen sowie Vorschläge zur Gebäude- und Quartierszertifizierung ermöglichen Planungs- und Architekturbüros eine konkrete Umsetzung der erarbeiteten Ergebnisse.

Durch die lokale und stadtgebietsbezogene Auswertung sowie die Betrachtung der Effekte in Gebieten mit Trenn- und Mischkanalisation sind die Ergebnisse und entwickelten Methoden beispielgebend für die urbane Abwasser- und Regenwasserbewirtschaftung. Sie sind darüber hinaus auf andere Großstädte sowie deutlich kleinere urbane Standorte als Berlin übertragbar.

Der Fokus auf die Quantifizierung der Effekte und Kosten von Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung und die gezielte Auswertung von Zukunftsszenarien für Abwassersysteme erlauben die künftige Anwendung der Ergebnisse auf veränderte Randbedingungen, z. B. aufgrund klimatischer, demografischer oder technologischer Verschiebungen.



Abb. 1: Schematische Darstellung der von KURAS abgedeckten Forschungsschwerpunkte

MODELLGEBIETE

Kombinierte Maßnahmen und Auswirkungen der Regenwasserbewirtschaftung und Handlungsoptionen für Abwassersysteme werden hinsichtlich ihrer Effekte für repräsentative Modellgebiete in Berlin getestet.

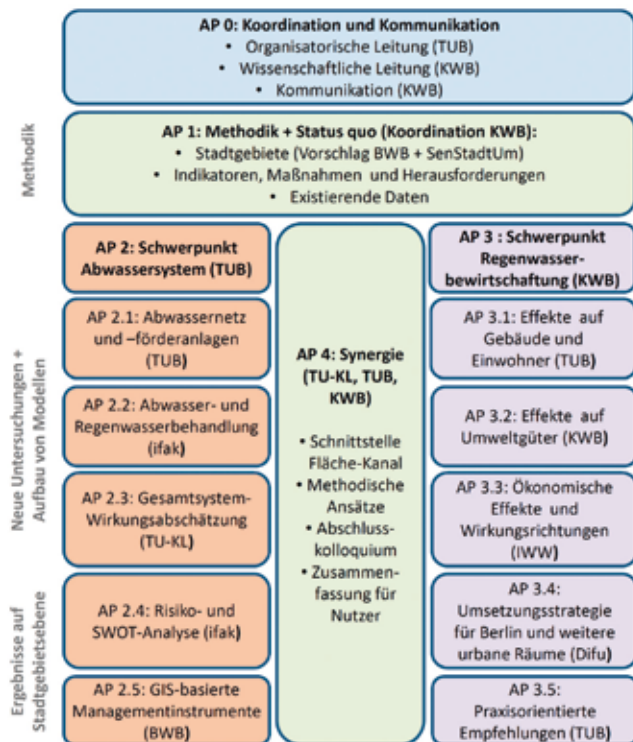


Abb. 2: Übersicht über die Arbeitspakete mit den zugehörigen Leitern

Die konkreten Modellgebiete werden in den ersten Monaten der Projektlaufzeit festgelegt. Für die Betrachtung des Abwassersystems wird das ausgewählte Stadtgebiet die Größe eines Kläranlageneinzugsgebiets haben. Für die Regenwasserbewirtschaftung werden aufgrund der unterschiedlichen erforderlichen Maßnahmen ein Beispielquartier mit Misch- und eines mit Trennkanalisation betrachtet. Die Beispielquartiere sollen nach Möglichkeit innerhalb des gewählten Kläranlageneinzugsgebiets liegen, um die Effekte der Regenwasserbewirtschaftung auf die Abwasserableitung zu erfassen.

PROJEKTPARTNER

KURAS umfasst 15 Institutionen.

11 Forschungspartner

- » TU Berlin (TUB) (Projektkoordination)
- » Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH (KWB) (Projektkoordination)
- » Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (SenStadtUm)
- » Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu)

- » FU Berlin (FUB)
- » Hochschule Neubrandenburg (HS-NB)
- » ifak – Institut für Automation und Kommunikation e.V. (ifak)
- » IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gGmbH (IWW)
- » Leibniz Universität Hannover (LUH)
- » TU Kaiserslautern (TU-KL)
- » Umweltbundesamt (UBA)

4 Praxispartner

- » Atelier Dreiseitl GmbH (Dreiseitl)
- » Berliner Wasserbetriebe (BWB)
- » GEO-NET Umweltconsulting GmbH (GEO-NET)
- » Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH (Sieker)

AUFGABENTEILUNG

Die Aufgabenteilung umfasst die übergeordneten Arbeitspakete Koordination & Kommunikation sowie Methodik & Status quo, splittet sich dann in die beiden Schwerpunkte Abwassersysteme und Regenwasserbewirtschaftung auf und läuft danach im übergeordneten Arbeitspaket der Synergien beider Schwerpunkte zusammen (vgl. Übersicht in Abb. 2).

KONTAKT

Kontakt Abwassersystem:

TU Berlin, Fachgebiet Fluidsystemdynamik, Sekr. K2
Straße des 17. Juni 135 | 10623 Berlin

Prof. Dr.-Ing. Paul Uwe Thamsen
Tel.: +49 30 314 25262
paul-uwe.thamsen@tu-berlin.de

Kontakt Regenwasserbewirtschaftung:

Kompetenzzentrum Wasser Berlin
Cicerostraße 24 | 10709 Berlin

Dr. Andreas Matzinger
Tel.: +49 30 53653 824
andreas.matzinger@kompetenz-wasser.de
www.kuras-projekt.de

Projektlaufzeit: 06/2013 05/2016

Die Stadt als hydrologisches System im Wandel

Schritte zu einem anpassungsfähigen Management des urbanen Wasserhaushalts

HINTERGRUND

Die städtische Wasserinfrastruktur wird künftig einem Wandel der Randbedingungen ausgesetzt sein. Großräumige Trends wie Klimawandel und demografischer Wandel werden von stadtspezifischen Entwicklungen überlagert, z. B. dem Wandel der Stadtstrukturen und sozio-ökonomischen Entwicklungen. Hinzu kommen veränderliche und mitunter konkurrierende Ansprüche der Gesellschaft an die Wasserinfrastruktur, z. B. hinsichtlich Kosten und Risiken, sowie an die Qualität und Nutzbarkeit von Gewässern. Vor diesem Hintergrund ist es erforderlich, die bestehenden Systeme grundsätzlich zu überdenken.

Im Bereich der Stadtentwässerung wiegen die beschriebenen Entwicklungen besonders schwer, treffen sie doch auf äußerst statische, unflexible Systeme. Bedingt durch die lange Nutzungsdauer sind Planungen mit hohen Prognoseunsicherheiten behaftet. Anpassungen der baulichen Infrastruktur sind nur über sehr lange Zeiträume möglich. Entwässerungssysteme erstrecken sich in der Regel flächenhaft über gesamte Stadtgebiete und sind eng verknüpft mit der städtebaulichen Struktur und der Flächennutzung sowie mit anderen Infrastruktursektoren. Diese Randbedingungen engen den Handlungsspielraum der Stadtentwässerung ein und beschränken somit ihre Anpassungsfähigkeit zusätzlich.

ZIELE

In dem Projekt SAMUWA sollen Wege aufgezeigt werden, die von den bisherigen statischen Ansätzen in Planung und Betrieb von Entwässerungssystemen zu einem flexiblen und anpassungsfähigen Management führen. Es werden Planungsinstrumente entwickelt, die die Entwässerung mit der Stadtentwicklungs- und Freiraumplanung verknüpfen und dabei auch die Wechselwirkungen mit dem natürlichen Wasserhaushalt berücksichtigen. Mit der Erweiterung der Systemgrenzen werden Handlungsoptionen vielfältiger; es wird mehr Flexibilität geschaffen und Maßnahmen können ganzheitlich bewertet werden.

Der innovative Beitrag des Vorhabens liegt in der eng aufeinander abgestimmten Entwicklung von planerischen Instrumenten, IT-Werkzeugen und organisatorischen Prozessen und Strukturen. Primärer Adressat der Ergebnisse sind die Kommunen und deren Entwässerungsbetriebe. Ihnen sollen Handlungsempfehlungen, Konzepte und Methoden für die Entwicklung ihrer Sys-

teme an die Hand gegeben werden. Darüber hinaus sollen Ingenieurbüros und übergeordnete Behörden in die Lage versetzt werden, die Kommunen auf diesem Weg zu unterstützen.



Abb. 1: Online-Sonde im kanalisiertem Auerbach, Modellgebiet Wuppertal, als Teil einer verschmutzungsabhängigen Verbundsteuerung, Foto: Pecher AG, Erkrath

IMPLEMENTIERUNG

Umsetzung und Anwendung der Ergebnisse werden an vier Pilotgebieten erprobt und demonstriert, die jeweils sehr unterschiedliche entwässerungstechnische, topografische, geologische und stadträumliche Randbedingungen aufweisen.

Modellgebiet Wuppertal

Besonderheiten sind die stark ausgeprägte Topografie, der teilweise karstige Untergrund und der drastische Rückgang der

Einwohnerzahl von derzeit 350.000 auf prognostizierte 333.000 (2020). Zur Anpassung des Niederschlagswassermanagements sind eine verschmutzungsabhängige Abflusssteuerung des Trennsystems sowie dezentrale Niederschlagswasserbehandlungsmaßnahmen geplant. Im Vorhaben erfolgt eine stadtgebietsweite, emissions- und immissionsorientierte Bewertung unter Einbeziehung der Kläranlage.

Modellgebiet Münster

Die Stadt zählt ca. 285.000 Einwohner und weist eine weitestgehend flache Topografie auf. Die im Stadtgebiet verlaufenden Gewässer sind durch die Landwirtschaft stark nährstoffbelastet und zumeist morphologisch degradiert. Die Optimierung des Kanalnetzbetriebes (Regen- und Mischwasserbehandlung und -rückhaltung) ist erforderlich, um wirtschaftliche und gewässer-schutzbezogene Ziele zu erreichen.

Modellgebiet Reutlingen

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wird das Einzugsgebiet des Klärwerks „West“ (75.000 E, 1.830 ha) untersucht, das auch die Kernstadt von Reutlingen umfasst. Die Zulaufmenge des Klärwerks konnte auf Basis einer Gesamtbetrachtung von Kanalnetz, Kläranlage und Gewässer reduziert werden und wird derzeit saisonabhängig betrieben. Auf dieser Grundlage ist eine Betriebsoptimierung des Mischsystems mittels einer Integralen Abflusssteuerung zu untersuchen.

Modellgebiet Emscher

Die zentrale Herausforderung in diesem Gebiet ist der laufende Emscherumbau, der einen offenen Abwasserkanal in ein intaktes Gewässer verwandeln soll. Langfristig werden ca. 400 km Entwässerungskanäle (vorwiegend im Mischsystem) entlang der Gewässer verlegt. Die weitergehenden Anforderungen an die Regen- und Mischwasserbehandlung sind noch nicht festgelegt.

PROJEKTPARTNER

An SAMUWA sind 13 Partner beteiligt.

6 Forschungspartner

- » Universität Stuttgart, Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft (Projektkoordination)
- » Bergische Universität Wuppertal, Lehrstuhl Städtebau
- » FH Münster, Institut für Wasser · Ressourcen · Umwelt
- » ifak – Institut für Automation und Kommunikation e.V.
- » Universität Stuttgart, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie
- » Universität Stuttgart, Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung

7 Praxispartner

- » aqua_plan Ingenieurgesellschaft für Problemlösungen in Hydrologie und Umweltschutz GmbH, Aachen
- » Dr. Pecher AG, Erkrath
- » Emschergerossenschaft/Lippeverband, Essen
- » InfraConsult Gesellschaft für Infrastrukturplanung mbH, Stuttgart
- » Stadt Münster
- » Stadtentwässerung Reutlingen
- » Wuppertaler Stadtwerke Energie & Wasser AG

ARBEITSSCHRITTE

Das Verbundvorhaben orientiert sich an vier Handlungsschwerpunkten:

- » Schwerpunkt A. „Zukunft befragen“: Szenarien des Wandels werden erarbeitet und analysiert. Sie bilden die Grundlage für die Entwicklung von Maßnahmen und Strategien sowie für deren Bewertung
- » Schwerpunkt B. „Bestand verbessern“: Möglichkeiten werden aufgezeigt, konventionelle Entwässerungssysteme unter den Bedingungen des Wandels zu intelligenten Systemen weiterzuentwickeln
- » Schwerpunkt C. „Zukunft planen“: Der Planungsansatz wird von der Entwässerung auf den innerstädtischen Wasserhaushalt, das Grundwasser, das Flächenmanagement sowie die Stadtentwicklungsplanung ausgeweitet
- » Schwerpunkt D. „Hemmnisse überwinden“: Die Organisation von Planungsabläufen und deren institutionelle Rahmenbedingungen werden kritisch analysiert. Auf Seiten der Betriebs- und Planungspraxis werden Verwaltungsstrukturen und -prozesse angepasst

KONTAKT

Universität Stuttgart, Institut für Siedlungswasserbau,
Wassergüte- und Abfallwirtschaft
Bandtäle 2 | 70569 Stuttgart

Dr.-Ing. Ulrich Dittmer
Tel.: +49 711 685-69350
ulrich.dittmer@iswa.uni-stuttgart.de

Dr.-Ing. Birgit Schlichtig
Tel.: +49 711 685-65422
birgit.schlichtig@iswa.uni-stuttgart.de

www.samuwa.de

SYNOPSIS

Synthetische Niederschlagszeitreihen für die optimale Planung und den Betrieb von Stadtentwässerungssystemen

HINTERGRUND

Für die Planung und Optimierung von Stadtentwässerungssystemen mittels mathematischer Simulationsmodelle werden lange, kontinuierliche, zeitlich hochaufgelöste Niederschlagsreihen benötigt. Nur so kann das stochastische Regengeschehen in seiner zeitlich-räumlichen Variabilität ausreichend berücksichtigt werden. Geeignete beobachtete Niederschlagsreihen liegen in Deutschland nicht flächendeckend vor. Dies führt dazu, dass intelligente Planungskonzepte mit unsicheren oder ungeeigneten Niederschlagsdaten durchgeführt werden müssen und damit wenig wirtschaftlich und nicht nachhaltig sind. Die Verwendung synthetischer, langer Niederschlagszeitreihen als Belastung für die Simulationsmodelle ist eine gute Alternative zu den bisher verwendeten, nicht repräsentativen oder zu kurzen Beobachtungszeitreihen. Für die flächendeckende Anwendung, Akzeptanz und Konsistenz in Planung und Bewertung ist es erforderlich, ein einheitliches Verfahren für die Generierung von synthetischen Regenzeitreihen zu entwickeln und zu testen und dieses den Anwendern in benutzerfreundlicher Form zur Verfügung zu stellen.

ZIELE

Hauptgegenstand der Untersuchungen sind die Weiterentwicklung, das Testen und das Vergleichen von Niederschlagsmodellen zur Erzeugung synthetischer Niederschlagsdaten für die Planung und Optimierung von Stadtentwässerungssystemen (Kanalnetze). Dabei sollen verschiedene stadthydrologische Anwendungsbereiche betrachtet werden. Die synthetischen Niederschlagszeitreihen sollen für das aktuelle und das zukünftig erwartete Klima erzeugt werden.

Um synthetische Niederschlagsdaten zu erzeugen, die optimal einer multifunktionalen Bemessung gerecht werden, ist es erforderlich, verschiedene State-of-the-Art-Ansätze der Niederschlagsmodellierung zu betrachten, weiterzuentwickeln, für die Stadthydrologie anzupassen, umfassend zu validieren und objektiv zu vergleichen. Resultierend aus den Ergebnissen soll schließlich ein geeignetes Verfahren oder Vorgehen abgeleitet werden, mit welchem konsistent für Deutschland synthetische Niederschlagsdaten erzeugt bzw. bereit gestellt werden können.

Die Projektergebnisse bilden die Grundlage für

- » eine bundesweit übertragbare Datengenerierungsmethode für synthetische Niederschläge
- » die spätere Entwicklung web-basierter Anwendungen zur ortsspezifischen Generierung von Zeitreihen
- » verbesserte Softwareprodukte für Entwickler und spätere Anwender
- » eine Erweiterung des Niederschlagsregelwerkes der DWA
- » Praxisempfehlungen für die Verwendung synthetischer Niederschlagsreihen in der Stadtentwässerung.

PROJEKTSTRUKTUR

Die Untersuchungen erfolgen gegliedert innerhalb von vier größeren Projektbereichen, welche eng miteinander vernetzt sind, wie in Abb. 1 ersichtlich wird.

IMPLEMENTIERUNG

Niederschlagsmodelle werden für die Bundesländer Niedersachsen und Baden-Württemberg entwickelt. Primäre Basis für die Anpassung der Niederschlagsmodelle sind die registrierenden Niederschlagsstationen des Deutschen Wetterdienstes. Weiterhin werden als Zusatzinformationen Radardaten, Tageswerte des Niederschlages und Daten der Topografie verwendet. Kanalnetzberechnungen erfolgen für die drei ausgewählten Stadtentwässerungssysteme Hamburg, Braunschweig und Freiburg, die unterschiedliche topografische und klimatische Randbedingungen und Netzeigenschaften aufweisen.

Modellgebiet Hamburg

Untersucht wird das Mischsystem mit 689.000 angeschlossenen Einwohnern und einer angeschlossenen Fläche von insgesamt 92 km², wovon ca. 51 km² befestigt sind. Die Länge des Netzes beträgt 1.250 km. Das System weist 145 Regenüberlaufbauwerke auf.

Modellgebiet Braunschweig

Untersucht werden die Misch- und Trennsysteme mit 280.000 angeschlossenen Einwohnern und einer angeschlossenen Fläche

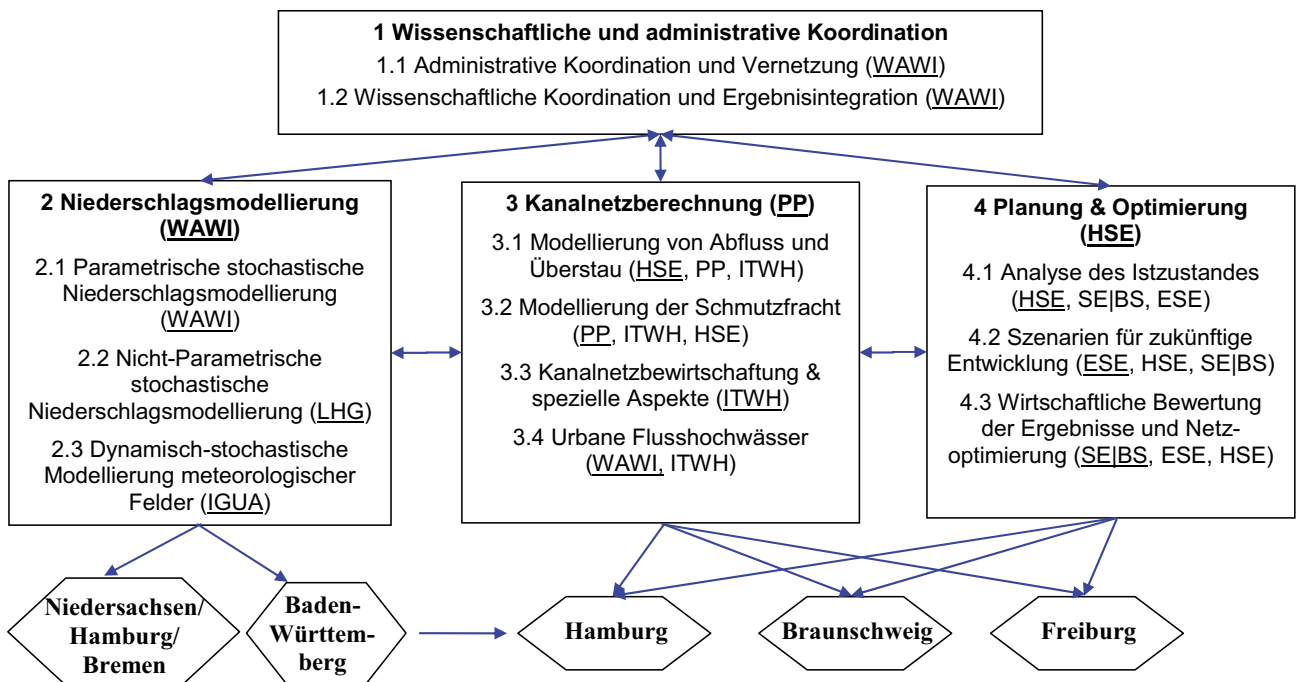


Abb. 1: Struktur des Verbundprojektes SYNOPSIS

che von insgesamt 78 km², wovon ca. 22 km² befestigt sind. Die Länge des Netzes beträgt 1.460 km. Die Systeme weisen zusammen 120 Regenüberlaufbauwerke auf.

Modellgebiet Freiburg

Untersucht werden die Misch- und Trennsysteme mit 225.000 angeschlossenen Einwohnern und einer angeschlossenen Fläche von insgesamt 49 km², wovon ca. 16 km² befestigt sind. Die Länge des Netzes beträgt 829 km. Die Systeme weisen zusammen 33 Regenüberlaufbauwerke auf.

PROJEKTPARTNER

3 Forschungspartner

- » Leibniz Universität Hannover, Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und landwirtschaftlichen Wasserbau (WaWi) (Projektkoordination)
- » Universität Augsburg, Institut für Geographie, Lehrstuhl für Regionales Klima und Hydrologie (IGUA)
- » Universität Stuttgart, Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung, Lehrstuhl für Hydrologie und Geohydrologie (LHG)

5 Praxispartner

- » Dr.-Ing. Pecher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Berlin (PP)

- » Eigenbetrieb Stadtentwässerung Freiburg (ESE)
- » Hamburger Stadtentwässerung AöR (HSE)
- » Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH, Hannover (ITWH)
- » Stadtentwässerung Braunschweig GmbH (SE|BS)

KONTAKT

Leibniz Universität Hannover
Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und landwirtschaftlichen Wasserbau
Appelstraße 9a | 30167 Hannover

Prof. Uwe Haberlandt
Tel: +49 511 762-2237
haberlandt@iww.uni-hannover.de

Dipl.-Ing. Frauke Reichel
Tel: +49 511 762-2497
reichel@iww.uni-hannover.de

www.bmbf.nawam-inis.de/inis-projekte/synopsis

Projektlaufzeit: 05/2013 04/2016



Innovative Abwasserreinigung

Nachhaltiges, innovatives und dezentrales Abwasserreinigungssystem
inklusive der Mitbehandlung des Biomülls auf Basis alternativer Sanitärkonzepte

HINTERGRUND

Periphere Siedlungsgebiete werden oft unter erheblichem Aufwand an das zentrale Abwasserentsorgungssystem angeschlossen. Hierbei handelt es sich oft um „End of pipe“-Lösungen mit Nachteilen wie hohem Trinkwasser- und Energieverbrauch, mangelhaften Möglichkeiten der Nährstoffrückgewinnung, verunreinigtem Klärschlamm und punktuellen Einleitungen. Aber auch herkömmliche dezentrale Abwasserentsorgungssysteme sind unter wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Aspekten selten nachhaltig. Darüber hinaus weisen aktuelle dezentrale Lösungen einen relativ hohen Flächenverbrauch und teilweise ungenügende Reinigungsleistungen auf. Lösungen unter Berücksichtigung neuartiger Sanitärkonzepte (Erfassung getrennter Abwasserströme wie Braun-, Gelb- und Grauwasser) weisen zwar prinzipiell in die richtige Richtung, haben zurzeit aber noch mit großen Akzeptanzproblemen zu kämpfen und erfordern in allen realisierten Pilotvorhaben einen sehr hohen technischen Aufwand.

ZIELE

- » Entwicklung eines Konzeptes für ein dezentrales Abwasserreinigungssystem im Pilotmaßstab als Vorbereitung auf eine großtechnische Realisierung für Siedlungen in peripherer Lage
- » Einführung alternativer Sanitärsysteme (Akzeptanz, technische Umsetzung)
- » Etablierung innovativer technischer Komponenten: Schlammwaschanlage und Algenmassenkultur
- » Beurteilung der hygienischen Verhältnisse und Empfehlungen zum Anlagenbetrieb
- » Prüfung der Realisierungsmöglichkeiten unter administrativen, sozioökonomischen und technischen Rahmenbedingungen

IMPLEMENTIERUNG

Die Modellregion Gemeinde Hille steht als große Flächengemeinde vor der besonderen Herausforderung, den Anforderungen an eine zukunftsfähige Wasser- und Abwasserentsorgung, basierend auf Nachhaltigkeit, Klimarelevanz, Energieeffizienz auf

der einen und Wirtschaftlichkeit auf der anderen Seite, gerecht zu werden.

Die Gemeinde Hille verfügt über eine zentrale Kläranlage, die das gesamte Abwasser des großen Einzugsgebietes reinigt. Diese Form der Infrastruktur erweist sich als besonders kostenintensiv. Dezentrale Einheiten könnten dies ändern. Voraussetzung hierfür ist allerdings, dass diese Einheiten nachhaltig und multifunktionell strukturiert sind.

Von besonderer Bedeutung für die Modellgemeinde Hille ist zudem, dass große Teile der Gemeindefläche im Wasserschutzgebiet liegen; zentraler Punkt ist das besonders empfindliche Hiller Moor. Daher ist es ein erklärtes Ziel, jede Form der Eutrophierung der besonders empfindlichen Gewässer zu vermeiden.



Abb. 1: Massenalgenkultur-Becken (MAK-Becken), Foto: LimnoTec

PROJEKTPARTNER

An nidA200 sind vier Institutionen beteiligt.

2 Forschungspartner

- » ifak – Institut für Automation und Kommunikation e.V.
- » Institut für Hygiene und Umwelt, Abteilung Medizinische Mikrobiologie

2 Praxispartner

- » LimnoTec Abwasseranlagen GmbH (Projektkoordination)
- » Gemeinde Hille

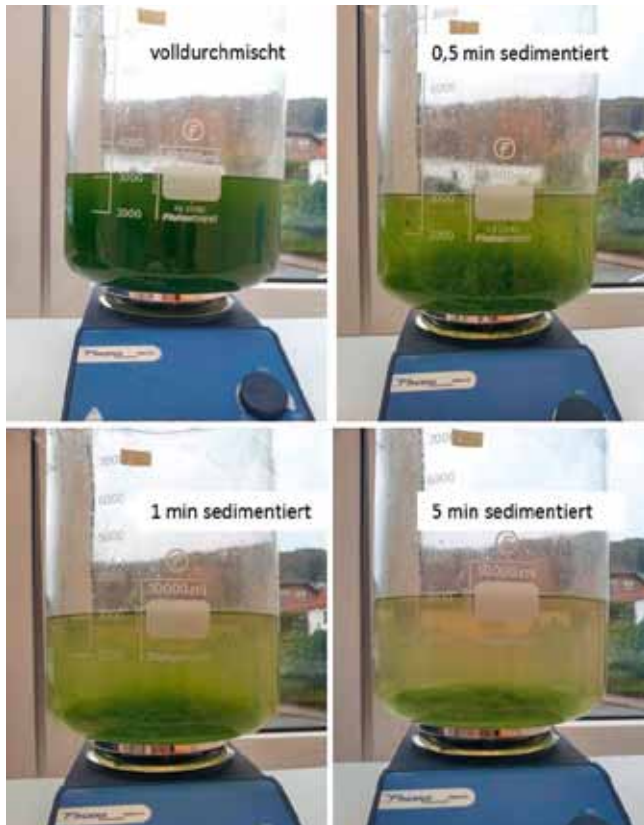


Abb. 2: Sedimentationsstufen der nidA200-Algen, Foto: LimnoTec

ARBEITSSCHRITTE

LimnoTec

- » Verbundkoordination
- » Pilotversuche zur Optimierung des Schlammwaschprozesses und zur Untersuchung der Nährstoffaufnahme von Massenalgenkulturen (MAK)
- » Laborversuche zur Vorbehandlung von Roh-Grauwasser
- » Erstellung eines aeroben und anaeroben Simulations-Modells (SIMBA) auf Basis der Versuchsergebnisse im Rahmen des nidA200-Prozesses
- » Erstellung einer Detailplanung der großtechnischen Umsetzung basierend auf den Ergebnissen aller Projektpartner

Institut für Hygiene und Umwelt

- » Beprobung der Pilotanlage im Normalbetrieb und unter variierenden Betriebsbedingungen (Hochlastbiologie)
- » Bestimmung der Keimzahlen an pathogenen Mikroorganismen in den relevanten Rohwasser-Zuflüssen, im MAK-Ablauf und im Faulschlamm verschiedener Stadien
- » Beurteilung der hygienischen Verhältnisse und Erarbeitung von Empfehlungen

ifak

- » Aufbau des technologischen Gesamtmodells inkl. Bilanzierung aller Massen-, Nährstoff- und Energieströme
- » Erweiterung des Modells um das MAK-Becken und die Variabilität der Zuströme
- » Integration der Kostenberechnung und Ökobilanzierung

Hille

- » Rechtliche Rahmenbedingungen (Gesetze, Verordnungen, Konzessionsverträge)
- » Technische Rahmenbedingungen (Abwassersystem, Entsorgung biologischer Haushaltsabfälle, Wärmeversorgung)
- » Monetäre Rahmenbedingungen (Investitions- und Betriebskosten, Vergleichsberechnungen)
- » Sozio-ökonomische Rahmenbedingungen (Akzeptanz alternativer Sanitärsysteme)

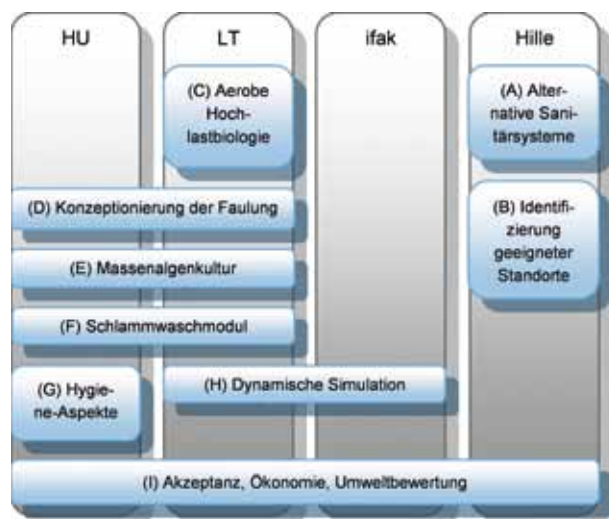


Abb. 3: Projektstruktur mit Arbeitspaketen (A–I)

KONTAKT

LimnoTec Abwasseranlagen GmbH
Schnathorster Straße 2c | 32312 Lübbecke

Dr. Niels Christian Holm
Tel.: +49 5741 32224-23
holm@limnotec.de

www.bmbf.nawam-inis.de/inis-projekte/nida200

Projektlaufzeit: 05/2013 04/2016

Planung und Betrieb von ressourcen- und energieeffizienten Kläranlagen mit gezielter Vermeidung umweltgefährdender Emissionen

HINTERGRUND

Der Betrieb von Kläranlagen zur weitergehenden Abwasserreinigung ist mit erheblichen Kosten und Ressourcenverbrauch verbunden. Insbesondere der Energiebedarf (Stromverbrauch) von Kläranlagen stellt eine signifikante Komponente des Energiebedarfs von Kommunen dar. Dementsprechend werden seit einigen Jahren viele Anstrengungen unternommen, um den Energiebedarf von Kläranlagen zu minimieren. Zu diesen Maßnahmen gehören unter anderem:

- » Flexible Verfahrensgestaltung und Betriebsführung zur Maximierung der Stickstoffelimination (Denitrifikation)
- » Angepasste Regelungskonzepte mit dem Ziel der Minimierung von Belüftungsenergie, u. a. O_2 -Sollwertabsenkungen, optimierte O_2 -Profile, ammoniumgeführte Belüftung, nitratgeführte intermittierende Belüftung

Diese Maßnahmen haben in der Praxis bewiesen, dass bei guter Planung und Inbetriebnahme ein signifikantes Potenzial zur Verbesserung der Energieeffizienz von Kläranlagen gegeben ist. Mit der Einführung dieser Methoden werden jedoch auch Risiken und Nachteile sichtbar. Neben der potenziellen Maximierung von NH_4 -Emissionen, der Verschlechterung der Schlammstabilisierung und der potenziellen Verschlechterung des Absetzverhaltens und der Entwässerbarkeit des Schlammes besteht auch die Gefahr von erhöhten Emissionen von beispielsweise Nitrit und Lachgas (N_2O).

ZIELE

Im Vorhaben sollen zwei wesentliche Ziele erreicht werden:

- » Die Entwicklung eines Planungswerkzeuges zur Auslegung und Optimierung von Kläranlagen, welches neben der Einhaltung typischer Anforderungen (Stickstoff-, Phosphor- und Kohlenstoffelimination), der Abschätzung des Energieverbrauchs und der Energieerzeugung auch explizit eine Quantifizierung und Bewertung der Nitrit-, Lachgas- und Methanemissionen berücksichtigt

- » Die Entwicklung von intelligenten Regelungskonzepten, die neben der klassischen Einhaltung der Ablaufanforderungen und der Erreichung einer Energieverbrauchsminimierung auch das Risiko von Nitrit-, Lachgas- und Methanemissionen reduziert.

Mit diesen Projektergebnissen können die gesamtgesellschaftlichen Kosten der Abwasserreinigung ganzheitlich analysiert und minimiert werden. Neben der weitgehenden Abwasserreinigung und der damit verbundenen Verbesserung der Gewässergüte können die Energiekosten reduziert werden, ohne dass gleichzeitig eine erhöhte Umweltbelastung durch ungewollte Emissionen verursacht wird.

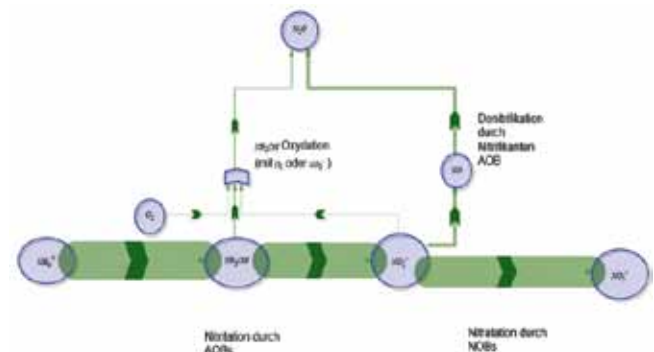


Abb. 1: Mögliche Mechanismen der N_2O -Bildung

IMPLEMENTIERUNG

Die praktische Rückkopplung wird durch das Ingenieurbüro Weber Ingenieure GmbH und die beiden Betreiber Stadtentwässerung Pforzheim und Abwasserverband Steinlach-Wiesatz sichergestellt.

Die Kläranlage Pforzheim (250.000 EW) verfügt über eine vorgeschaltete und eine nachgeschaltete Denitrifikationsstufe mit externer Kohlenstoffzugabe. Bedingt durch die hohe Nitratbelastung im Zulauf der Anlage aus dem Abwasser von Scheideanstalten, die vielfältige Online-Messtechnik und die hohe Laborqualifikation sind die Bedingungen für eine Simulation der

Teilprozesse und die Mitbetreuung der Messreihen bezüglich der Gasemissionen aus der Abwasserreinigung sehr gut.

Der Abwasserverband Steinlach-Wiesaz betreibt die Verbandskläranlage in Dußlingen mit einer Ausbaugröße von mehr als 100.000 EW. Die Kläranlage wird als Anlage mit vorgeschalteter Denitrifikation betrieben. An einer noch weitergehenden energetischen Optimierung besteht Interesse. Mit dieser Standardtechnologie kann die Anlage als gutes Testbeispiel für viele Kläranlagen ähnlicher Bauart in Deutschland dienen. Hier kann untersucht werden, ob die vorgeschlagenen Regelungskonzepte unerwünschte Lachgas- und Nitritemissionen vermeiden können.

Für das Vorhaben ist von besonderem Interesse, dass beide Betreiber sich intensiv mit Fragestellungen

- » der verfahrenstechnischen und automatisierungstechnischen Betriebsoptimierung,
- » der energetischen Optimierung und
- » der Bearbeitung von Sonderfragestellungen bei Funktionsstörungen (insbesondere durch Nitrit und Nitrat)

beschäftigen sowie in den maßgeblichen Fachgremien der DWA mitarbeiten.



Abb. 2: Luftbild des Klärwerks Dusslingen, Foto: Abwasserverband Steinlach-Wiesaz

PROJEKTPARTNER

An NoNitriNox sind fünf Partner beteiligt.

2 Forschungspartner

- » ifak – Institut für Automation und Kommunikation e.V. (Projektkoordination)
- » Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte und Abfallwirtschaft der Universität Stuttgart

3 Praxispartner

- » Abwasserverband Steinlach-Wiesaz
- » Stadtentwässerung Pforzheim
- » Weber-Ingenieure GmbH

ARBEITSSCHRITTE

Das Verbundvorhaben orientiert sich an folgendem mehrstufigem Arbeitsprogramm:

- » A – Entwicklung eines mathematischen Simulationsmodells, um die Nitrifikation und Denitrifikation mit den Zwischenprodukten Nitrit, Lachgas, CO₂ und CH₄ zu beschreiben
- » B – Versuche und Messprogramm zur Nitrit-Bildung und N₂O-Emission (großtechnisch), Entwicklung Messapparatur, Versuchsprogramm, Messungen auf drei Kläranlagen
- » C – Modellierung der gesamten Abwasserschiene am Beispiel der Kläranlagen Pforzheim und Dußlingen, Verifikation und Kalibrierung
- » D – Erarbeitung und Umsetzung eines ganzheitlich optimierten Betriebskonzeptes am Beispiel der Kläranlagen Pforzheim und Dußlingen
- » E – Vorbereitung der prototypischen Umsetzung von Maßnahmen und verbesserter Regelung / Betriebsführung
- » F – Erstellung eines übertragbar anwendbaren Planungswerkzeugs für Kläranlagen und dessen Verifikation
- » G – Finale Umsetzung in eine entsprechende Verfahrensbeschreibung und Bereitstellung eines Anwendungstools

KONTAKT

ifak – Institut für Automation und Kommunikation e.V.
Werner-Heisenberg-Straße 1 | 39106 Magdeburg

Dr. Jens Alex
Tel: +49 391 9901469
jens.alex@ifak.eu

www.bmbf.nawam-inis.de/inis-projekte/nonitrinox

Projektlaufzeit: 06/2013 05/2016

Sektorübergreifende Wasserressourcennutzung durch gebäudeintegrierte Farmwirtschaft

HINTERGRUND

Innovative Wasserinfrastrukturkonzepte und -technologien, die konventionelle entsorgungsbasierte Abwassersysteme in sektorübergreifende nutzungsorientierte Kreislaussysteme umwandeln, können in urbanen Räumen erhebliche Innovationsschübe hinsichtlich Ressourceneffizienz sowie infrastruktureller Modularisierung und Flexibilisierung auslösen.

Anwendungsorientierter Forschungsbedarf besteht dabei in der Erschließung neuer sektorübergreifender Wertschöpfungsketten sowie daran geknüpfter Technologien und Nutzungspraktiken. Im Zuge der Einführung innovativer Ansätze eines dezentralen urbanen Wasser- und Nährstoffmanagements und der Etablierung innerstädtischer Nahrungsmittelproduktion bedarf es zudem der Untersuchung von technisch-wirtschaftlichen, ökologischen sowie institutionellen und sozialen Rahmenbedingungen.

ZIELE

Das Verbundprojekt ROOF WATER-FARM verfolgt das Ziel, gebäudeintegrierte Wasseraufbereitungstechnologien zu entwickeln und das aufbereitete Wasser zur Bewässerung und Düngung von angepassten gebäudeintegrierten Gewächshausfarmen zu nutzen. Dazu sollen häusliche Abwasserströme samt den darin enthaltenen Nährstoffen sowie Regenwasser hygienisch sicher nutzbar gemacht werden.

Neben der technologischen Entwicklung einer modularen Forschungs- und Demonstrationsanlage in einem innerstädtischen Wohnkomplex mit integriertem Wasserkonzept werden Möglichkeiten der gebäudetypologischen und stadträumlichen Einbindung von ROOF WATER-FARM-Varianten zur Fisch- und Pflanzenproduktion untersucht. Analysiert werden Potenziale, Risiken und Hemmnisse einer Übertragbarkeit auf Gebäude- und Siedlungsebene aus städtebaulicher und siedlungswasserwirtschaftlicher Sicht im Kontext von innovativer Siedlungswasserwirtschaft und urbaner Nahrungsmittelproduktion.

Begleitend werden Fragen der Nutzerakzeptanz sowie der Umwelt- und Sozialverträglichkeit untersucht und zielgruppenspezifische Handlungsempfehlungen abgeleitet.

IMPLEMENTIERUNG

Das Projektteam wird bis 2016 in einer Pilotanlage im innerstädtischen Wohnkomplex „Block 6“ in Berlin Schnittstellentechnologien zwischen dezentraler Abwasseraufbereitung und angepassten Produktionssystemen für Fisch- und Pflanzenzucht entwickeln und erproben. Ziel ist es, die gebäudegebundenen Abwasserströme – Schwarz-, Grau- und Regenwasser – vor Ort für eine gebäudeintegrierte Farmwirtschaft zu nutzen. Hierzu werden verschiedene Konzepte der wasserbasierten Pflanzenproduktion und Fischzucht speziell für gebäudeintegrierte Wasser-Farmen umgesetzt und getestet.

Die Erprobung der technischen Komponenten und die Untersuchung der Wasser- und Produktqualität bilden einen weiteren Fokus. Die Pilotanlage dient zudem als Basis für die Erarbeitung eines Betreibermodells für den kommerziellen Betrieb und die Produktvermarktung. Darüber hinaus werden in drei Berliner Siedlungsgebieten Fallstudien für die Anwendung und Diffusion der erarbeiteten ROOF WATER-FARM-Konzepte durchgeführt.

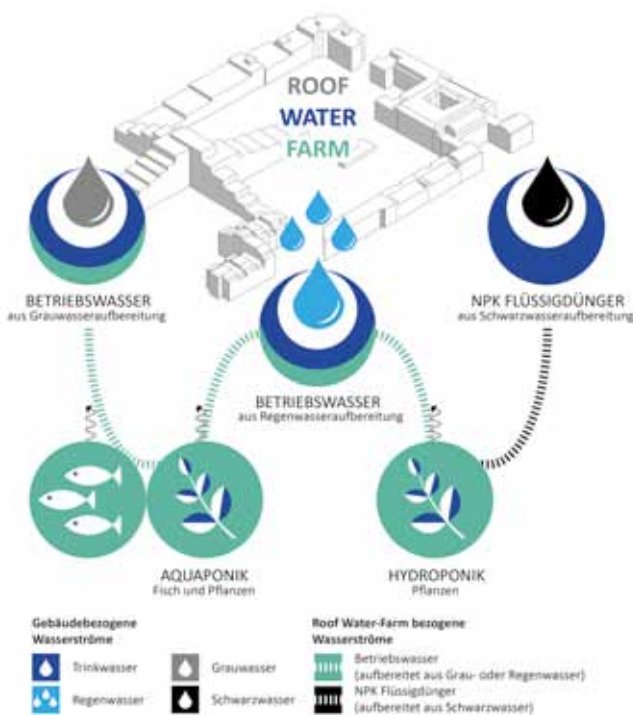


Abb. 1: ROOF WATER-FARM-Konzeptschema © ROOF WATER-FARM, Grafik: Felix Bentlin, TUB ISR



Abb. 2: Gebäudeintegrierte Wasser- und Nährstoffnutzung zugunsten der Fließgewässer, Foto: ROOF WATER-FARM

PROJEKTPARTNER

An ROOF WATER-FARM sind sechs Institutionen beteiligt.

4 Forschungspartner

- » Technische Universität Berlin – Fachgebiet Städtebau und Siedlungswesen (TUB ISR) und Zentraleinrichtung Wissenschaftliche Weiterbildung und Kooperation (ZEWK/kubus) (Projektkoordination)
- » Fraunhofer-Institut für Umwelt, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT
- » inter 3 GmbH – Institut für Ressourcenmanagement
- » TERRA URBANA Umlandentwicklungsgesellschaft mbH

2 Praxispartner

- » Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
- » Nolde & Partner Innovative Wasserkonzepte

ARBEITSSCHRITTE

Das Arbeitsprogramm besteht aus drei Bausteinen:

Schwerpunkt: Technologische Entwicklung

- » Prozesstechnik Wasser-Farm (TERRA URBANA): Entwicklung und Erprobung angepasster Anbautechnologien wasserbasierter Pflanzen- und Fischproduktion
- » Prozesstechnik Abwasser (Fraunhofer UMSICHT): Entwicklung der auf das ROOF WATER-FARM-Konzept abgestimmten dezentralen Abwasseraufbereitungstechnologien, Gewinnung von NPK-Flüssigdünger aus Schwarzwasseraufbereitung
- » Pilotanlage (Wohnkomplex Block 6) (Nolde & Partner): Entwicklung, Aufbau, Betrieb, Monitoring der Wasseraufbereitungsanlage

Schwerpunkt: Gebäudetypologisches Upscaling und stadträumliche Übertragbarkeit

- » Upscaling Gebäude (TUB ISR): Prototypstudien, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, Ökobilanzen
- » Diffusion Stadtraum (TUB ISR): Simulation stadtgestalterische, sozio-kulturelle, siedlungswasserwirtschaftliche Auswirkungen
- » Innovationsarena (inter 3): Multikriterielle Innovationspotenzial- und Risikoanalyse, Konstellationsanalyse der Innovationsarena
- » Capacity-Building (TUB ISR): Erarbeitung von Trainings-, Lehr- und Kommunikationsmaterialien



Abb. 3: Gebäudeintegrierte Wasser- und Nährstoffnutzung kombiniert mit Pflanzen- und Fischproduktion in Gewächshäusern auf den Dächern der Stadt, Foto: ROOF WATER-FARM

KONTAKT

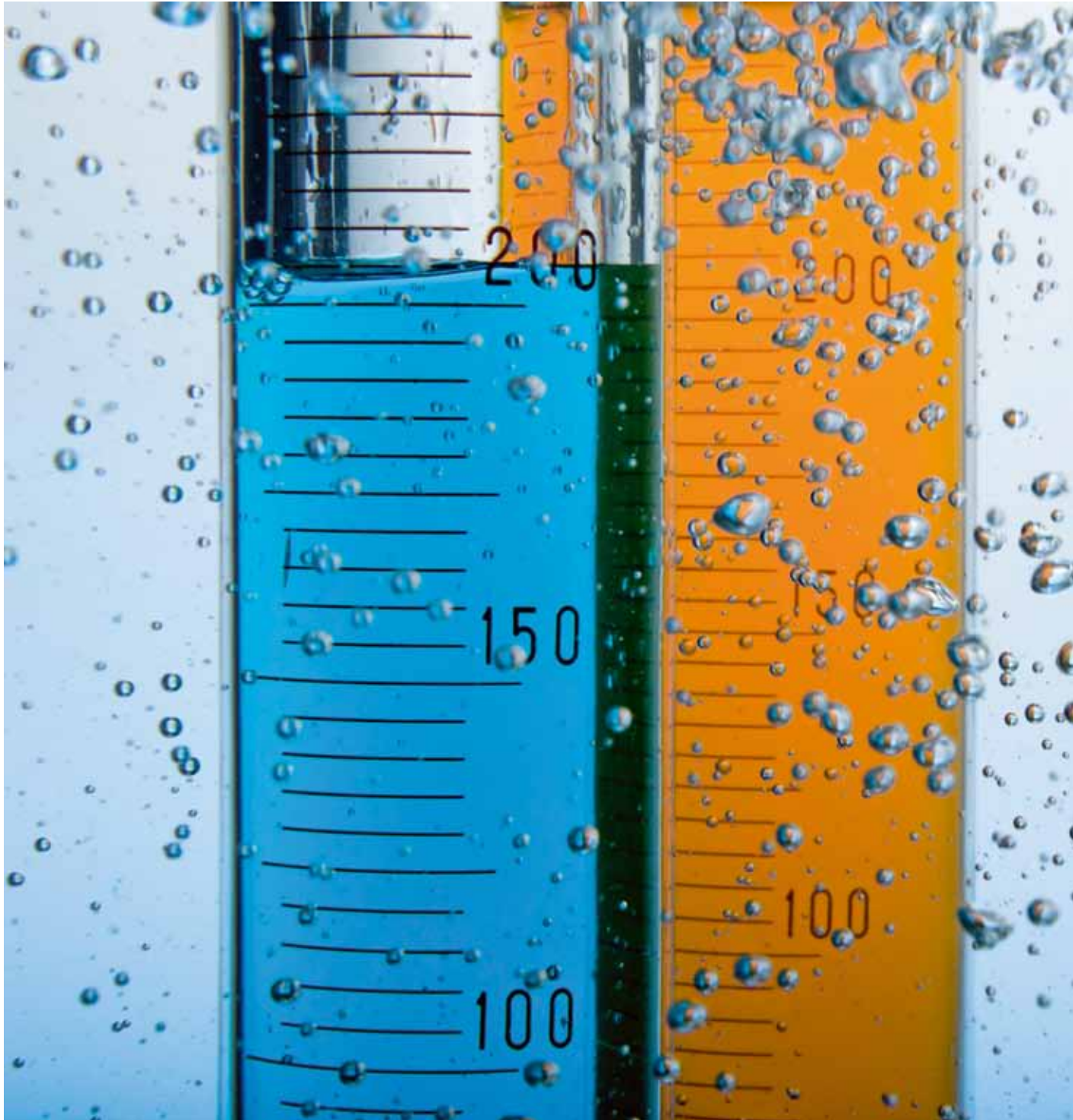
Technische Universität Berlin
Institut für Stadt- und Regionalplanung (ISR)
Fachgebiet Städtebau und Siedlungswesen
Hardenbergstraße 40A | Sekr. B9 | 10623 Berlin

Prof. Dr.-Ing. Angela Uttke
angela.uttke@tu-berlin.de
Tel.: +49 30 314 28101

Dr.-Ing. Anja Steglich
a.steglich@isr.tu-berlin.de
Tel.: +49 30 314 28093

www.roofwaterfarm.com

Projektlaufzeit: 07/2013 06/2016





Kontaktdaten der Verbundpartner



Kontakte

Forschungsverbund EDIT

PROJEKTKOORDINATION

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ
Department Aquatische Ökosystemanalyse und Management
Brückstraße 3a | 39114 Magdeburg
Dr. Daniel Karthe
Tel.: +49 391 810 9104
daniel.karthe@ufz.de

FORSCHUNGSPARTNER

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK)
Georges-Köhler-Allee 103 | 79110 Freiburg
Dr. Gregory Dame
Tel.: +49 761 203 7267
dame@imtek.de

DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. – Technologiezentrum Wasser
Karlsruher Straße 84 | 76139 Karlsruhe
Dr. Andreas Tiehm
Tel.: +49 721 9678 137
andreas.tiehm@tzw.de

Fraunhofer IOSB
Institutsteil Angewandte Systemtechnik (AST)
Am Vogelherd 50 | 98693 Ilmenau
Dr.-Ing. Buren Scharaw
Tel.: +49 3677 461 121
buren.scharaw@iosb-ast.fraunhofer.de

Technische Universität München – Institut für Wasserchemie und chemische Balneologie
Marchioninistraße 17 | 81377 München
Dr. Michael Seidel / Prof. Dr. Reinhard Niessner
Tel.: +49 89 2180 78238
Michael.Seidel@ch.tum.de

PRAXISPARTNER

Berliner Wasserbetriebe
Wasserversorgung
Neue Jüdenstraße 1 | 10179 Berlin
Dipl.-Ing. Fereshte Sedehizade
Tel.: +49 30 8644 5538
Fereshte.Sedehizade@bwv.de

GWK Präzisionstechnik GmbH
Gollierstraße 70 | 80339 München
Christian Heese
Tel.: +49 89 7264960 0
christian.heese@gwk-munich.com

R-Biopharm AG
An der neuen Bergstraße 17 | 64297 Darmstadt
Dr. Silvia Vosseler
Tel.: +49 6151 8102 691
s.vosseler@r-biopharm.de

Forschungsverbund KREIS

PROJEKTKOORDINATION

Bauhaus-Universität Weimar
Professur Siedlungswasserwirtschaft
Coudraystraße 7 | 99423 Weimar
Prof. Dr.-Ing. Jörg Londong
Tel.: +49 3643 584615
joerg.londong@uni-weimar.de

Hamburger Stadtentwässerung AöR
Abteilung Technologieentwicklung
Billhorner Deich 2 | 20539 Hamburg
Dr. Kim Augustin
Tel.: +49 40 7888 82600
kim.augustin@hamburgwasser.de

FORSCHUNGSPARTNER

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
Professur für Biologische Abwasserreinigung und Abwasserverwertung
An der Wilhelmshöhe 44 | 37671 Höxter
Prof. Dr.-Ing. Martin Oldenburg
Tel.: +49 5271 687240
martin.oldenburg@hs-owl.de

ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung
Institutsbereich Wasser und nachhaltige Umweltplanung
Hamburger Allee 45 | 60486 Frankfurt am Main
Dr. Engelbert Schramm
Tel.: +49 69 707691917
schramm@isoe.de

Öko-Institut e.V.

Büro Berlin
Schicklerstraße 5–7 | 10179 Berlin
Dipl.-Ing. Günter Dehoust
Tel.: +49 30 405085 355
g.dehoust@oeko.de

Steinbeis-Transferzentrum Solar- und Wärmetechnik

Pfaffenwaldring 6 | 70550 Stuttgart
Dr.-Ing. Harald Drück
Tel.: +49 711 685 63553
drueck@swt-stuttgart.de

Technische Universität Hamburg-Harburg

Institut für Abwasserwirtschaft und Gewässerschutz
Eissendorfer Straße 42 | 21079 Hamburg
PD Dr.-Ing. habil. Ina Körner
Tel.: +49 40 428783154
i.koerner@tuhh.de

PRAXISPARTNER**Buhck Umweltservices GmbH & Co. KG**

Südtring 38 | 21465 Wentorf/b.Hbg.
Dipl.-Ing. Wolfram Gelpke
Tel.: +49 40 736093191
wgelpke@buhck.de

Consulaqua Hamburg GmbH

Ausschläger Elbdeich 2 | 20539 Hamburg
Dipl.-Geol. Sören Kathmann
Tel.: +49 40 788889524
skathmann@consulaqua.de

VacuSaTec® – Vacuum Sanitärtechnik GmbH & Co. KG

Salzmannstraße 56a | 48147 Münster
Thomas Deipenbrock
Tel.: +49 251 92456236
thomas.deipenbrock@vacusatec.com

KWB Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH

Cicerostraße 24 | 10709 Berlin
Dr. Andreas Matzinger
Tel.: +49 30 53653 824
andreas.matzinger@kompetenz-wasser.de

FORSCHUNGSPARTNER**Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH**

Zimmerstraße 13–15 | 10969 Berlin
Dr. Darla Nickel
Tel.: +49 30 39007 207
nickel@difu.de

Freie Universität Berlin

AB Hydrogeologie
Malteserstraße 74–100 | 12249 Berlin
Dr. Andreas Winkler
Tel.: +49 30 83870 614
rnlab@zedat.fu-berlin.de

Hochschule Neubrandenburg

Brodaer Straße 2 | 17033 Neubrandenburg
Prof. Dr. Manfred Köhler
Tel.: +49 395 5693 4001
koehler@hs-nb.de

ifak – Institut für Automation und Kommunikation e.V.

Werner-Heisenberg-Straße 1 | 39106 Magdeburg
Dr. Jens Alex
Tel.: +49 391 9901 469
jens.alex@ifak.eu

IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gGmbH

Moritzstraße 26 | 45476 Mülheim an der Ruhr
Andreas Hein
Tel.: +49 208 40303 340
a.hein@iww-online.de

Leibniz Universität Hannover

Institut für Meteorologie und Klimatologie
Herrenhäuser Straße 2 | 30419 Hannover
Prof. Dr. Günter Gross
Tel.: +49 511 762 5408
gross@muk.uni-hannover.de

Technische Universität Kaiserslautern

FG Siedlungswasserwirtschaft
Paul-Ehrlich-Straße | 67663 Kaiserslautern
Prof. Dr. Theo Schmitt
Tel.: +49 631 205 2946
theo.schmitt@bauing.uni-kl.de

Forschungsverbund KURAS

PROJEKTKOORDINATION**Technische Universität Berlin**

FG Fluidsystemdynamik, Sekr. K2
Straße des 17. Juni 135 | 10623 Berlin
Prof. Dr.-Ing. Paul Uwe Thamsen
Tel.: +49 30 314 25262
paul-uwe.thamsen@tu-berlin.de



Umweltbundesamt

Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene –
Versuchsfeld Marienfelde
Schichauweg 58 | 12307 Berlin
Dr. Hartmut Bartel
Tel.: +49 30 8903 4156
hartmut.bartel@uba.de

PRAXISPARTNER

Atelier Dreiseitl GmbH

Nußdorfer Straße 9 | 88662 Überlingen
Gerhard Hauber
Tel.: +49 7551 9288 31
gerhard.hauber@dreiseitl.com

Berliner Wasserbetriebe

Forschung und Entwicklung
Cicerostraße 24 | 10709 Berlin
Jan Waschnewski
Tel.: +49 30 8644 2438
jan.waschnewski@bwb.de

GEO-NET Umweltconsulting GmbH

Große Pfahlstraße 5a | 30161 Hannover
Dr. Björn Beermann
Tel.: +49 351 2199 3939
beermann@geo-net.de

Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH

Rennbahnallee 109a | 15366 Hoppegarten
Prof. Dr. Heiko Sieker
Tel.: +49 3342 3595 0
h.sieker@sieker.de

Forschungsverbund NaCoSi

PROJEKTKOORDINATION

Technische Universität Darmstadt, Institut IWAR
FG Wasserversorgung und Grundwasserschutz
Franziska-Braun-Straße 7 | 64287 Darmstadt
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban
Tel.: +49 6151 16 3939
w.urban@iwar.tu-darmstadt.de
Dr. Alexander Sonnenburg
Tel.: +49 6151 16 3447
a.sonnenburg@iwar.tu-darmstadt.de

FORSCHUNGSPARTNER

aquabench GmbH

Ferdinandstraße 6 | 20095 Hamburg
Kay Möller
Tel.: +49 040 47 11 24 25
k.moeller@aquabench.de

ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung

Hamburger Allee 45 | 60486 Frankfurt am Main
Dr. Alexandra Lux
Tel.: +49 69 70 69 19 27
lux@isoe.de

Universität der Bundeswehr München

Professur Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik
Werner-Heisenberg-Weg 39 | 85577 Neubiberg
Prof. Dr.-Ing. F. Wolfgang Günthert
Tel.: +49 89 6004 3484/2156
wolfgang.guenther@unibw.de

Universität Leipzig

Institut für Infrastruktur und Ressourcenmanagement
Grimmaische Straße 12 | 04109 Leipzig
Prof. Dr.-Ing. Robert Holländer
Tel.: +49 0341 97 33871
hollaender@wifa.uni-leipzig.de

Forschungsverbund NAWAK

PROJEKTKOORDINATION

Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH
Theodor-Heuss-Straße 4 | 38122 Braunschweig
Dr. Jens Wolf
Tel.: +49 531 8012 228
jens.wolf@grs.de

FORSCHUNGSPARTNER

Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik

Stilleweg 2 | 30655 Hannover
Dr. Helga Wiederhold
Tel.: +49 511 643 3520
helga.wiederhold@liag-hannover.de

Technische Universität Braunschweig

Leichtweiß-Institut für Wasserbau
Abteilung für Hydrologie, Wasserwirtschaft und Gewässerschutz
Beethovenstraße 51a | 38106 Braunschweig
Prof. Dr. rer. nat. H. M. Schöninger
Tel.: +49 531 391 7129
m.schoeniger@tu-bs.de

PRAXISPARTNER

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Betriebsstelle Aurich
Oldersumer Straße 48 | 26603 Aurich
Dieter de Vries
Tel.: +49 4941 176 157
dieter.devries@nlwkn-aur.niedersachsen.de

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

Georgstraße 4 | 26919 Brake
Egon Harms
Tel.: +49 4401 916 3380
harms@oowv.de

ABGnova GmbH

Ginnheimer Straße 48 | 60487 Frankfurt am Main
Sabine Kunkel
Tel.: +49 69 21384 104
s.kunkel@abgnova.de

Hamburger Stadtentwässerung AöR

Billhorner Deich 2 | 20539 Hamburg
Dr. Kim Augustin
Tel.: +49 40 7888 82600
kim.augustin@hamburgwasser.de

Forschungsverbund netWORKS 3

PROJEKTKOORDINATION

ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung

Hamburger Allee 45 | 60486 Frankfurt am Main
Dr.-Ing. Jörg Felmeden
Tel.: +49 69 7076919 28
felmeden@isoe.de
Dr.-Ing. Martina Winker
Tel.: +49 69 7076919 53
winker@isoe.de

FORSCHUNGSPARTNER

Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH

Zimmerstraße 13–15 | 10969 Berlin
Jens Libbe
Tel.: +49 30 39001 115
libbe@difu.de

Technische Universität Berlin

FG Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik
Bereich Infrastrukturökonomie und -management
Straße des 17. Juni 135 | 10623 Berlin
Prof. Dr. Thorsten Beckers
Tel.: +49 30 314 23243
tb@wip.tu-berlin.de

PRAXISPARTNER

ABG FRANKFURT HOLDING

Wohnungsbau- und Beteiligungsgesellschaft mbH

Elbestraße 48 | 60329 Frankfurt am Main
Frank Junker
Tel.: +49 69 2608 276
f.junker@abg-fh.de

Forschungsverbund nidA200

PROJEKTKOORDINATION

LimnoTec Abwasseranlagen GmbH

Schnathorster Straße 2c | 32312 Lübbecke
Dr. Niels Christian Holm
Tel.: +49 5741 32224 23
holm@limnotec.de

FORSCHUNGSPARTNER

ifak – Institut für Automation und Kommunikation e.V.

Werner-Heisenberg-Straße 1 | 39106 Magdeburg
Dr. Jens Alex
Tel.: +49 391 9901 469
jens.alex@ifak.eu

Institut für Hygiene und Umwelt

Abteilung Medizinische Mikrobiologie
Marckmannstraße 129a | 20539 Hamburg
Prof. Peter Roggentin
Tel.: +49 4042845 7217
peter.roggentin@hu.hamburg.de

PRAXISPARTNER

Gemeinde Hille

Am Rathaus 4 | 32479 Hille
Lothar Riechmann
Tel.: +49 571 4044215
l.riechmann@hille.de



Forschungsverbund NoNitriNox

PROJEKTKOORDINATION

ifak – Institut für Automation und Kommunikation e.V.

Werner-Heisenberg-Straße 1 | 39106 Magdeburg

Dr. Jens Alex

Tel.: +49 391 9901 469

jens.alex@ifak.eu

FORSCHUNGSPARTNER

Universität Stuttgart

Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte und Abfallwirtschaft

Bandtäle 2 | 70569 Stuttgart

Prof. Dr. Heidrun Steinmetz

Tel.: +49 711 685 63723

Heidrun.Steinmetz@iswa.uni-stuttgart.de

PRAXISPARTNER

Abwasserverband Steinlach-Wiesaz

Langer Wasen 9 | 72144 Dußlingen

Hannes Miehle

Tel.: +49 7071 795288 12

av-steinlach-wiesaz@t-online.de

Stadt Pforzheim – Eigenbetrieb Stadtentwässerung Pforzheim

Abteilung 4 – Betrieb

75158 Pforzheim | Wolfgang Körber

Tel.: +49 7231 392465

wolfgang.koerber@stadt-pforzheim.de

Weber-Ingenieure GmbH

Bauschlotter Straße 62 | 75177 Pforzheim

Dr.-Ing. Peter Baumann

Tel.: +49 7231 583273

peter.baumann@weber-ing.de

Forschungsverbund ROOF WATER-FARM

PROJEKTKOORDINATION

Technische Universität Berlin

Projektleitung:

Institut für Stadt- und Regionalplanung

FG Städtebau und Siedlungswesen

Hardenbergstraße 40 A | 10623 Berlin

Prof. Dr.-Ing. Angela Uttke

Tel.: +49 30 314 28101

angela.uttke@tu-berlin.de

Projektmanagement:

Zentraleinrichtung Wissenschaftliche

Weiterbildung und Kooperation

Fraunhofer Straße 33–36 | 10587 Berlin

Dipl.-Ing. Gisela Prystav

Tel.: +49 30 314 24617

gisela.prystav@tu-berlin.de

FORSCHUNGSPARTNER

Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT)

Osterfelder Straße 3 | 46047 Oberhausen

Dr.-Ing. Ilka Gehrke

Tel.: +49 208 8598 1260

ilka.gehrke@umsicht.fraunhofer.de

inter 3 GmbH – Institut für Ressourcenmanagement

Otto-Suhr-Allee 59 | 10585 Berlin

Dr. Susanne Schön

Tel.: +49 30 3434 7452

schoen@inter3.de

TERRA URBANA Umlandentwicklungsgesellschaft mbH

Bahnhofstraße 36 | 15806 Zossen

Dr. rer. nat. Jens Dautz

Tel.: +49 3377 3300266

jdautz@terraurbana.de

Forschungsverbund SAMUWA

PROJEKTKOORDINATION

Universität Stuttgart

Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft

Bandtäle 2 | 70569 Stuttgart

Dr.-Ing. Ulrich Dittmer

Tel.: +49 711 685 69350

ulrich.dittmer@iswa.uni-stuttgart.de

Dr.-Ing. Birgit Schlichtig

Tel.: +49 711 685 65422

birgit.schlichtig@iswa.uni-stuttgart.de

FORSCHUNGSPARTNER

Bergische Universität Wuppertal

FB Architektur

Lehrstuhl Städtebau

Pauluskirchstraße 7 | 42285 Wuppertal

Prof. Dr.-Ing. Tanja Siems

Tel.: +49 202 439 4262

siems@uni-wuppertal.de

Fachhochschule Münster

Institut für Wasser, Ressourcen, Umwelt
Johann-Krane-Weg 25 | 48149 Münster
Prof. Dr. Mathias Uhl
Tel.: +49 251 83 65201
uhl@fh-muenster.de

ifak – Institut für Automation und Kommunikation e.V.

Werner-Heisenberg-Straße 1 | 39106 Magdeburg
Dr. Manfred Schütze
Tel.: +49 391 9901 470
manfred.schuetze@ifak.eu

PRAXISPARTNER**aqua_plan Ingenieurgesellschaft für Problemlösungen in Hydrologie und Umweltschutz mbH**

Amyastraße 126 | 52066 Aachen
Dipl.-Ing. Gerhard Langstädtler
Tel.: +49 241 40070 10
gl@aquaplan.de

Dr. Pecher AG

Klinkerweg 5 | 40699 Erkrath
Dr. Holger Hoppe
Tel.: +49 2104 9396 95
holger.hoppe@pecher.de

Emschergenossenschaft/Lippeverband

Kronprinzenstraße 24 | 45128 Essen
Dr. Jürgen Mang
Tel.: +49 201 104 3234
mang.juergen@eglv.de

InfraConsult Gesellschaft für Infrastrukturplanung mbH

Schaiblestraße 1 | 70499 Stuttgart
Dipl.-Ing. Ulrich Haas
Tel.: +49 711 882287 1
ulrich.haas@infraconsult.de

Stadt Münster

Tiefbauamt
Stadthaus 3 | 48155 Münster
Michael Grimm
Tel.: +49 251 492 660
Grimm@stadt-muenster.de

Stadtentwässerung Reutlingen

Marktplatz 22 | 72764 Reutlingen
Arno Valin
Tel.: +49 7121 303 2575
arno.valin@reutlingen.de

WSW Energie & Wasser AG

Bromberger Straße 39–41 | 42281 Wuppertal
Dipl.-Ing. Udo Lauersdorf
Tel.: +49 202 569 4466
udo.lauersdorf@wsw-online.de

Forschungsverbund SinOptiKom**PROJEKTKOORDINATION****Technische Universität Kaiserslautern**

FG Siedlungswasserwirtschaft
Postfach 3049 | 67653 Kaiserslautern
Prof. Dr.-Ing. Theo G. Schmitt
Tel.: +49 631 205 2946
theo.schmitt@bauing.uni-kl.de
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Inka Kaufmann Alves
Tel.: +49 631 205 4642
inka.kaufmann_alves@bauing.uni-kl.de

FORSCHUNGSPARTNER**Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE)**

Fraunhofer-Platz 1 | 67663 Kaiserslautern
Prof. Dr. Peter Liggesmeyer
Tel.: +49 631 6800 1601
peter.liggesmeyer@iese.fraunhofer.de

PRAXISPARTNER**FIRU mbH – Forschungs- und Informations-Gesellschaft für Fach- und Rechtsfragen der Raum- und Umweltplanung**

Bahnhofstraße 22 | 67655 Kaiserslautern
Dipl.-Ing. Sabine Herz
Tel.: +49 631 36245 23
s.herz@firu-mbh.de

igr AG

Luitpoldstraße 60a | 67806 Rockenhausen
Dipl.-Ing. Michael Marques Alves
Tel.: +49 6361 919 171
m.marquesalves@igr.de

Mittelrheinische Treuhand GmbH**Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Steuerberatungsgesellschaft**

Hohenzollernstraße 104–108 | 56068 Koblenz
Dipl.-Math. oec. Dr. Harald Breitenbach
Tel.: +49 261 303 1268
breitenbach@m-treuhand.de



Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn
Hauptstraße 18 | 67677 Enkenbach-Alsenborn
Wolfgang Schneider
Tel.: +49 6303 913 126
wolfgang.schneider@enkenbach-alsenborn.de

Verbandsgemeinde Rockenhausen
Bezirksamtsstraße 7 | 67806 Rockenhausen
Bernhard Persohn
Tel.: +49 6361 9242 21
bernhard.persohn@rockenhausen.de

Hamburger Stadtentwässerung AöR
Billhorner Deich 2 | 20539 Hamburg
Dipl.-Ing. A. Kuchenbecker
Tel.: +49 40 7888 0
andreas.kuchenbecker@hamburgwasser.de

Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22 | 30167 Hannover
Dr. L. Fuchs
Tel.: +49 511 97193 21
l.fuchs@itwh.de

Stadtentwässerung Braunschweig GmbH
Taubenstraße 7 | 38106 Braunschweig
Dipl.-Ing. C. Mesek
Tel.: +49 531 383 45 000
Christine.mesek@se-bs.de

Forschungsverbund SYNOPSE

PROJEKTKOORDINATION

Leibniz Universität Hannover
Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und landwirtschaftlichen Wasserbau
Appelstraße 9a | 30167 Hannover
Prof. U. Haberlandt
Tel.: +49 511 762 2237
haberlandt@iww.uni-hannover.de
Dipl.-Ing. Frauke Reichel
Tel.: +49 511 762 2497
reichel@iww.uni-hannover.de

FORSCHUNGSPARTNER

Universität Augsburg
Institut für Geographie
Lehrstuhl für Regionales Klima und Hydrologie
Universitätsstraße 10 | 86159 Augsburg
Prof. H. Kunstmann
Tel.: +49 821 598 2298
harald.kunstmann@kit.edu

Universität Stuttgart
Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung
Lehrstuhl für Hydrologie und Geohydrologie
Pfaffenwaldring 61 | 70569 Stuttgart
Prof. A. Bárdossy
Tel.: +49 711 685 64663
Andras.Bardossy@iws.uni-stuttgart.de

PRAXISPARTNER

Dr.-Ing. Pecher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
Marienfelder Allee 135 | 12277 Berlin
Dipl.-Ing. K.-J. Sympher
Tel.: +49 30 75659 68 0
Klaus.sympher@pecherundpartner.de

Forschungsverbund TWIST++

PROJEKTKOORDINATION

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI)
Breslauer Straße 48 | 76139 Karlsruhe
Dr.-Ing. Harald Hiessl
Tel.: +49 721 6809 200
harald.hiessl@isi.fraunhofer.de
Dr.-Ing. Thomas Hillenbrand
Tel.: +49 721 6809 119
t.hillenbrand@isi.fraunhofer.de

FORSCHUNGSPARTNER

Bauhaus-Universität Weimar
Professur Siedlungswasserwirtschaft
Coudraystraße 7 | 99423 Weimar
Prof. Dr.-Ing. Jörg Londong
Tel.: +49 3643 584615
joerg.londong@uni-weimar.de

IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gGmbH

Justus-von-Liebig-Straße 10 | 64584 Biebesheim am Rhein
Dr.-Ing. Christian Sorge
Tel.: +49 208 40303 610
c.sorge@iww-online.de

Universität Stuttgart

Lehrstuhl Siedlungswasserwirtschaft und Wasserrecycling
Bandtäle 2 | 70569 Stuttgart
Prof. Dr.-Ing. Heidrun Steinmetz
Tel.: +49 711 685 63723
heidrun.steinmetz@iswa.uni-stuttgart.de

PRAXISPARTNER**Abwasserzweckverband Nordkreis Weimar**

Am alten Gutshof 1 | 99439 Neumark

Georg Scheide

Tel.: +49 36452 7 03 41

anw.nordkreis-weimar@t-online.de

CURRENTA GmbH & Co. OHG

Kaiser-Wilhelm-Allee

51368 Leverkusen | Karl-Heinz Stuerznickel

Tel.: +49 214 30 31945

karl-heinz.stuerznickel@currenta.de

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)

Theodor-Heuss-Allee 17 | 53773 Hennef

Dr.-Ing. Stefanie Wolter

Tel.: +49 22 42 872 165

wolter@dwa.de

HST Systemtechnik GmbH & Co. KG

Sophienweg 3 | 59872 Meschede

Dipl.-Ing. Günther Müller-Czygan

Tel.: +49 291 9929 44

g.mueller@systemtechnik.net

Stadtbetrieb Abwasserbeseitigung Lünen AöR

Borker Straße 56–58 | 44534 Lünen

Claus Externbrink

Tel.: +49 2306 9104 2

Claus.Externbrink@sal-abwasser.de

takomat GmbH

Neptunplatz 6b | 50823 Köln

Daniel Schwarz

Tel.: +49 221 5847 9726

dan@takomat.com

tandler.com GmbH

Am Griesberg 25–27 | 84172 Buch am Erbach

Gerald Angermair

Tel.: +49 8709 94041

angermair@tandler.com

Wupperverband

Untere Lichtenplatzer Straße 100 | 42289 Wuppertal

Dipl.-Ing. Karl-Heiz Spies

Tel.: +49 202 583 260

Sps@Wupperverband.de

3S Consult GmbH

Nieritzstraße 5 | 01097 Dresden

Ingo Kropp

Tel.: +49 351 48245 31

kropp@3sconsult.de

Impressum

Herausgeber:

Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu), Zimmerstraße 13–15, 10969 Berlin

Redaktion:

Vernetzungs- und Transfervorhaben für die BMBF-Bekanntmachung „Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung“ (INIS)

Fotonachweise Cover (v.l.n.r.):

Pixler/Fotolia.com, Phase4Photography/shutterstock.com, DenGuy/iStockphoto.com, matsue/iStockphoto.com
HAMBURG WASSER, Algefoto/shutterstock.com (ebenso S. 8/9), clu/iStockphoto.com
DenGuy/iStockphoto.com, emreogan/iStockphoto.com (ebenso S. 36/37), colourbox.com, flickr (ebenso S. 7)

Urheber der übrigen Abbildungen sind die jeweiligen Verbundprojekte, soweit nicht anders angegeben.

Grafisches Konzept und Layout:

Nicole Rabe, www.grafikrabe.de

Druck:

Laserline, www.laser-line.de

Bezug über:

Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, Zimmerstraße 13–15, 10969 Berlin

Download:

www.bmbf.nawam-inis.de
www.fona.de/de/9847

Beiträge:

Koordinatorinnen und Koordinatoren der INIS-Verbundprojekte, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Vernetzungs- und Transfervorhabens INISnet

Ansprechpartner beim BMBF:

Dr. Helmut Löwe – Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat 724 – Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn
Tel.: +49 228 9957-2110
helmut.loewe@bmbf.bund.de

Ansprechpartner beim Projektträger:

Dr. Reinhard Marth – Projektträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit
Projektträger Jülich, Geschäftsbereich Nachhaltigkeit
Forschungszentrum Jülich GmbH
Zimmerstraße 26–27, 10969 Berlin
Tel.: +49 30 20199-3177
r.marth@fz-juelich.de

Berlin, April 2014
2. Auflage

